

EL COLOR DE LES PARAULES

- Les paraules tenen color? I, si és així, es transmet hereditàriament? Comporta dificultats en l'àmbit de l'aprenentatge? I... entra dins la normalitat? -

Mònica Collell Font

2n Batxillerat A

Tutor: Joan Moreno Mansó

INS Josep Brugat

Banyoles, 5 d'octubre de 2015

**Se'ns va morint la llum, que era
de mel, i ara és de color d'olor de poma.**

G. Ferrater

Agraïments

Aquest treball de recerca no hauria estat possible sense l'ajuda d'un munt de persones que m'han donat suport en tots els sentits, tant a l'institut, fora de l'institut, com a casa. A tots ells vull dedicar-los aquest treball i agrair-los tot el que han fet per mi.

En primer lloc, a en Joan Moreno, el meu tutor del treball de recerca. Li agraeixo haver-me donat la confiança necessària per tirar endavant el projecte i per les hores que m'ha brindat dins i fora de l'institut, per ajudar-me i orientar-me en tot allò que he necessitat. També per les aportacions que ha fet a aquest projecte.

També agrair de tot cor a la M.P i a en J.D.P la seva implicació des del primer moment amb el projecte, ja que sense ells hauria perdut l'oportunitat de viure la sinestèsia de primera mà.

Seguidament, m'agradaria donar les gràcies a dues persones que també han estat claus dins al projecte, al Doctor Joaquín Serena, Cap de neurologia de l'Hospital Josep Trueta de Girona i professor de neurofisiologia de la Universitat de Girona, i al Doctor Ferran Pons, professor de psicologia de la percepció de la Universitat de Barcelona, per haver-me fet un forat dins les seves atapeïdes agendes per tal d'orientar-me i respondre a tots aquells dubtes que m'han anat sorgint a mesura que avançava el treball.

Agrair també als tutors, tutores i alumnes de primer d'ESO i de primer de batxillerat de l'Institut "Josep Brugulat" de Banyoles, per contestar els testos que constitueixen una part important del marc pràctic.

Finalment, per la paciència i ànims, mereixen un agraïment la família i amics.

Índex

1. Introducció	6-8
2. Objectius	9
3. Hipòtesis	10
4. Marc teòric	11
4.1. La percepció	11
4.1.1. Introducció a la percepció	11
4.1.2. Què és la percepció	11-12
4.1.3. Fases del procés perceptiu	12
4.1.4. Característiques de la percepció	12-14
4.1.5. Teories de la percepció	14-16
4.1.6. Alteracions del procés perceptiu	16-19
4.2. La sinestèsia	19
4.2.1. Introducció	19
4.2.2. Què és la sinestèsia	19-21
4.2.3. Incidència de la sinestèsia a la població	21
4.2.4. Característiques de la sinestèsia	21-24
4.2.5. Teories proposades sobre la sinestèsia	24-27
4.2.6. Per què s'ha mantingut evolutivament	27-29
4.3. Història de la sinestèsia	29-31
4.4. Neurociència cognitiva. La sinestèsia al cervell	31-37
4.5. Caràcter hereditari de la sinestèsia	37-41
4.6. Tipus de sinestèsia	41-50
4.7. La sinestèsia. Ni una al·lucinació ni una patologia	51
5. Marc pràctic	52
5.1. Testos a l'alumnat	52-53
5.1.1. Testos als alumnes de 1r d'ESO	53-56
5.1.2. Testos als alumnes de 1r de batxillerat	56-60
5.2. Família de sinestèsics	61
5.2.1. Creació d'un pedigrí	61-65
5.2.2. Testimoni de diversos membres de la família	66-71
5.2.3. Testos a diversos membres de la família	71-82
5.3. Entrevistes	82

5.3.1. Entrevista al Dr. Ferran Pons Gimeno	83-88
5.3.2. Entrevista al Dr. Joaquín Serena	88-97
6. Conclusions	98-100
7. Glossari	101-102
8. Fonts consultades. Bibliografia i webgrafia	103-107
9. Annexos	
9.1. Testos dels alumnes de 1r d'ESO de l'institut.	
9.2. Testos dels alumnes de 1r de batxillerat de l'institut.	
9.3. Testos dels familiars sinestèsics.	
9.4. Guió de les entrevistes amb els doctors.	

1.- Introducció

Fa uns mesos vaig descobrir un fenomen *espectacular* anomenat *sinestèsia* gràcies al meu professor de filosofia. Després de buscar informació a propòsit d'aquest tema, que fins aquell moment era totalment desconegut per a mi, vaig decidir que el meu treball de recerca tractaria sobre la sinestèsia. Un fenomen perceptiu poc conegut però molt interessant, un tema que em va captivar per començar a fer-ne una recerca.

Així doncs, en aquest treball de recerca es presenta una manifestació de la percepció anomenada sinestèsia, un fenomen psicofisiològic conegut des de fa temps però amb un estudi científic relativament recent, que comporta una manera diferent de percebre una mateixa realitat.

El meu treball consta de dues parts ben diferenciades però alhora complementàries.

En primer lloc, trobem la part teòrica que consta de set apartats. Es comença tractant una sèrie de qüestions relacionades amb el discerniment de la realitat, un fet aparentment simple i igual per a tothom encara que, òbviament, no sigui així. Cal tenir en compte, que, per tant, no és una exposició exhaustiva sinó introductòria. Seguidament, ens endinsem dins el món de la sinestèsia no només per a donar-la a conèixer sinó també, per a informar sobre quina és la seva història i quins en són els seus orígens, els diferents tipus de sinestèsia que existeixen, fins a quin punt podem parlar d'un fenomen hereditari, quins són els avantatges i inconvenients pels quals la sinestèsia s'ha mantingut evolutivament al llarg dels anys, etc. Per altra banda, dins el marc explicatiu, també presentaré a través de la neurociència cognitiva quines són les àrees del cervell que estan relacionades amb la sinestèsia. Finalment, tancaré aquesta primera part desmentint una sèrie de prejudicis que es fan de manera particular sobre aquest tema.

En segon lloc, el treball està constituït per una part pràctica, la funció de la qual és completar el marc teòric. Aquesta, està dividida en tres subapartats; en el primer, he passat una sèrie de testos a una part important de l'alumnat de l'Institut Josep Brugulat de Banyoles. Per una banda, els he passat als alumnes de primer de secundària (105 alumnes) amb un doble objectiu: identificar possibles casos de sinestèsia del tipus grafema-color i establir, en la mesura

del possible, una correlació entre aquesta i les dificultats que pot suposar en el procés d'aprenentatge pel que fa al càlcul numèric bàsic.¹ D'igual manera, he passat uns testos similars als alumnes de Primer de Batxillerat del centre amb la intenció d'establir una relació entre aquesta i l'alumnat que cursa estudis de la modalitat artístic-escènica. Els testos no han estat passats únicament als alumnes d'aquesta modalitat perquè, precisament, el meu objectiu és comprovar si el sinesteta s'encamina cap aquest àmbit o cap a un altre.

Seguidament, he dut a terme un estudi de la família d'una ex-alumna sinestèsica, també de l'Institut Josep Brugulat, tenint en compte que una part considerable dels seus familiars, la majoria d'ells vinculats al món artístic, també són sinestèsics. Per fer-ho, he creat un pedigrí on hi ha representats, entre altres coses, els diferents membres que presenten aquesta condició. A partir d'això he establert els possibles patrons d'herència genètica de la sinestèsia. També he passat una sèrie de testos a diversos membres de la família, que a la vegada, m'han permès descobrir la seva condició de sinestèsics.

L'últim apartat del marc pràctic consta de dues entrevistes; una al Doctor Ferran Pons Gimeno, professor de Psicologia de la Percepció de la Universitat de Barcelona, i l'altra, al Doctor Joaquín Serena, Cap de neurologia de l'hospital Josep Trueta de Girona i professor de neurofisiologia de la Universitat de Girona. L'objectiu d'aquestes entrevistes ha estat aprendre nova informació sobre la sinestèsia, aclarir algunes dades que no sabia amb certesa si eren vàlides, i seguir endinsant-me en aquest món apassionant

Per tal d'assolir els objectius, m'he basat fonamentalment en l'estudi de camp i la recerca bibliogràfica no tan sols en el camp de la sinestèsia sinó també en d'altres, com la neurologia o la percepció.

Finament, m'agradaria destacar que he hagut de superar alguns obstacles o millor dit, petites dificultats.

La primera, era la falta d'informació contrastada sobre el tema que va fer que hagués de recórrer a molts documents en llengua estrangera els quals utilitzaven un vocabulari científic molt específic, en alguns casos difícil d'interpretar.

¹ Quan parlem de càlcul numèric bàsic ens referim a les operacions matemàtiques principals: sumes, restes, multiplicacions i divisions.

El segon obstacle, va aparèixer durant la part practica del treball. Una bona anàlisi estadística requereix una mostra gran, i com més gran és la mostra, més dificulta el recompte de resultats. Cal dir també, que vaig haver de repetir els testos a un dels grups d'ESO a causa d'un error que va aparèixer durant l'anàlisi de dades.

Malgrat tot, la realització d'aquest treball ha estat una experiència molt enriquidora des del punt de vista intel·lectual.

2.- Objectius

Després de la realització d'aquest treball, m'agradaria haver assolit alguns dels objectius, que inicialment, guien la meva investigació, entre els quals:

- Donar a conèixer el “fenomen” de la sinestèsia, així com les seves diverses manifestacions.
- Conscienciar la societat que la sinestèsia no és cap “patologia”, cap trastorn, cap “anormalitat” que interfereixi de manera intrusiva en la quotidianitat del sinestèsic, sinó una manera *diferent* de percebre *una mateixa realitat*.
- Establir una relació entre la sinestèsia i la dificultat en els processos d'aprenentatge que *sembla* ser que comporta en l'àmbit de les matemàtiques, més concretament en el càlcul numèric bàsic.
- Corroborar, en la mesura que la mostra ens ho permeti, una major existència de sinestèsics en l'àmbit artístic-escènic.
- Donar a conèixer la sinestèsia com a fenomen hereditari.
- Proporcionar arguments a propòsit de perquè la sinestèsia s'ha mantingut evolutivament.
- Establir una correlació entre el percentatge teòric d'incidència de la sinestèsia, segons les dades de les quals dispo, i el percentatge de sinestèsics de la mostra de l'institut Josep Brugulat de Banyoles.

3.- Hipòtesis

Les hipòtesis amb les quals em baso a l'hora de realitzar la recerca són les següents:

- Les persones sinestèsiques perceben d'una forma diferent una mateixa realitat.
- La sinestèsia no és cap trastorn psicopatològic, és una forma diferent de veure el món.
- La sinestèsia més habitual és la del tipus grafema-color.
- Les persones sinestèsiques solen dedicar-se a l'àmbit artístic, ja que la sinestèsia els ofereix avantatges en aquest camp.
- La sinestèsia no s'aprèn, s'hereta.

4.- Marc teòric

4.1.- La percepció

4.1.1- Introducció a la percepció

Qualsevol tipus de coneixement provinent del medi exterior o interior té el seu origen en la descodificació i interpretació d'aquells missatges sensorials rebuts gràcies als diferents receptors sensorials que tenim distribuïts per tot el cos.² Sovint, aquesta influència nerviosa que constitueix el que es coneix sota el nom de "sensacions", acabarà donant lloc a les percepcions, és a dir, tenir consciència de quelcom mitjançant els sentits. Aquest procés permet a l'individu conèixer el medi que l'envolta.

4.1.2.- Què és la percepció?

La percepció és el procés mitjançant el qual organitzem les sensacions i captem conjunts o formes dotades de significat. Cal tenir en compte que aquesta definició presenta dues parts ben diferenciades però alhora complementàries referides a: (1) el tipus d'informació obtinguda i (2) la manera com aquesta s'aconsegueix. Així doncs, encara que ens sembli un procés senzill, la percepció és fruit d'un procés de selecció, interpretació, organització i correcció de sensacions. La percepció presenta una sèrie de característiques bàsiques:

- És un procés constructiu que depèn de les característiques de l'estímul i de l'experiència sociocultural i afectiva de l'individu perceptor.
- És un procés d'informació-adaptació a l'ambient, és a dir, l'objectiu de la percepció és facilitar informació sobre el món i permetre la nostra adaptació a l'entorn.
- És un procés de selecció. Com que la informació que rebem és excessiva i els recursos de l'individu són limitats, només percebem allò rellevant. El procés de selecció no solament comprèn factors externs sinó també interns, tot filtrant les percepcions sensorials i determinant quines d'aquestes

² Els receptors sensorials són estructures en les quals hi ha cèl·lules capaces de respondre amb una gran sensibilitat a senyals específiques de l'entorn, i de transferir la informació rebuda a terminals nervioses aferents al Sistema Nerviós Central (SNC) que corresponen a axons de neurones sensitives.

rebran la major atenció. Tot seguit l'individu distribueix els estímuls en patrons significatius.

Cal tenir en compte que no tots interpretem el que percebem de la mateixa forma. Les diferents interpretacions dels estímuls sensorials condueixen a una resposta que pot ser manifestada mitjançant accions o bé encoberta en forma d'actituds, sentiments o motivació, per exemple. Aquesta és l'explicació per la qual les persones es comporten de diferent manera en una mateixa situació; encara que es percebi el mateix, es fa de manera divergent donant lloc a múltiples respostes.

4.1.3.- Fases del procés perceptiu

El procés perceptiu està constituït per una sèrie de fases:

- **Detecció:** Cada sentit disposa dels seus receptors, grups de cèl·lules sensibles a un tipus específic d'energia.
- **Transducció:** Els receptors converteixen l'energia de l'estímul en missatges nerviosos.
- **Transmissió:** Quan l'energia electroquímica té la suficient intensitat, desencadena impulsos nerviosos que transmeten la informació codificada sobre les característiques de l'estímul cap a diferents zones del cervell.
- **Processament de la informació:** Finalment, els nostres òrgans sensorials detecten l'energia i la codifiquen en senyals nerviosos, però és el cervell el que l'organitza i la interpreta.

4.1.4.- Característiques de la percepció

Hi ha una sèrie de característiques pertanyents al procés perceptiu, sense les quals no es donaria aquest fenomen. Així doncs, encara que sembli irrellevant, cal que es donin unes propietats determinades per poder parlar de percepció, entre les quals hi ha:

- La percepció suposa un doble procés intern i extern: La percepció, òbviament, depèn dels estímuls externs, ja que precisament són aquests els que seleccionem, interpretem, organitzem..., però a part també depèn del medi intern, és a dir, de les característiques personals com poden ser les motivacions, les expectatives, els desitjos, etc.

- La percepció és un procés de selecció: Una de les condicions que posseeix la percepció és la **selectiva**. Aquesta característica deriva de la naturalesa humana. Una persona no pot anatòmicament percebre-ho tot a la vegada, i com a conseqüència, duu a terme un procés de selecció en el qual només para atenció a certs elements del seu camp perceptiu. A aquesta selecció se la denomina **atenció**. Coneixem l'atenció com l'acció de fixar el pensament en alguna cosa. Aquest fenomen depèn, principalment, de dos tipus de factors: els interns (interessos personals i socials, expectatives, necessitats biològiques, etc.) i els externs (forma, color, mida, lluentor, intensitat de l'estímul, etc.). Està comprovat científicament que hi ha altres tipus de factors que també provoquen un augment o una disminució de l'atenció, per exemple: l'atenció és major davant d'experiències agradables i en canvi, disminueix davant d'experiències desagradables.³ Sovint deixem de parar atenció a experiències repetitives, fet que es coneix amb el nom d'habitució.⁴ També cal destacar que no solament hi ha un tipus d'atenció, sinó que n'hi ha varis: **l'atenció selectiva, la dividida i la sostinguda**.

Per **atenció selectiva** entenem la capacitat d'un individu per concentrar-se en una sola font d'informació o bé en la realització d'una única feina, deixant de banda aquelles altres que hi puguin interferir. Entre d'altres, una de les estratègies que es poden utilitzar per tal de potenciar l'atenció selectiva és l'explotació exhaustiva de l'ambient, buscant aquell estímul que es considera rellevant o que té una major importància respecte els altres.

Per altra banda, trobem **l'atenció dividida**. Aquesta es refereix als distints mecanismes que una persona posa en funcionament per tal de poder realitzar simultàniament diverses demandes provinents de l'ambient. Per tal d'actuar correctament en aquest tipus de situacions cal distribuir l'atenció entre les diverses activitats que s'estan duent a terme. Finalment cal parlar de l'atenció sostinguda. Aquesta és temporal i s'entén com el temps en què una persona és capaç de concentrar-se en una feina determinada. Per exemple, aquest tipus d'atenció és molt important en l'àmbit escolar (ja que

³ Afirmació d'Antonio Damasio, neurofisiòleg, en el seu llibre "El error de Descartes". Allà defensava "la hipòtesis del marcador somàtic" que significa que quan prenem una decisió, encara que ens sembli que la prenem de manera racional, sempre hi intervenen les emocions.

⁴ Anomenem habituació a l'aprenentatge que davant d'un estímul determinat la resposta sempre serà la mateixa.

mentre perdura aquest tipus d'atenció podem considerar que l'alumne esta treballant amb un màxim rendiment).

- La percepció és subjectiva: Les reaccions a un mateix estímul poden variar de forma considerable segons els diferents individus. Així doncs, per exemple, d'un estímul visual com pot ser una imatge en poden derivar diverses respostes segons la persona que l'observi. És precisament per això que parlem de la subjectivitat de la percepció.
- La percepció és temporal: Quan parlem de percepció no parlem d'un procés infinit en el temps, sinó que parlem d'un fenomen a curt termini. La manera mitjançant la qual els individus duen a terme el procés de la percepció varia i canvia a mesura que s'enriqueixen les experiències o bé que varien les expectatives, les necessitats o les motivacions.
- La percepció es veu influïda pel context social: Encara que no ho fa en la seva totalitat, el context social hi influeix en el procés perceptiu. Per tant, no percebem tots el món de la mateixa manera i en part no ho fem perquè la percepció del medi també ve determinada per l'educació, la cultura, la religió etc.

4.1.5.- Les teories de la percepció.

Al llarg del temps han aparegut diverses Teories de la percepció, és a dir, teories que pretenien obtenir un principi general, per tal d'explicar acuradament el procés de la percepció. Les més importants són:

- Empirisme (S/XVII).

Aquesta va ser la primera de les teories sobre la percepció. Nascuda al segle XVII de la mà de John Locke i adoptada posteriorment per George Berkeley⁵ defensava que la percepció era fruit de diverses combinacions entre l'aprenentatge i les sensacions. No obstant, cal tenir en compte que l'empirisme no feia psicologia sinó que feia filosofia i epistemologia, de tal manera que la seva major preocupació no estava vinculada a l'àmbit de la percepció sinó del coneixement. El que pretenien explicar era l'origen del coneixement partint de la base que no es pot afirmar que la realitat existeix.

⁵ George Berkeley (1685-1753) va ser un teòleg i filòsof anglès, que formava part del moviment filosòfic de l'empirisme juntament amb altres filòsofs com John Locke o David Hume. Va ser el principal exponent de l'immaterialisme.

Malgrat tot, cal destacar que l'empirisme va influir en teories posteriors, per exemple, en la teoria associacionista – explicada a continuació –.

- Teoria associacionista i estructuralisme (S/XIX).

A finals del segle XIX, més concretament a l'any 1879 va aparèixer una nova teoria sobre la percepció anomenada “estructuralisme”. A diferència de la teoria que havia estat postulada anteriorment, Edward Bradford Titchener (1867 - 1927) i Wilhelm Wundt (1832 - 1920) defensaven que la percepció no tenia cap tipus de relació amb l'aprenentatge sinó que es trobava reduïda a les sensacions elementals. Segons aquesta teoria, la percepció és un tot més complex que la suma dels seus elements. Percebre és dotar de sentit un fet o un esdeveniment.

- L'escola de la Forma. Teoria de Gestalt (S/XX).

A principis del segle XX (1920) Gestalt, Max Wertheimer i Wolfgang Köhler varen proposar una nova teoria. Segons aquesta, les persones perceben el món com un conjunt i no de forma fragmentada. Així doncs, per exemple, quan mirem per la finestra veiem un paisatge, i no tant sols un element d'aquest. A través de la nostra percepció som capaços d'entendre de què està constituït aquest “tot” i fixar-nos o eliminar el que ens convé en cada moment. Psicòlegs de la Gestalt com Max Wertheimer i Wolfgang Köhler, defensaven la naturalesa “holística”⁶ del procés perceptiu tot dient que “el tot és major que la suma de les parts”.

Actualment hi ha estudis científics entorn de la percepció que afirmen que existeixen factors biològics innats i factors apresos que provoquen un canvi en la nostra manera de percebre el nostre entorn al llarg dels anys.

- Teoria de Gibsoniano (S/XX).

Al 1969 va sorgir una nova teoria defensada per diferents neurocientífics del moment⁷, la “teoria de Gibsoniano”. Gibson deia que tota la informació que necessitem es troba en l'estímul. Per altra banda, Michael i Carello es mostraven partidaris d'aquesta teoria en afirmar que la percepció és rica i que està elaborada per la riquesa dels estímuls i no per processos de pensament i aprenentatge com s'havia dit anteriorment.

⁶ L'holisme és una tendència que considera que el sistema complet es comporta de diferent manera que la suma de les seves parts.

⁷ Entre aquests científics hi havia Michael i Carello.

- Teoria neurofisiològica (S/XX).

Al voltant dels anys setanta, Donald Olding Hebb, un científic canadenc i pare de la psicobiologia, va explicar els fenòmens perceptius a través dels òrgans que fan funcionar les estructures sensorials.

- Teoria computacional (SXX).

A finals del segle XX, més concretament al 1982, David Marr va optar per la teoria computacional, tot dient que la percepció es duu a terme quan l'observador computa en una representació interna les característiques de l'estímul.

- Teoria cognitiva (S/XX)

Finalment, la psicologia cognitiva (principis dels anys cinquanta) estudia la manera en què les persones processem la informació i representem el món, i de quina manera aquestes representacions determinen la nostra conducta. Així com la sensació consisteix a detectar alguna cosa sense saber ben bé què és, la percepció consisteix en reconèixer un objecte o fet específic. Des del punt de vista cognitiu la percepció es basa en interpretar la informació rebuda a través dels receptors sensorials

Per als defensors del cognitisme, un esquema cognitiu és un conjunt de dades i coneixements organitzats i emmagatzemats en la memòria, a través dels quals podem interpretar la realitat. Aquests esquemes no guien únicament els processos perceptius habituals, sinó també la comprensió d'expressions simbòliques.

4.1.6.- Alteracions del procés perceptiu.

El procés perceptiu és molt complex, motiu pel qual, de tant en tant, es produeixin certes alteracions que l'afecten.

Com he dit anteriorment, la percepció és aquella funció psíquica mitjançant la qual rebem informació del que passa al nostre exterior o interior, a través de l'estimulació dels òrgans dels sentits. Hi ha una sèrie de característiques que formen part de les "percepcions normals", és a dir, d'aquelles percepcions creades a partir d'un procés perceptiu que no presenta cap tipus d'anomalia. Algunes d'aquestes propietats són: **la nitidesa, la claredat, la delimitació, la**

vivacitat, l'estabilitat, l'extrojecció⁸ etc. Cadascun d'aquests aspectes pot presentar alteracions, tot donant lloc a diversos trastorns de la percepció. Les alteracions més comunes i que presenten una major importància són les següents:

- **Il·lusions òptiques:** Les il·lusions són percepcions inexactes que es poden presentar tant a la vida normal com en quadres psicopatològics. Sovint, ens trobem davant d'objectes que ens resulten enganyosos. De fet, moltes il·lusions òptiques depenen de la manera amb què es miren les coses. Aquest tipus d'alteració es caracteritza perquè sempre partim d'un objecte real, que percebem de manera distorsionada. Hi ha diversos tipus d'il·lusions òptiques:

- **Òptico-geomètriques:** Aquest tipus d'il·lusions són aquelles en què tenim percepcions visuals inexactes.

- **Per inatenció:** Són aquelles produïdes a causa de la inatenció d'una persona. És a dir, quan alguna persona està distreta, un estímul pot ser interpretat fàcilment de manera errònia.

- **Per deformació catatímica:** La percepció no ve únicament determinada per les condicions de l'estímul sinó que el subjecte també hi participa de forma activa, ja que és ell qui selecciona quin serà l'element percebut. Alhora de realitzar aquesta tria, els factors emocionals tenen una importància primordial. Així doncs, per exemple, en una mateixa situació una persona temerosa veurà més possibles agressors que una altra que no ho sigui. Aquesta és l'anomenada **deformació catatímica**.

- **Pareidòlies:** Són aquell tipus d'il·lusions fantàstiques, pròpies de la imaginació, com veure figures en una paret o núvols.

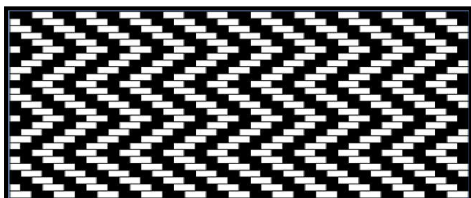


Fig 1. Exemple d'il·lusió òptico-geomètrica.
Font: Google imatges.

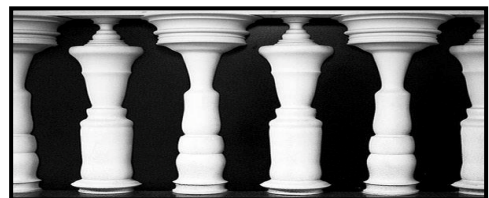


Fig 2. Exemple d'il·lusió òptica per inatenció.
Font: Google imatges.

⁸ Acció de reforçar l'autoestima i l'assertivitat d'una persona.

- Al·lucinacions: En aquest cas, no hi ha cap tipus d'estímul encara que la persona percep coses que per ella són reals però que, en canvi, no existeixen sinó que simplement han estat creades per la seva ment. Hi ha diversos tipus d'al·lucinacions, que es poden classificar segons la modalitat sensorial implicada en: al·lucinacions auditives, visuals, tàctils, gustatives i olfactòries.
 - Auditives: S'experimenten com a soroll, veus,... Aquestes poden ser sentides de manera confusa o clara de la mateixa manera que poden ser intel·ligibles o inintel·ligibles⁹.
 - Visuals: Aquest tipus d'al·lucinacions es donen en persones que tenen algun tipus de trastorn cerebral o bé en persones intoxicades a causa de grans quantitats d'alcohol o altres substàncies al·lucinògenes, és a dir, d'algunes drogues. Cal tenir en compte que aquest tipus d'al·lucinacions també poden ser causades per un quadre esquizofrènic.
 - Tàctils: Fan referència a sensacions a la pell com punxades, picors, rascades, corrents elèctrics,...
 - Gustatives i olfactòries: Normalment, es presenten en persones esquizofrèniques o que pateixen una depressió. Per exemple, poden sentir olor de verí o inclús assaborir-lo mentre mengen alguna cosa.

A vegades, es poden donar més d'un tipus d'al·lucinacions alhora. Cal tenir en compte que no totes les al·lucinacions són perjudicials, sinó que n'hi ha que entren totalment dins de la normalitat perceptiva, com per exemple, sentir la veu d'un familiar que ha mort recentment. De fet, aquest tipus d'al·lucinacions poden formar part del mateix procés de dol.



Fig 3. Exemple d'al·lucinació auditiva. Font: Wiki notícia.

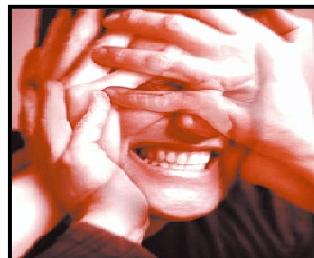


Fig 4. Exemple d'al·lucinació visual. Font: Wiki notícia.



Fig 5. Exemple d'al·lucinació tàctil. Font: Wiki notícia.

⁹ Que poden ser o, no ser enteses.

- **Agnòsies:** Les agnòsies són la incapacitat d'identificar o reconèixer estímuls per un sentit particular, encara que la persona tingui bé la seva capacitat intel·lectual. Hi ha varis tipus d'agnòsia entre els quals trobem les visuals, les auditives, les tàctils, etc. Per exemple, un tipus d'agnòsia tàctil pot consistir en no ser capaç de reconèixer un objecte a través del tacte encara que, no hi hagi cap dèficit sensoperceptiu.

4.2.- La sinestèsia.

4.2.1.- Introducció.

Els éssers vius percebem el nostre entorn gràcies a diferents òrgans anomenats "sentits". En l'ésser humà, tothom reconeix tradicionalment els cinc sentits. De fet, des de ben petits sabem que els ulls serveixen per mirar, les orelles per escoltar, la pell per tocar, la llengua per assaborir i el nas per olorar. Però, segurament, no ens hem plantejat mai què passaria si aquests sentits es trobessin entrelaçats de tal manera que fóssim capaços d'assaborir paraules, tocar gustos o veure sons. I, encara que ens sembli impossible, hi ha un nombre considerable de persones que tenen aquesta capacitat gràcies a un fenomen complex i real anomenat sinestèsia, un intercanvi sensorial que presenten des de l'inici fins al final de la seva vida.

4.2.2.- Què és la sinestèsia?

La sinestèsia és una condició *fascinant*. En la seva forma més simple es descriu com una "unió dels sentits", mitjançant la qual, dos o més dels cinc sentits, que normalment s'experimenten per separat, estan involuntàriament i automàticament units entre si. Alguns sinestèsics i sinestèsiques experimenten colors mentre veuen o llegeixen nombres i/o paraules, mentre d'altres experimenten formes, olors, sabors..., en gairebé qualsevol combinació. Les interaccions poden ser d'allò més variades i resultaria impossible enumerar o classificar tots els tipus de sinestèsia. Per fer-nos-en una idea, estem parlant de més de seixanta manifestacions diferents de la sinestèsia.

Encara que és un fenomen conegut des de fa temps –com després indicaré-, té un estudi científic relativament recent, ja que s'ha de partir d'experiències perceptives que cada individu experimenta de manera personal,

a les quals no es poden atribuir cap patró a seguir. Tot i així, certament, hi ha un punt en el qual semblen estar d'acord tots els sinestèsics i és que aquestes sensacions són automàtiques i instantànies. Així doncs, no poden ser activades o desactivades voluntàriament. Cal tenir present però, que el fet de no poder desactivar aquest tipus d'experiències, no suposa cap inconvenient, ja que la sinestèsia no és una malaltia i, generalment, tampoc és perjudicial per a qui la posseeix. De fet, la major part dels sinestèsics no es podrien imaginar la vida d'una altra manera (tal com explicaré més endavant).

És impossible penetrar a la ment d'un sinestèsic per entendre, experimentar o compartir aquestes sensacions tant particulars. Fins i tot, és gairebé impossible compartir aquestes sensacions entre sinestèsics, ja que cadascú té les seves pròpies experiències i aquestes són intransferibles, motiu pel qual, amb els coneixements de què disposem actualment és inútil, innecessari i impossible intentar estandarditzar aquestes sensacions entre persones.

Per a una persona no-sinestèsica aquest fenomen resulta d'allò més estrany i incompreensible, en canvi, molts sinestèsics afirmen tot el contrari. Per exemple, Carol Steen, un artista novaiorquès que veu les lletres, els números, el dolor i els sons de colors diu: “ Per a mi, és com si vostès veiessin el món en blanc i negre. En canvi, jo el veig en color”.

Algunes de les situacions comunes en persones sinestèsiques són:

- És probable que si una persona presenta alguna tipologia de sinestèsia, aquesta no sigui única i que, per tant, en presenti varies.
- No totes les sinestèsies es presenten amb la mateixa intensitat, així doncs, n'hi ha que poden tenir una major o menor freqüència.
- La sinestèsia és de caràcter hereditari. Per tant, existeixen famílies de sinestèsics.
- Una gran part de sinestèsics estan vinculats a l'àmbit artístic. Probablement això és així perquè la sinestèsia els aporta avantatges considerables en aquest camp.

- En alguns casos tenen problemes a l'hora de diferenciar l'esquerra i la dreta de la mateixa manera que poden presentar discalculia¹⁰, problemes amb la lectoescriptura i també en l'aritmètica.

4.2.3.- Incidència de la sinestèsia.

Segons Simner, Johnson Allison i Baron-Cohen, la sinestèsia es troba present en un 4% de la població aproximadament.¹¹ El percentatge d'afectació d'aquesta condició és bastant elevat a nivell mundial, però, tot i això, és un fenomen poc conegut, mentre que altres, com per exemple el daltonisme, són molt coneguts encara que el percentatge d'afectació no superi a l'1%.

Tanmateix, cal tenir en compte que no totes les persones "afectades" de sinestèsia són conscients de la seva condició, ja que la majoria pensen que tothom percep el món de la mateixa manera en què ho fan elles. Per altra banda, els autors d'aquest estudi ja contemplen aquells casos en què els individus no tenen consciència de la seva condició sinestèsica.

4.2.4.- Característiques de la sinestèsia.

Tal com diuen Ramachandran i Hubbard, en el llibre "Lo que el cerebro nos dice. Los misterios de la mente humana al descubierto", encara que cada tipus de sinestèsia és únic i cadascú la viu de manera individual, hi ha una sèrie de característiques que són comunes en totes les persones sinestèsiques independentment del tipus que posseeixin.¹² Aquestes propietats són les següents:

- Estabilitat

Quan la sinestèsia va començar a ser estudiada, alguns científics van comparar la sinestèsia amb simples associacions de memòria. Aquesta comparació era del tot errònia ja que una de les característiques de la sinestèsia és que aquesta és estable en el temps. Per tal de demostrar que

¹⁰ És una dificultat d'aprenentatge específica en matemàtiques que és l'equivalent a la dislèxia, només que en lloc de tractar-se dels problemes que enfronta un nen per expressar-se correctament en el llenguatge, es tracta de dificultat per comprendre i realitzar càlculs matemàtics. Cal tenir en compte que quan s'identifica una associació entre la sinestèsia i la discalculia, es posen en marxa una sèrie d'intervencions per tal de solucionar els problemes.

¹¹ SIMNER J, i al. *The Oxford handbook of synesthesia*. Estats Units d'Amèrica: Ed. Oxford, , 2013. p. 25

¹² RAMACHANDRAN, V.S. *Lo que el cerebro nos dice. Los misterios de la mente humana al descubierto*. Barcelona: Ed. Paidós Transiciones, 2012. pp 45-75.

la sinestèsia no té cap tipus de relació amb les associacions memorístiques Smilek, Dixon i Merikle (2002) van dur a terme un estudi amb diverses persones entre les quals n'hi havia de sinestèsiques i de no sinestèsiques. L'estudi consistia en presentar als participants una sèrie de lletres i nombres als quals van haver d'assignar un color, i llavors varen tornar a presentar totes les mostres en un ordre aleatori diferent. Com era d'esperar les persones sinestèsiques varen assignar els mateixos colors als diferents estímuls en les dues experiències, mentre que els no-sinestèsics varen assignar-hi colors diferents. Mitjançant aquesta prova, varen aconseguir demostrar que la sinestèsia és de caràcter estable, es manté intacta al llarg del temps, i per contra, no té res a veure amb les associacions de memòria de les quals s'havia parlat inicialment.¹³ Així doncs, a partir d'aquest experiment, puc afirmar que la meua hipòtesis inicial "la sinestèsia no s'aprèn sinó que s'hereta" és certa segons l'estudi esmentat anteriorment.

- Automaticitat

Una altra de les propietats que presenten les percepcions sinestèsiques és que aquestes són automàtiques, irreflexives¹⁴ i impossibles de suprimir. Així doncs, la sinestèsia simplement es manifesta, sense que el sinesteta pugui fer-hi res a propòsit.

- Caràcter idiosincràtic

La sinestèsia és de caràcter idiosincràtic, és a dir, encara que cada sinestèsic percebi un conjunt de colors per a cada conjunt de lletres i nombres que es manté constant i estable al llarg dels anys, el seu conjunt de colors és totalment diferent del d'una altra persona sinestèsica que també experimenti colors en veure una sèrie de lletres o nombres.

- Caràcter perceptual

Com he dit anteriorment, les percepcions sinestèsiques no estan fonamentades en la memòria sinó que són de caràcter perceptual, és a dir, que formen part de la pròpia percepció del subjecte sinestèsic.

- Percepció genèrica

La percepció genèrica és el nom que s'atribueix a una de les característiques de la sinestèsia que consisteix a donar lloc a percepcions

¹³ Font: D. Smilek i al. *Towards a synergistic understanding synesthesia*. University of Waterloo, 2002.

¹⁴ Fet o dit sense reflexionar.

simples, en compte de, donar lloc a percepcions molt elaborades. Per exemple, en el cas de la sinestèsia del tipus grafema-color, podem veure la paraula “xocolata” de color blau, en canvi, no la veurem de color blau amb puntets blancs i contorn rosa. Si traduïm aquesta característica a un tipus diferent de sinestèsia, com pot ser aquella que provoca la visualització d’una forma en assaborir un gust determinat, veurem que es manté la percepció genèrica, encara que el tipus de sinestèsia és distint i més rar. Per exemple, en aquest cas, el sinestèsic visualitzaria formes simples com poden ser línies, espirals o formes geomètriques bàsiques en menjar un aliment determinat.

- Caràcter memorable de les percepcions

Un elevat percentatge de les percepcions sinestèsiques són memorables, és a dir, es poden recordar amb facilitat. Cal destacar que una gran part de persones sinestèsiques afirmen que per a elles és més fàcil recordar la percepció secundària que la primària. Així doncs, encara que no recordin el número de telèfon d’un amic saben que el número començava pel vermell o bé que acabava de color verd.

- Caràcter emocional

Una altra de les característiques que cal destacar, és que la sinestèsia no es veu influenciada per l’estat emocional, per tant, els individus tindran sempre les mateixes percepcions independentment de l’estat emocional en què es trobin. Totes les sensacions sinestèsiques formen part de la seva manera de percebre el món, motiu pel qual, podem afirmar que no té cap mena de relació amb les sensacions imaginàries. La sinestèsia es manifesta de forma involuntària i és difícil o impossible de suprimir, i s’experimenta independentment de les característiques de l’estímul. Així doncs, si per exemple el nombre 3 té el color vermell inherent¹⁵, aquest nombre seguirà essent de color vermell independentment de l’estat emocional del subjecte en qüestió.

- Unidireccionalitat

L’unidireccionalitat és una característica que va ser qüestionada anys enrere per científics com Brugger i Della Betta (2000), Brugger, Knich, Mohr

¹⁵ Que existeix en alguna cosa com a atribut permanent, tament lligat a ella que no se’n pot separar.

i Gianotti (2004), Cohen-Kadosh i Cols (2005) juntament amb Knoch, Gianotti, Mohr i Brugger i Cohen-Kadosh i Henik (2006). El que dóna a entendre aquesta condició, és que un estímul posseeix una resposta inherent, però en canvi aquesta sensació no és provocada a l'inrevés; una resposta no posseeix un estímul inherent.

4.2.5.- Teories proposades sobre la sinestèsia.

La sinestèsia va resultar ser un fenomen desconcertant des del punt de vista de la psicologia, motiu pel qual, moltes van ser les persones que varen intentar explicar aquest fenomen no només des d'un punt de vista neurocognitiu sinó també psicològic. Cal tenir en compte que aquestes teories varen començar a sorgir als anys 90, quan es va dur a terme un procés de normalització de la sinestèsia.

1. Teories neurocognitives

Hi ha una sèrie de teories neurocognitives que pretenen explicar les percepcions sinestèsiques mitjançant la combinació de diferents òrgans cerebrals i la seva funció. A través de les tècniques més avançades de neuroimatge¹⁶ ha estat possible descobrir -en part- quines són les àrees cerebrals implicades en la sinestèsia. Cal tenir en compte que aquestes àrees depenen del tipus de sinestèsia. Així doncs, no es veuen implicades les mateixes àrees cerebrals en un tipus de sinestèsia grafema-color o del tipus gustativo-tàctil. El que plantegen aquestes teories són les diferents maneres en què es veuen activades les zones cerebrals de la resposta un cop es processa l'estímul, tot donant lloc a una experiència única i subjectiva de sinestèsia. A part, una altra de les qüestions que es plantegen aquest tipus de teories és si els mecanismes que fan possibles aquestes interaccions entre distintes àrees són presents en tots els humans, encara que només s'activen en sinestèsics o si, per contra, són un tipus de mecanismes exclusius de les persones sinestèsiques.

¹⁶ Les tècniques de neuroimatge mesuren o valoren una característica del cervell, i "tradueixen" aquesta informació" en una imatge o expressió numèrica que serà estudiada posteriorment per un professional.

1.1.- Teoria de retroalimentació desinhibida

Aquesta teoria defensada per Grossenbacher i Lovelace afirma que l'estructura cerebral dels sinestèsics i els no-sinestèsics és equivalent, encara que, la manera de percebre una mateixa realitat sigui diferent. Segons aquesta teoria, les diferències pel que fa a la percepció entre els dos grups és conseqüència de la desinhibició¹⁷ d'algunes de les connexions compartides per tots. Així doncs, mitjançant aquesta teoria, proposen que les connexions de retroalimentació¹⁸ són una alternativa dels models de l'activació creuada.

1.2.- Teoria de l'activació creuada local

Ramachandran i Hubbard (2012), a diferència de Grossenbacher i Lovelace (2001), són partidaris de la teoria de l'activació creuada local mitjançant la qual defensen que les connexions anòmales entre àrees cerebrals adjacents, normalment ben separades les unes de les altres són fruit d'una deficiència en la poda neuronal¹⁹ que es duu a terme en les etapes inicials del desenvolupament cerebral. Tot i així, no descarten la possibilitat que aquestes connexions es trobin presents en tota la població adulta, encara que només siguin funcionals en les persones sinestèsiques. Malgrat tot, es decanten per explicar el fenomen de la sinestèsia a través d'una mutació que dona lloc a una sèrie de connexions anòmales que en condicions normals no existirien.

Aquesta teoria es veu fortament reforçada pels estudis duts a terme per Maurer (1996), que proposen que tots els humans som sinestèsics durant els primers tres mesos de vida aproximadament. Després de realitzar estudis amb nounats, va adonar-se'n que els infants habituats a una intensitat lluminosa determinada no responien de manera especial a un estímul sonor de la mateixa intensitat mentre que sí que responien a estímuls sonors de diferent intensitat. Aquest experiment mostra que en infants recent nascuts els sentits es troben entrellaçats, el mateix que passa en persones sinestèsiques.

Probablement gràcies als nous estudis sobre genètica²⁰ i a les noves tècniques sobre neuroimatge²¹ serà possible saber amb exactitud quina de les dues

¹⁷ Si tenim en compte que la inhibició és un component dels sistemes de regulació psicològics o fisiològics que actuen en els éssers vius, podem deduir que la desinhibició és la pèrdua de la inhibició, tan psicològica com fisiològica.

¹⁸ Retorn d'una part de la sortida d'un sistema o circuit a la seva pròpia entrada.

¹⁹ Procés que té lloc al cervell i que consisteix en eliminació de connexions sinàptiques entre neurones.

²⁰ Branca de la biologia que estudia els fenòmens de l'herència i de la variació de les espècies.

teories és la correcta i quina presenta informació incorrecta a propòsit de la sinestèsia. Gràcies als primers estudis es podrà estudiar a fons el caràcter hereditari de la sinestèsia i per exemple descobrir si aquesta és un caràcter transmès a partir del cromosoma²² X (cromosoma sexual) o per contra es troba localitzada en algun dels autosomes. Per altra banda, a través de les noves tècniques sobre imatge cerebral s'estudiaran a fons aquestes desconcertants connexions entre àrees cerebrals que normalment es troben ben separades les unes de les altres. Òbviament també és possible que a mesura que avancin els estudis sobre sinestèsia es descobreixi que cap de les dues és totalment certa sinó que són complementàries entre elles, o bé que en sorgeixi una de nova.

2. Teories psicològiques

Actualment hi ha dues teories bàsiques dins d'aquest camp. Les dues tracten d'explicar quina és l'experiència percebuda entre l'estímul i la resposta i al revés.

2.1.- Teoria del to emocional. (Calkins i Smith)

Aquesta teoria proposa que hi ha una relació emocional existent entre l'estímul i la resposta que provoca que s'expressin al mateix temps. Així doncs, segons aquesta teoria, un so per exemple, no només estaria associat a un color sinó que també ho estaria a un gust, una olor, un tacte, etc. amb els quals compartiria una mateixa base emocional.

2.2.- Teoria de les associacions. (Langfield i Wheeler i Cutsforth)

Segons la teoria de les associacions, les percepcions sinestèsiques són causades per una sèrie d'associacions existents entre l'estímul i la resposta. Per tant, segons Langfield, Wheeler i Cutsforth, si A suggereix Z, A i Z hauran hagut d'estar experimentades de manera simultània en algun moment de la vida.

²¹ Entre aquestes trobem la magneto encefalografia i la ressonància magnètica funcional.

²² Orgànul filiforme format per cromatina, present en el nucli cel·lular dels organismes eucariotes, que porta la dotació genètica.

Cal tenir en compte que actualment aquestes teories no reben gaire suport per part dels experts, ja que les teories neurocognitives presenten arguments més sòlids sobre el tema i, a diferència d'aquestes, podran ser corroborades o desmentides experimentalment gràcies als últims avenços mèdics com per exemple, les noves tècniques en neuroimatge que he esmentat anteriorment.

4.2.6.- Per què s'ha mantingut evolutivament la sinestèsia? Avantatges i inconvenients.

Un dels dubtes més freqüents en l'àmbit de la sinestèsia és perquè aquesta s'ha mantingut evolutivament al llarg dels anys. Segons les lleis de l'herència genètica, si la sinestèsia fos un caràcter²³ favorable per a la supervivència i pels humans en general, hauria estat adquirida per tota la població, mentre que si suposés grans inconvenients hauria estat eliminada per la selecció natural per tal d'afavorir la supervivència. Convé ressaltar que la sinestèsia no ha estat eliminada per selecció natural però que tampoc ha estat adquirida per la totalitat de la població. L'explicació atorgada actualment a aquest fenomen és que la sinestèsia ofereix una sèrie d'avantatges però també alguns inconvenients a la persona que la posseeix. Tot i així, és important remarcar que els inconvenients poden arribar a ser ínfims, de tal manera que no suposin cap tipus de problema.

Cal tenir en compte que els avantatges i els inconvenients sempre depenen de la intensitat amb què es manifesti la sinestèsia així com del tipus expressat. És a dir, probablement no oferirà els mateixos avantatges una sinestèsia de grafema-color a una de lèxico-gustativa, de la mateixa manera que tampoc ho faran una sinestèsia grafema-color d'alta intensitat i una de baixa intensitat. Així doncs, tenint en compte els paràmetres exposats anteriorment, alguns dels avantatges i inconvenients que pot oferir la sinestèsia són:

AVANTATGES:

- Els sinestèsics, en general, tenen més facilitat a l'hora de recordar. Sigui un número de telèfon, una data especial, un nombre, un nom concret, etc. El fet que, per exemple, tinguin la capacitat de veure grafemes amb colors

²³ Cadascun dels trets usats en la descripció dels éssers vius . Si són hereditaris, són apropiats per a la descripció de les espècies .

inherents els pot ajudar moltíssim a l'hora de recordar qualsevol cosa. Encara que potser no recordin el nom d'una persona, saben que era de color blau, fet que els pot aportar una pista sobre el nom.

De la mateixa manera, encara que no recordin una data, potser recorden que estava dins del mes de color taronja i el dia era de color vermell, pistes que poden ajudar-los a acabar desxifrant la data concreta.

- Per altra banda, sembla ser que la sinestèsia els ofereix un gran ventall d'avantatges en l'àmbit artístic. El fet de percebre el món de forma molt més complexa i detallada que les persones no sinestèsiques, sembla ser que els ofereix un avantatge important en l'àmbit musical, per exemple. La sinestèsia els pot facilitar la tasca d'aprendre i tocar una melodia, si les cordes del violí o les notes musicals tenen uns colors determinats. De la mateixa manera, la sinestèsia podria aportar altres avantatges. Tal i com diu el Doctor Serena, tot i que en la societat en què vivim representi un fet insignificant, la sinestèsia podria aportar avantatges en un lloc com la selva on, que un so tingui un color determinat pot ser de gran utilitat per a diferenciar amb claredat els sons perillosos dels que no ho són, i evitar d'aquesta manera ser atacat per un depredador.
- Cal tenir en compte que moltes persones no saben que són sinestèsiques. Però, un cop estan al corrent de la seva condició, afirmen que la sinestèsia els aporta una visió molt més alegre del món en general. Encara que per a una persona no sinestèsica un món ple de colors, textures, sons..., pugui arribar a resultar estressant, un gran percentatge de sinestèsics afirmen que un dels motius pels quals no voldrien deixar de ser-ho és perquè seria com veure el món en blanc i negre.

INCONVENIENTS:

De la mateixa manera que la sinestèsia aporta **ALGUNS** avantatges a les persones que la posseeixen, en alguns casos també pot provocar alguns inconvenients. Cal tenir en compte que els inconvenients depenen de varis factors, com ara la intensitat **AMB** què es manifesti o el tipus de sinestèsia que es presenti.

- Sembla ser que la sinestèsia, més concretament la del tipus grafema-color, en alguns casos suposa una dificultat en l'aprenentatge del càlcul numèric

bàsic, en l'aritmètica i també en la lectoescriptura. Per exemple, en un examen on tots els nombres són de color negre, per a ells és difícil realitzar les operacions ja que segons la seva percepció tots els nombres tenen un color erroni. No obstant, cal destacar que si els números tinguessin el color que, segons ells, és el pertinent, podrien arribar a ser millors que les persones no sinestèsiques en aquest àmbit ja que els seria molt més fàcil recordar els nombres.

- Per altra banda, la sinestèsia pot aportar alguna dificultat en l'àmbit professional. Això es veuria reflectit en un lloc de treball on el soroll és abundant i aquest pot provocar una sensació de visió estranya.
- Experts com Oliver Sacks o Ramachandran asseguren que la sinestèsia també pot causar certes molèsties emocionals, ja que un gran percentatge de sinestèsics descobreixen que ho són durant l'adolescència, quan se n'adonen de les discrepàncies que hi ha entre la seva manera de percebre el món i la de la resta.

4.3.- Història de la sinestèsia.

La sinestèsia és un fenomen poc conegut segons ens informa un estudi científic relativament recent. Fins que no van esclatar els estudis neurocientífics amb les noves tècniques de neuroimatge, als anys 90, no hi havia cap tipus d'estudi a propòsit d'aquesta condició, actualment hi ha diverses vies d'investigació obertes sobre la sinestèsia per tal de descobrir més coses sobre aquest món.

Com he dit anteriorment, anys enrere no hi havia cap tipus de coneixement sobre el tema, motiu pel qual es tractava a les persones sinestèsiques com si tinguessin algun tipus de patologia mental o inclús se'ls havia diagnosticat quadres esquizofrènics. Com a conseqüència, avui en dia encara hi ha persones que s'amaguen de la seva capacitat per tal de no ser jutjades o bé rebutjades per la societat en què vivim. De fet, a mesura que realitzava el treball m'he trobat davant de casos en què el sinestèsic/a no ha volgut col·laborar en aquest treball, per tal de, d'alguna manera, amagar la seva condició. A mesura que la ciència ha anat progressant, que s'han desenvolupat noves tècniques d'estudi, i a través de nombroses aportacions

científiques, l'estudi sobre la sinestèsia ha anat adquirint cada vegada més importància. Amb tot però, cal tenir en compte, que l'estudi científic d'aquest fenomen no ha estat únicament conseqüència del procés natural d'investigació, sinó que també hi va influir la confiança dipositada pels professionals mèdics (com Ramachandran i Oliver Sacks), en les vivències perceptives relatades pels seus pacients.

El primer cas de sinestèsia va ser detectat i redactat al segle XIX, més concretament a l'any 1812, quan Sachs va fer un reportatge sobre aquesta condició a través de la seva perspectiva personal i la de la seva germana.²⁴ No obstant, a l'any 1690, el filòsof John Locke ja havia descrit el cas d'un home cec que faronejava de conèixer el significat de la paraula "escarlata" tot dient que era com el so d'una trompeta. Posteriorment, l'any 1880, Francis Galton²⁵ va decidir descriure una sèrie de casos sobre distintes sinestèsies, ja que ell considerava aquest fenomen com una raresa present en el funcionament cerebral normal. Així doncs, va decidir donar a conèixer la sinestèsia com un funcionament estrany de la ment humana. En la redacció dels casos, Galton va deixar clar que aquest "hàbit" era automàtic i que, per tant, el subjecte no el podia controlar. Tot seguit, alguns estudis van ser publicats sense que adquirissin massa importància fins als anys 30. Les característiques de la sinestèsia i el fet que el seu estudi fins al moment s'havia basat en experiències subjectives, va fer que la comunitat científica deixés d'interessar-se pel tema. Van haver de passar uns quants anys perquè la sinestèsia tornés a adquirir un atractiu des del punt de la vista de la ciència experimental (que actualment l'està estudiant). Durant aquest període, algunes persones se'ls hi va diagnosticar un quadre esquizofrènic. Per altra banda, hi va haver pacients que varen tenir més sort, ja que metges escèptics varen atribuir la sinestèsia a un ús abundant de la metàfora.

Posteriorment, es varen dur a terme estudis científics sobre sinestèsia, però aquests no varen ser presos seriosament en la seva època, sinó que més aviat la gent se'ls va prendre com una curiositat. Un d'aquests estudis va ser dut a terme per A. Luria (1902-1977), neuropsicòleg, que va publicar el llibre

²⁴ Font: <http://sinestesianp.es.tl/Historia.htm>

²⁵ Francis Galton va ser un explorador i científic anglès multidisciplinari, cosí de Charles Darwin i creador de l'eugènica moderna.

“Petit llibre d’una gran memòria” l’any 1968, on descrivia el cas d’un home que utilitzava la sinestèsia com a una estratègia per memoritzar, encara que ell no era sinestèsic. Cal tenir en compte que segons aquest cas, sembla ser que es pot aprendre a ser sinestèsic, tot i que com he dit a l’apartat 4.2.4, la sinestèsia no és un hàbit adquirit sinó que s’hereta. Al 1978 Lawrence Marks va publicar el llibre “The Unity of the Senses” on insistia en la necessitat d’estudiar la sinestèsia experimentalment per tal d’avançar en el camp científic i entendre un significat que fins al moment havia estat incomprès: les bases neurològiques de les metàfores²⁶. Malgrat tot, els conductistes i l’escola psicoanalítica van seguir tenint una gran influència durant el segle XX, i varen aconseguir que la psicologia perdés l’interès pel tema, ja que només es podien basar en les experiències i el que deien els sinestetes.

Poc a poc, la sinestèsia ha anat adquirint importància, i els especialistes l’han acabat considerant una condició que mereix ser estudiada, ja que no només es poden descobrir coses sobre ella mateixa sinó també sobre el funcionament del cervell (en bona part desconegut actualment). Així doncs, actualment la sinestèsia està essent investigada per diversos grups científics de la Universitat de Granada, la Facultat de Psicologia, o la American Synesthesia Association, que de moment, a través dels avenços tecnològics, han trobat una sèrie de bases biològiques que semblen tenir alguna correlació amb la sinestèsia. Tot i així, cal tenir en compte, que la sinestèsia en l’àmbit de la recerca no té un paper massa important, ja que no és considerada una prioritat.

4.4. Neurociència cognitiva. La sinestèsia al cervell.

La neurociència és una ciència multidisciplinària que té com a objectiu dur a terme l’estudi del sistema nerviós, des dels aspectes més bàsics com poden ser aspectes moleculars i cel·lulars fins als més complexos, com els processos biopsicològics, mentals o del comportament. Dins d’aquesta disciplina trobem la neurociència cognitiva, una branca de la neurociència,

²⁶ Figures retòriques que consisteixen a emprar un mot que expressa literalment una cosa per a expressar-ne una altra que té una certa semblança amb aquella.

l'objectiu de la qual és determinar quins són els processos de cognició (aprenentatge).

Per la neurociència cognitiva, els estímuls sensorials externs són captats per un tipus de receptors especialitzats que es localitzen als diferents òrgans dels sentits; tot seguit, aquesta informació és enviada al sistema nerviós central i analitzada en diverses parts de l'escorça cerebral. Aquesta, està formada, entre d'altres per:

- EL LÒBUL OCCIPITAL: Aquest és el centre processador visual del cervell: recull tot tipus d'informacions visuals i les distribueix en altres parts del cervell per tal que aquestes les identifiquin i emmagatzemin. Aquest centre processador posseeix diverses regions que duen a terme diferents funcions com per exemple, diferenciar colors. Si un dels lòbuls²⁷ es danyés, podríem perdre totalment o parcialment la visió o bé perdre la capacitat de dur a terme funcions com la diferenciació de colors.
- LÒBULS TEMPORALS: Els lòbuls temporals són aquells que s'encarreguen de mantenir els records visuals segurs, d'ajudar a comprendre el llenguatge (no tan sols els sons) i també ajuden a processar les emocions a partir de les quals en deriven un significat. Així doncs, en aquests lòbuls, és on el cervell emmagatzema els records i la informació apresada. A part, també ens permet reconèixer tot allò que ha estat emmagatzemat al cap d'un temps. Per tant, sense aquests lòbuls no seríem capaços de llegir ja que mai hauríem pogut memoritzar l'abecedari. De la mateixa manera, tampoc tindríem la capacitat de recordar on està situada casa nostra, o on hem aparcat el cotxe.
- LÒBULS FRONTALS: Aquesta part correspon al "centre de comandament central". El lòbul frontal controla la personalitat, però també és on es produeixen la resolució de problemes, la memòria, el llenguatge, el judici i el control dels impulsos. Bàsicament, aquesta part del cervell s'ocupa de l'execució del comportament. La part esquerra d'aquests lòbuls és aquella que es basa en el llenguatge, mentre que la dreta es centra en els processos que no requereixen l'idioma. Si aquesta àrea del cervell es veïés

²⁷ Part més o menys sortint d'un òrgan, d'un apèndix etc. limitada per un séc profund o bé destacada per la seva forma arrodonada.

danyada, es podrien veure afectats la capacitat de resoldre problemes i el pensament crític.

- **LÒBUL PARIETAL**: El lòbul parietal és aquell que s'ocupa de la interpretació de la posició del cos respecte altres objectes. El lòbul parietal es troba "dividit" en dues parts, cadascuna de les quals s'encarreguen de realitzar funcions diverses. La part dreta dur a terme la regulació de la personalitat i la interpretació de la informació espacial.

En canvi, el lòbul parietal esquerra engloba la capacitat d'entendre el números, manipular objectes i realitzar activitats com escriure.

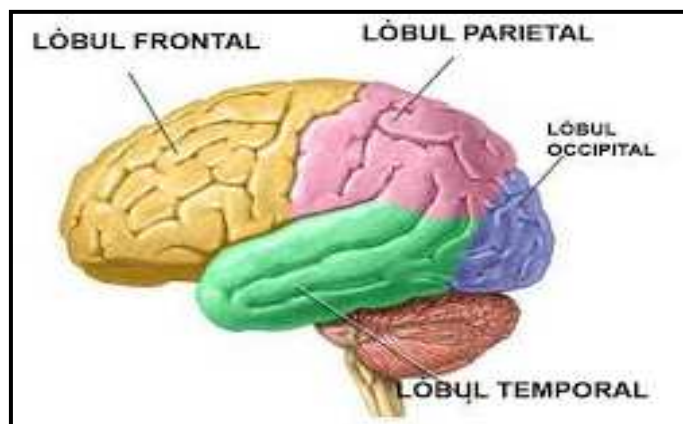


Fig 6. Esquema dels diferents lòbuls cerebrals. Font: Google imatges.

Com hem vist anteriorment, el cervell està "dividit" en diferents parts, que assumeixen diverses funcions. Mentre una processa les característiques bàsiques dels estímuls com poden ser la forma, el color, o el moviment, d'altres integren aquestes característiques per extreure'n les irregularitats que revelen l'estructura real de l'ambient i proporcionar una interpretació de la realitat a través de les experiències prèvies. Finalment, hi ha altres parts que utilitzen la informació rebuda per guiar la interacció amb aquests objectes.²⁸

La sinestèsia és un fenomen complex que ha revolucionat el món de la neurociència cognitiva moderna, ja que sembla ser que el funcionament d'un cervell sinestèsic no es pot explicar de la manera com expliquem el funcionament cerebral dels no-sinestèsics. Una de les preguntes més freqüents que inquieta a la neurociència és: "perquè davant d'un mateix estímulo, com una

²⁸ CALLEJAS, A i al. *Sinestesia. El color de las palabras*. Madrid: Ed. Alianza, 2012. pp.197-204.

lletra escrita amb tinta negra, el cervell de les persones sinestèsiques dóna lloc a dues sensacions diferents, mentre que el cervell de les no-sinestèsiques dóna lloc a una sola sensació?”

La neurociència cognitiva, és l'encarregada de buscar una resposta a la pregunta formulada anteriorment. Certament, s'han trobat possibles explicacions, mitjançant les quals podríem entendre el funcionament del cervell d'un sinestèsic, gràcies a les noves tècniques que ens permeten visualitzar el funcionament del cervell humà quan es duen a terme diverses activitats com percebre, sentir, recordar, etc. Una de les tècniques més utilitzades és aquella que es coneix amb el nom de ressonància magnètica funcional (IRMf)²⁹, que consisteix en mesurar la quantitat d'oxigen present a cada regió cerebral en comparació amb les altres o en comparació amb ella mateixa, segons quina activitat estiguem duent a terme.

Així doncs, si partim de que l'àrea V4, implicada en el processament del color, podrem observar que en una persona no-sinestèsica aquesta àrea serà activada en veure una imatge en color, mentre que si veiem la mateixa imatge en blanc i negre, l'activació de la regió V4³⁰ serà inferior. En el cas del cervell sinestèsic no és necessari que la imatge posseeixi color per tal que s'activi aquesta àrea. És per això que són capaços de veure en color una grafia escrita en blanc i negre, per exemple. Actualment hi ha tècniques més recents³¹ que no ens permeten tan sols veure quina regió s'activa davant d'un estímul determinat, sinó que també ens permeten descobrir de quina manera es relacionen les diferents àrees, quines connexions hi ha entre elles, i quines són o no són activades. Tots aquests avenços han fet que avui en dia puguem saber quines parts del cervell estan implicades en el percepció sinestèsica i quines són aquelles característiques pròpies dels cervells sinestèsics.

El 2005, Hubbard i Ramachandran, juntament amb altres col·laboradors varen dur a terme un estudi, l'objectiu del qual era descobrir si els fotismes³² de

²⁹ La ressonància magnètica funcional és un procediment clínic que ofereix la possibilitat de veure, mitjançant imatges, les diferents àrees cerebrals quan es duu a terme una acció determinada.

³⁰ L'àrea V4, és l'àrea del cervell encarregada del processament del color. Anatòmicament està situada a la tercera àrea del còrtex, que pertany a la ruta ventral.

³¹ Algunes d'aquestes tècniques són la ressonància magnètica funcional i la magneto encefalografia.

³² Imatge visual ; sensació de color produïda per una altra sensació procedent d'un altre sentit.

vàries persones amb sinestèsia grafema-color activaven les mateixes àrees cerebrals que els colors reals, i si aquestes àrees eren les mateixes que s'activaven en persones no-sinestèsiques. Per a dur a terme aquest estudi, varen seleccionar una mostra entre la qual hi havia persones sinestèsiques però també persones que no posseïen aquesta capacitat. Tot seguit, varen ensenyar-los diferents tipus d'imatges. En unes hi havia grafemes i en les altres hi havia imatges sense significat (sempre en blanc i negre). Els investigadors varen observar que en el cas dels no sinestèsics l'àrea V4 no era activada ja que cap de les imatges presentava color. En canvi, en el cas dels sinestèsics l'àrea V4 es veia activada en observar els grafemes (ja que aquests tenien un significat), i en canvi el nivell d'activació era menor en observar la resta d'imatges el significat de les quals era nul. A més a més, també se'n van adonar que la sinestèsia aportava alguns avantatges a l'individu que la posseïa, ja que el nivell d'activació de la regió encarregada del processament del color, també era major quan es duïen a terme activitats psicofísiques.

A part, com major era el benefici aportat per la percepció sinestèsica, major era l'activació observada en les àrees perceptives. Així doncs, després de la realització de l'estudi varen poder determinar que la regió activada en percebre el fotismes, en el cas de les persones sinestèsiques, era les mateixa que s'activava en percebre colors reals; la regió V4.

Al Regne Unit, varis investigadors del grup del Dr. Ward, varen dur a terme un estudi similar, però en aquest cas, la mostra no contenia persones que presentaven un tipus de sinestèsia grafema-color, sinó que era sinestèsia lèxico-gustativa, és a dir, persones que assaborien un sabor associat a certes paraules. L'objectiu que es varen plantejar, era diferent però alhora complementari amb el que s'havien proposat Hubbard i Ramachandran; ells pretenien descobrir si el còrtex insular (àrea del cervell que s'encarrega del processament del gust) s'activava davant de paraules que produïen un gust determinat en la persona que s'estava estudiant. Efectivament els resultats obtinguts varen ser els que s'esperaven. El còrtex insular³³ era activat davant

³³ El còrtex insular és una estructura cortical situada entre el lòbul temporal i la part inferior del lòbul parietal. Dur a terme varies funcions relacionades amb les emocions i la regulació de l'homeostasi del cos. Es creu que el còrtex insular processa la informació convergent per produir un context emocionalment rellevant per l'experiència sensorial.

de la pronunciació de paraules que provocaven un gust determinat a la persona sinestèsica.

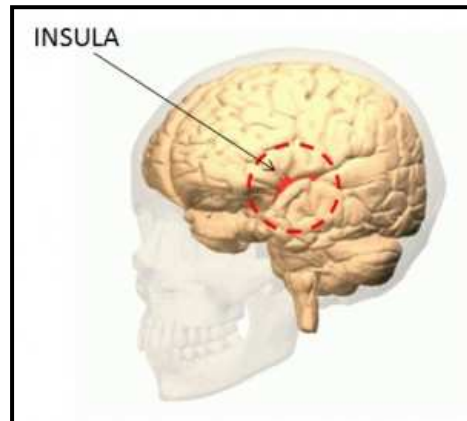


Fig 7. Àrea del cervell on hi ha situat el còrtex insular. Font: Google imatges.

El que els va sorprendre va ser que el gust havia de ser agradable o desagradable per tal que s'activés aquesta regió. Per contra, no es veia activada davant de sabors neutres. A través d'aquest estudi, no solament varen descobrir això, sinó que també varen poder establir una correlació entre l'activació de la regió encarregada de processar el gust i el processament del valor emocional dels sabors, és a dir, si aquests són agradables o desagradables per a la persona d'estudi. Com a conseqüència d'això, hi havia una part del cervell on s'observaven diferències entre els diferents participants. També s'han realitzat altres estudis a través de la magneto encefalografia.³⁴ Aquesta tècnica, no només permet diferenciar el nivell d'activació d'una regió del cervell respecte una regió pròxima, sinó també diferenciar el nivell d'activació d'una mateixa part del cervell en dos moments temporals pròxims. Malgrat tot, la velocitat de transmissió de les neurones és molt superior a la resolució temporal que ens proporcionen tècniques com la ressonància magnètica funcional i, és per això que per dur a terme certs estudis com el que explicaré posteriorment, s'han d'utilitzar tècniques més complexes, entre les quals trobem la ja coneguda magneto encefalografia. Mitjançant aquesta tecnologia, experts en el camp de la sinestèsia, varen ser capaços de descobrir que en el cas de la sinestèsia del tipus grafema-color l'activació de l'àrea encarregada de processar el color es dóna simultàniament amb l'activació de

³⁴ La magneto encefalografia és una tècnica d'imatge no invasiva que permet detectar l'activitat elèctrica cerebral a partir de l'anàlisi de la inducció de camps magnètics.

l'àrea encarregada d'identificar els diferents grafemes. Aquest descobriment, juntament amb les hipòtesis que s'havien plantejat anteriorment sobre el funcionament cerebral, va portar als doctors Ramachandran i Hubbard a postular *La Teoria de l'activació creuada local*, explicada en apartats anteriors.

De manera progressiva, gràcies a la neurociència cognitiva, s'han anat resolent interrogants sobre la sinestèsia i principalment, sobre el funcionament del cervell dels sinestèsics. Per altra banda, els avenços tecnològics en el camp de les ciències experimentals també han permès descobrir - en part - de quina manera està relacionada la sinestèsia amb l'activació de diverses regions cerebrals i quina és la relació present entre la percepció sinestèsica i les connexions neuronals. Una de les hipòtesis més recents explica que les connexions neuronals que presenten els cervells sinestèsics són les mateixes que posseeixen els dels no-sinestèsics, encara que, en aquests últims aquestes connexions no es veuen activades (per un motiu desconegut fins al moment).

4.5.- Caràcter hereditari de la sinestèsia.

Una de les característiques de la sinestèsia és que és un fenomen de caràcter hereditari, és a dir, que es transmet de generació en generació. A finals del segle XIX, Francis Galton (1822-1911) se'n va adonar que el tipus més freqüent de sinestèsia és la denominada grafema-color, i va advertir que encara era més comuna dins dels membres d'una mateixa família, motiu pel qual va deixar a l'aire la possibilitat que la sinestèsia fos un caràcter hereditari, que es trobava als gens. Durant l'última dècada del S/XX, Simon Baron-Cohen, professor de psicopatologia de la Universitat de Cambridge i director del Centre d'Investigació sobre Autisme, juntament amb altres col·laboradors varen realitzar un estudi que va tenir una gran repercussió en les investigacions posteriors a propòsit de la sinestèsia. En aquell moment, aquest estudi va ser innovador ja que no només presentava afirmacions rotundes sobre la incidència d'aquesta condició sinó que també informava sobre la possibilitat que aquesta es transmetés generació rere generació, a part de parlar de les diferències entre els percentatges d'homes i dones que la posseïen. Aquest estudi va ser

publicat a un diari local, i immediatament després, un seguit de persones sinestèsiques varen posar-se en contacte amb el seu laboratori.

Basant-se en el nombre de lectors del seu diari i en les persones sinestèsiques que havien contactat amb ell, van arribar a la conclusió que la sinestèsia era experimentada per una de cada dos mil persones (0,05%). Un altre dels fets que van observar va ser que la sinestèsia afectava en major percentatge a les dones que als homes, amb una proporció de 6:1 o 3:1 (segons si l'estudi es realitzava amb habitants de Cambridge o bé de la Universitat). A més, igual que Galton, van donar a entendre que la sinestèsia era hereditària en afirmar que entre un 25% i un 30% dels participants sinestèsics afirmaven que algun membre de la seva família també ho era. A partir d'aquest estudi, varen concloure que el patró de transmissió genètica que més s'ajustava a les característiques esmentades anteriorment era la transmissió lligada al sexe, més concretament lligada al cromosoma X. A més, afirmaven que la sinestèsia es trobava en un gen letal, i que la major quantitat de dones sinestèsiques que homes podia deure's a la concurrència de la letalitat, és a dir, que la meitat dels homes engendrats i portadors del gen no arribarien a néixer i es quedarien en avortaments espontanis. Segons aquesta proposta les mares sinestèsiques tindrien una major quantitat de filles que fills, i segurament presentarien avortaments. Tot i que la primera afirmació semblava tenir el suport de Baron-Cohen, la segona no va ser comprovada fins el 2005, quan Ward i Simner varen realitzar un estudi a partir d'una mostra de 85 famílies, a partir del qual varen concloure que encara que els resultats lligaven amb la possibilitat que la sinestèsia estigués lligada al cromosoma X, en la seva mostra no hi havia cap tipus d'evidència que reforçés la hipòtesis de la letalitat dels nens, ja que el nombre de fills i filles de les mares sinestèsiques era similar.

Posteriorment Smilek i Cols varen dur a terme un estudi mitjançant el qual pretenien demostrar que el patró d'herència de la sinestèsia era lligat al cromosoma X dominant. Aquesta hipòtesi la volien demostrar a partir del cas de dues bessones univitel·lines, que presentaven el material genètic idèntic, però que, en canvi, una era sinestèsica i l'altra no presentava aquesta condició. Per explicar aquesta discordança, van proposar que cadascuna hagués desactivat un cromosoma X diferent, motiu pel qual una era sinestèsica i l'altre

no. No obstant, aquesta hipòtesi ha quedat rebutjada després de trobar el cas de dos germans bessons univitel·lins, un dels quals era sinestèsic i l'altre no. En el cas dels homes, només hi ha un cromosoma X, motiu pel qual no serveix la teoria de la desactivació per tal d'explicar aquest fenomen. Després d'aquests casos, molts experts varen acabar optant per la idea que la sinestèsia no fos hereditària, i per tant, varen posar en dubte que realment sigui més comú trobar persones sinestèsiques dins d'una mateixa família que no pas en la població en general. Posteriorment, tres laboratoris varen començar a estudiar quin era el possible gen responsable de la sinestèsia i de quina manera es manifesta:

- En primer lloc va aparèixer un grup format per Lamb, Asher, Monaco i Baron-Cohen que es decantava per la possibilitat que la sinestèsia anés lligada a més d'un cromosoma, i per tant a diversos gens. Pel que fa al mecanisme d'activació, no en proposaven cap de particular.
- Per altra banda, un segon grup, els components del qual eren David Eagleman, Kagan, Sarma i Nelson proposava que no era la sinestèsia la que es trobava en un gen determinat, sinó que hi havia un gen la funció del qual era crear una estructura cerebral diferent de la "normal" tot donant lloc a la sinestèsia. Això, es coneix amb el nom d'emergentisme.
- Finalment, Mitchell, Bargary, Newell i Barnett formaven un tercer grup que proposaven la hipòtesi de que el gen lligat a la sinestèsia tingués implicacions funcionals.

Actualment els estudis han anat evolucionant de manera considerable. "Segons Julia Simner i altres (2013), una de les noves línies d'investigació en la recerca de la sinestèsia està dirigida a avaluar l'observació anecdòtica que la sinestèsia pot ser hereditària i pot, per tant, ser determinada genèticament. Set estudis recents han examinat aquesta qüestió. Alguns estudis han examinat l'acceptabilitat de les diferents maneres d'herència examinant parells de bessons.

Smilek i els seus col·laboradors han examinat parells de bessons idèntics, només un dels quals era sinestèsic, la qual cosa suggereix que si hi ha un component genètic en la sinestèsia, la manera d'herència és més complexa que la transmissió genètica simple. Hancock va avaluar la consistència d'assignacions estímulo-resposta entre un parell de bessons idèntics, que eren

sinestèsics. Ells van experimentar formes similars i assignacions d'estímul-resposta, però no està clar si les seves associacions són indicatives d'una veritable sinestèsia o associacions apreses.

Potser una imatge més completa de la genètica de la sinestèsia pot obtenir-se a partir d'estudis de grups grans. Donada la infreqüència de la sinestèsia, l'enfocament més factible d'aquests tipus d'estudis és posar-se en contacte amb un gran nombre de sinestèsics, per exemple a través del telèfon, i preguntar sobre parents sinestèsics per buscar patrons d'herència. Tres estudis han utilitzat aquest tipus d'enfocament. Aquests estudis produeixen taxes similars de respostes positives, a través de les quals es conclou el caràcter hereditari de la sinestèsia. A causa del fet que la sinestèsia és un fenomen bastant infreqüent, la recopilació de material genètic d'un gran nombre de sinestèsics per a una anàlisi genètica directa és tot un repte. No obstant això, alguns investigadors l'han acceptat. Dos estudis recents han informat dels resultats d'aquestes anàlisis. Asher i els seus col·laboradors varen investigar la sinestèsia auditiva-visual de 43 famílies, la recerca d'una herència complexa amb la participació de gens múltiples. Per altra banda, Thomson i altres, van investigar els individus a través de cinc famílies diferents amb sinestèsia del tipus espacio-seqüencial que involucra respostes de color a diversos estímuls, la recerca de compromisos d'un sol gen.”³⁵

Finalment, després de la realització d'un bon nombre d'estudis s'ha acabat suggerint que les diferents formes de sinestèsia poden implicar diferents patrons d'herència genètica.

³⁵ Fragment traduït per Mònica C. de: SIMNER, J i al. (The oxford Handbook of synesthesia.) Estats Units d'Amèrica: Ed. Oxford, 2013.

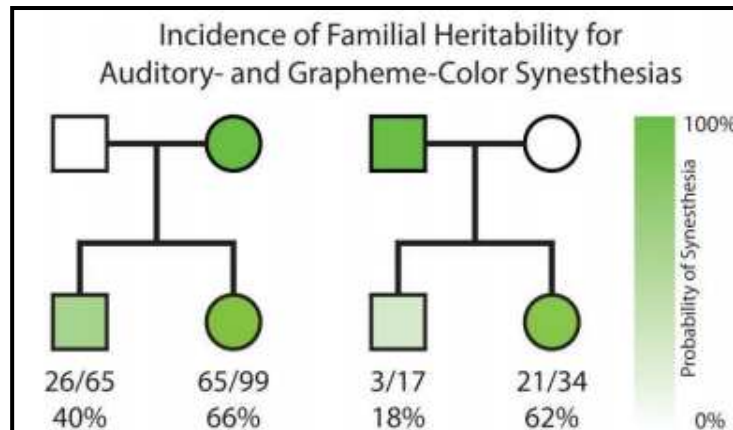


Fig 8. Incidència d'heretabilitat familiar de la sinestèsia auditiva i del tipus grafema-color.
Font: <http://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1001205>

4.6.- Tipus de sinestèsia.

Noves investigacions mostren que la sinestèsia és experimentada per moltes més persones del que es pensava inicialment. Com he explicat a l'apartat anterior, quan es va començar a investigar la sinestèsia es pensava que aquesta tenia una incidència del 0,05% aproximadament, i a mesura que han anat avançant els estudis, s'ha acabat estimant que, en realitat, la incidència és del 4% de la població mundial aproximadament. És difícil descriure de forma general, quines són les capacitats dels sinestèsics, ja que aquestes depenen del tipus de sinestèsia que presenti cada persona. Segons si tenen un tipus de sinestèsia o un altre, la seva percepció d'una mateixa realitat pot ser tan diferent com ho és de la nostra. Existeixen múltiples tipus de sinestèsia; de fet, en teoria, qualsevol sentit pot estar associat amb un altre. S'estima que hi ha més de seixanta tipus diferents de sinestèsia, alguns dels quals només presenta una persona en tot el món, segons explica Ramachandran al seu llibre. A la següent taula hi ha anotats alguns dels tipus més freqüents de sinestèsia:

Tipus de sinestèsia	% d'incidència
Grafema - color	67,30%
Temps - color	23,60%
Léxico-gustativa	20,00%
Sons musicals - color	18,70%
Gèneres musicals - color	14,90%
Fonemes - color	10,30%
Notes musicals - color	10%
Olor - color	6,80%
Gust - color	6,50%
Sentit de l'oïda - Gust	6,10%
Dolor - color	6%
Personalitat - color	5,70%
Tacte - color	3,90%
Sentit de l'oïda - Tacte	3,90%
Temperatura - color	2,60%
Visió - Gust	2,20%
Sentit de l'oïda - Olfacte	1,80%
Visió - Sentit de la oïda	1,60%
Visió - Olfacte	1,10%
Orgasme - color	0,90%
Visió - Tacte	0,90%
Emoció - color	0,70%
Olfacte - Tacte	0,70%
Olfacte - Sentit de l'oïda	0,50%
Sentit de l'oïda - Cinètica	0,50%
Sentit de l'oïda - Temperatura	0,50%
Gust - Tacte	0,50%
Cinètica - sentit de l'oïda	0,40%
Persona - Sentit de l'olfacte	0,40%
Tacte - Sentit de l'oïda	0,40%
Tacte - Gust	0,40%
Tacte - Olfacte	0,30%
Visió - Temperatura	0,30%
Personalitat - Sentit del tacte	0,10%
Olfacte - Sentit del gust	0,10%
Olfacte - temperatura	0,10%
Gust - Sentit de l'oïda	0,10%
Gust - Temperatura	0,10%
Temperatura - Sentit de l'oïda	0,10%
Tacte - Temperatura	0,10%

Sinestèsia “grafema – color”

Aquest tipus de sinestèsia és el més comú amb un percentatge del 67,3%. Consisteix en el creuament d'estímuls lèxics (lletres, nombres o paraules) amb els colors, de tal manera que la persona que posseeix aquest tipus de sinestèsia veu les lletres, els nombres i certes paraules amb colors inherents. En aquest cas, el sinestèsic veu els grafemes sempre d'un color determinat (el mateix), independentment del color amb el qual estiguin escrits. L'escriptor Vladimir Nabokov experimentava aquest tipus de sinestèsia i de petit protestava perquè els colors del seu abecedari de fusta no corresponien amb els que ell percebia.



Fig 9. Exemple de sinestèsia del tipus grafema-color.
Font: Google imatges

Sinestèsia “temps – color”

Molts dels sinestèsics que presenten la sinestèsia del tipus grafema-color, també presenten aquest segon tipus de sinestèsia que té una incidència bastant elevada en comparació amb altres, d'un 23,6%. Aquesta, consisteix en què els elements temporals també tenen un color associat. Així doncs, per exemple, cada segle té un color determinat, els mesos de l'any i els dies de la setmana també tenen diversos colors inherents.

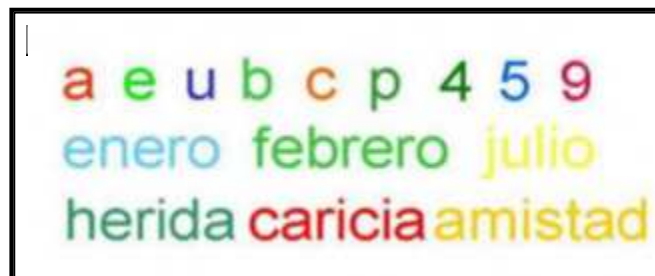


Fig 10. Exemple de sinestèsia del tipus temps-color.
Cada mes té un color determinat. Font: Google imatges.

Sinestèsia “sons musicals – color”

També és bastant freqüent (18,7%) que el sinestèsic vegi colors i formes en escoltar certs sons, normalment sons musicals. És per això que el director d'orquestra Frank Liszt demanava als seus músics que “toquessin una mica més blau” o bé “que toquessin una mica menys rosa”, cosa que, lògicament, els músics no acabaven de comprendre. Un altre famós sinestèsic va ser Mozart, qui assegurava que la tonalitat del “fa” la percebia de color groc. Finalment, també cal destacar el pintor Wassaly Kandinski, que, tot i que no havia estat diagnosticat clínicament com a sinestèsic, moltes de les seves teories sobre la forma, el color i la interpretació que utilitzava a l'hora de pintar es basaven en les sensacions que, segons deia, li provocaven quan escoltava música clàssica.



Fig 11. Representació de la sinestèsia del tipus sons musicals-color. Font: Google imatges.

Sinestèsia “gustativo – tàctil”

Aquest va ser un dels primers tipus de sinestèsia estudiada pel doctor Richard E. Cytowic (1952, New Jersey), qui posteriorment va plasmar el que havia estat investigant en un llibre titulat *The man who tasted shapes* (2003). Segons refereix l'autor en aquest text, la seva primera relació amb una persona que presentava aquest tipus de sinestèsia, va ser durant un sopar, quan un dels convidats va dir després de tastar un tall de pollastre que “el pollastre encara no estava cuit perquè no tenia suficients vèrtexs”. Després d'aquest comentari, Cytownic va començar a estudiar detalladament aquest tipus de sinestèsia i va arribar a la conclusió que la persona en qüestió experimentava diferents sensacions tàctils associades amb la percepció de gustos. Alguns

sabors produïen sensacions punxegudes, mentre que d'altres sensacions eren “rugoses i fredes o llises i calentes”, per exemple. El doctor Richard Cytownic inclús va idear un sistema mitjançant el qual podia estudiar l'estabilitat d'aquest tipus d'experiències. A partir de les descripcions prèvies realitzades pel seu convidat sinestèsic, va desenvolupar un conjunt de formes que anaven variant segons una sèrie de paràmetres. Un cop va haver creat les diferents plantilles, va poder estudiar l'exactitud amb la qual el seu company escollia la mateixa forma quan se li presentava un gust determinat, que era molt superior a la tria d'una persona no sinestèsica.



Fig 12. Representació metafòrica de la sinestèsia gustativo-tàctil. Font: Google imatges.

Sinestèsia “temporo-espacial”

La sinestèsia del tipus temporo-espacial no és massa freqüent entre la societat. Imagineu que us pregunto què vareu fer el dia 20 de juny d'aquest any. Segurament, una gran part de vosaltres, pensareu que aquell dia ja havíeu acabat els exàmens finals i s'havia acabat el curs, que l'estiu estava a punt de començar, que Sant Joan era a prop, i mica en mica buscareu esdeveniment, que us ajudin a recordar què vareu fer aquell dia. O potser, en comptes de pensar, això pensareu que el juny està situat a dalt a l'esquerra i que el dia vint està a la part inferior a la dreta del mes de juny i començareu a veure clarament que va ocórrer en aquella data; aquesta és la denominada sinestèsia temporo-espacial.

En la cultura occidental és freqüent utilitzar un llenguatge on constantment ens referim al temps. És comú sentir expressions com “temps enrere” per referir-nos al passat o “d'aquí endavant” per referir-nos al futur. Així

doncs, sembla ser que en la manera com percebem el temps, el passat es troba al nostre darrere mentre que el futur es troba davant nostre. En altres cultures és totalment al revés, el passat es situa al davant ja que sabem què hi ha (què hi ha hagut) i el futur se situa al darrere, ja que no veiem què hi haurà (no sabem què passarà més endavant). La qüestió és que, d'una manera o altra, tots utilitzem l'espai per col·locar el temps. Hi ha estudis que demostren que aquest tipus de representació no és tan sols una forma de parlar sinó que, quan pensem en conceptes abstractes com el temps, tendim a concretar-los a través de la utilització d'un marc de referència basat en nosaltres mateixos, fet que ens ajuda a entendre aquest tipus de conceptes més fàcilment.

En el cas d'aquest tipus de sinestèsia, les representacions dels temps són molt més elaborades, de tal manera que els segles, els anys, els mesos, els dies, etc. ocupen llocs determinats a l'espai. Cal destacar, que igual que en el tipus de sinestèsia grafema - color hi havia establert pel que fa al color de les lletres, nombre, paraules, etc., en aquest cas, els calendaris sinestèsics també són estables, és a dir, sempre són iguals.

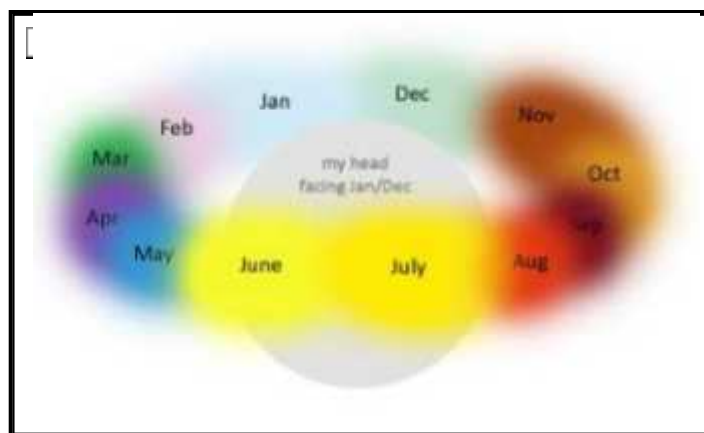


Fig 13. Exemple de sinestèsia temporo-espacial. Font: Google imatges.

Sinestèsia "lèxico-gustativa"

Què passaria si cada cop que escoltessis la paraula "diumenge" un fort gust de pollastre rostit invadís el teu paladar? I si cada cop que sentissis el nom del teu millor amic un intens sabor de mel s'apoderés de la teva boca? Aquestes, són el tipus d'experiències que la doctora Simner de la Universitat d'Edinburg, juntament amb el doctor Ward del University Collage of London varen estudiar. Aquests investigadors van realitzar un estudi, que va ser

publicat a la revista Nature. Després de, com sempre, assegurar-se que els gustos dels sinestèsics associats a diverses paraules eren molt més exactes que els dels no sinestèsics, van decidir anar més enllà. Es varen proposar l'objectiu de descobrir quin era l'aspecte de la paraula que donava lloc al gust. Era el so? La manera com estava escrita? El significat? Per estudiar-ho, varen utilitzar el famós fenomen de *la punta de la llengua*, aquella sensació que tots hem tingut alguna vegada quan no recordem el nom d'un objecte però sembla que el tinguem a la punta de la llengua. Això es dona perquè a vegades el cervell no és capaç de trobar immediatament la paraula que ha estat emmagatzemada, motiu pel qual, encara que siguem capaços de visualitzar l'objecte i de descriure com és i per a què serveix no tenim la capacitat de pronunciar-ne el nom. Encara que explicat sembla senzill, és normal preguntar-se com es pot estudiar el fenomen *de la punta de la llengua* a un laboratori. Consisteix a agafar uns 500 objectes poc comuns, és a dir, que no formen part de la nostra vida quotidiana i ensenyar-los als diversos participants que se sotmeten a la prova. Un dels objectes poden ser unes castanyoles. Una gran part d'ells saben que és un instrument típic d'Espanya, de mida petita i normalment de color marró. Molts d'ells, inclús són capaços de recordar que la paraula comença per "c", encara que són incapaços de pronunciar el nom sencer. En el cas dels sinestèsics, poden recordar una altra característica: el gust de la paraula. Així doncs, a part de saber que és una paraula llarga, que comença per "c" i que fa referència a un instrument musical propi d'Espanya, de mida petita i normalment de color marró, també saben que té gust de pastís de xocolata.

Per tal de comprovar la consistència d'aquest fenomen sinestèsic, un any després es varen presentar els mateixos objectes i els sabors associats varen ser els mateixos que un any enrere (en el cas de les persones sinestèsiques, evidentment).

Sinestèsia "musico – gustativa"

Així com anteriorment hem vist que la sinestèsia que provocava la visió d'un color en escoltar un so, ja fos una nota musical, una melodia concreta o un soroll de la vida quotidiana era molt freqüent, ara ens trobem davant d'un tipus de sinestèsia una mica més infreqüent, similar a l'anterior, encara que, ara són

diversos sons o notes musicals les que provoquen un gust determinat al subjecte que la presenta. En l'àmbit musical parlem d'interval, que són la diferència de to que hi ha entre dues notes. Un interval pot ser major o també menor, segons si la segona nota és més greu o més aguda que la primera, pot ser harmònic o melòdic, etc. En el cas d'aquest tipus de sinestèsia, la tercera menor pot ser salada mentre que la major és dolça, per exemple.

En aquest cas, també es va dur a terme un experiment. Varen presentar a una sèrie de participants entre els quals hi havia persones que experimentaven sinestèsia i d'altres que no, un conjunt d'interval musicals i al mateix temps, els varen proporcionar diverses substàncies que representaven els sabors descrits anteriorment. Els participants havien d'associar, amb la major rapidesa possible, l'interval musical que estaven escoltant. En alguns casos el sabor coincidia amb l'interval musical que es presentava, però en altres casos no. Els músics que no experimentaven cap tipus de sinestèsia varen ser capaços d'identificar amb la mateixa rapidesa els interval independentment de si el gust que hi havien associat era el correcte o no. En canvi, el músics que presentaven la sinestèsia del tipus gustativo-musical identificaven de forma molt més ràpida l'interval quan aquest concordava amb el sabor que quan no ho feia. Així doncs, semblava que l'administració del sabor que sinestèsicament experimentaven els ajudava a identificar amb molt més rapidesa l'interval, mentre que si els oferien un sabor que no era el que ells experimentaven amb un interval determinat aquest els confonia i feia que tardessin més temps a l'hora d'identificar l'interval.



Fig 14. Figuració del tipus de sinestèsia musico-gustativa. Font: Google imatges.

A través d'aquest apartat hem observat breument de quina manera ha anat evolucionant l'estudi de la sinestèsia, i més concretament, l'estudi dels diferents tipus de sinestèsia. Des dels seus inicis, quan es va començar a estudiar la del tipus grafema-color - per la seva gran incidència en la població - s'ha anat evolucionant mitjançant diversos tipus d'experimentació, fins a aconseguir descobrir alguns detalls de sinestèsies que són molt especials i que afecten a un petit percentatge de persones. Encara que anteriorment he parlat de tipus molt comuns de sinestèsia i d'altres que són menys abundants i més rars, crec que és important destacar un tipus de sinestèsia del qual se'n parla amb poca freqüència ja que implica un element complex: el caràcter emocional. Aquesta sinestèsia rep el nom de "sinestèsia emocional". Una de les característiques que va relacionar el doctor Cytwonic amb la sinestèsia va ser el caràcter emocional. Cal tenir en compte que aquestes emocions no s'han de confondre amb un tipus de sinestèsia en el qual les emocions tenen la capacitat d'evocar sensacions. És a dir, hi ha certs tipus de sinestèsia en els quals sentir una sensació provoca la visualització d'un color. Així doncs, l'alegria pot ser taronja, la tristesa blava i la confusió verda, per exemple. Però aquest no és el tipus de fenomen del qual us parlaré a continuació. Les emocions de les quals parlaré formen part de la pròpia sinestèsia sigui del tipus que sigui.

En primer lloc, cal tenir en compte que la sinestèsia és una manera de percebre el món tan vàlida i tan real com qualsevol altra. Així doncs, hi ha certes situacions que poden fer sentir a les persones sinestèsiques una sensació de desconcert. Quan per exemple una persona que presenta una sinestèsia del tipus grafema-color, per a la qual la lletra "a" és de color groc, però en un cartell publicitari visualitza aquesta lletra de color lila, es pot crear una situació de confusió per part de l'individu afectat. El mateix passa quan una persona que experimenta la sinestèsia del tipus música-color, veu que la nota "do" d'un piano de juguina està pintada de color vermell quan per a ella és de color blau elèctric.

Com he dit anteriorment la sinestèsia és una condició del tot automàtica i involuntària, motiu pel qual no es poden controlar les percepcions ni tampoc ignorar-les. A més, és estable en el temps i, per tant, sempre que s'experimenti

un estímul també s'experimentarà una resposta d'acord amb la sinestèsia que es presenti.

Encara que des de la perspectiva d'un no sinestèsic sembla que els hauria de ser indiferent de quin color són les lletres dels cartells publicitaris o les notes d'un instrument musical de joguina, això no és així. Tan sols cal imaginar-nos que un dia sortim al carrer i tothom està passejant tranquil·lament, sense que res sembli estrany, però nosaltres veiem la llum del sol de color blau, els núvols taronges, el cel lilós, les fulles dels arbres grogues, i l'aigua de la font vermella. Tot i així, la resta de vianants no s'immuten, per a ells tots aquests colors estan bé. Aquesta experiència probablement ens portaria a una sensació de malestar, d'ansietat, angoixa, etc. Segurament, no diríem res al respecte, pensant que tothom sap que els colors són erronis, fins que et trobes un amic pel carrer i aquest et comenta el bon dia que fa i la calor que desprèn el sol i tu li respons dient: "Si fa bon dia, però encara seria millor si el cel fos blau i el sol groc, com sempre". L'amic se't queda mirant i rient et diu "Què t'has pres?". Al final acabaries decidint que és millor no fer comentaris d'aquest tipus ja que només aconseguixes posar-te en ridícul. Interiorment sabries quina és la realitat i amb això n'hi hauria més que suficient. No obstant, arriba un punt en el qual et plantejaries que potser tens un problema del qual no te n'has adonat fins ara, i que ets tu qui està equivocada. Al final del camí veus un arbre amb el tronc marró i la copa verda, i de cop t'envaeix una sensació de tranquil·litat i serenitat: aquest sí que és el color correcte que hauria de tenir l'arbre!

Mitjançant aquest exemple ens podem fer a la idea de la càrrega emocional que poden suportar algunes persones sinestèsiques en veure que alguns aspectes del seu entorn són erronis o no tenen el color correcte en el cas de la sinestèsia grafema-color. Cal tenir en compte, que depenent de la intensitat de la sinestèsia, aquesta variabilitat emocional pot ser menor, major o fins i tot inexistent.

4.7.- La sinestèsia. Ni una al·lucinació ni una patologia.

A mesura que l'estudi de la sinestèsia ha anat evolucionant, s'ha demostrat, a diferència del que s'havia dit anteriorment, que la sinestèsia no és una al·lucinació ni tampoc una patologia.

Per definició, una patologia és “una alteració en l'estat del cos o d'algun òrgan que interromp o pertorba les funcions vitals” o bé “una deficiència en el procés d'organització de la personalitat, que comporta alhora un procés de regressió”, si parlem d'una malaltia mental. Així doncs, a través del que s'ha explicat anteriorment, podem concloure que la sinestèsia no és cap patologia ja que no influeix de forma intrusiva i normalment, no provoca cap efecte negatiu al subjecte que la posseeix. De fet – com veurem a continuació – hi ha persones sinestèsiques que si poguessin, no canviarien aquesta condició, ja que afirmen que no els suposa cap inconvenient.

Per altra banda, al voltant dels anys 30, es va establir una correlació entre la sinestèsia i les al·lucinacions. La major part de professionals mèdics tractaven els pacients sinestèsics, basant-se en la hipòtesi que la sinestèsia eren al·lucinacions produïdes per drogues al·lucinògenes o bé per un quadre esquizofrènic. A mesura que la ciència ha anat progressant, hem pogut descartar aquesta hipòtesi. En el cas de les al·lucinacions hi ha la percepció d'un objecte o d'un estímul extern inexistent, considerat com a real; en canvi, en el cas de la sinestèsia sí que hi ha un estímul real que dóna lloc a una resposta; per exemple, l'estímul pot ser una lletra i la resposta inherent la visualització d'un color. Aquesta és la característica principal que diferencia la sinestèsia de les al·lucinacions.

Finalment, m'agradaria tancar aquest apartat recalcant un dels objectius que em vaig proposar inicialment: conscienciar la societat que la sinestèsia no és cap “patologia”, cap trastorn, cap “anormalitat” que interfereixi de manera intrusiva en la seva quotidianitat, sinó una manera *diferent* de percebre *una mateixa realitat*.

5.- Marc pràctic.

5.1.- Testos a l'alumnat.

El primer apartat de la meva part pràctica consisteix en passar una sèrie de testos a diferents grups d'alumnes de l'institut Josep Brugulat, per tal de corroborar o desmentir – en la mesura que la mostra m'ho permeti – dues de les hipòtesis plantejades inicialment. En primer lloc, he passat els testos a l'alumnat de primer d'ESO per tal de demostrar si certament la sinestèsia comporta problemes en l'aprenentatge del càlcul numèric bàsic, principalment en l'aritmètica.

Cal tenir en compte que, com he dit anteriorment en un dels apartats del marc teòric, aquests problemes poden ser majors, menors o inexistents segons la tipologia i la intensitat de la sinestèsia. En segon lloc, he passat uns testos – semblants als de primer d'ESO – a l'alumnat de primer de batxillerat. Cal remarcar que a l'institut hi ha tres branques diferents on encaminar el batxillerat: la científic-tecnològica, la humanístico-social i l'artístico-escènica. Aquest ventall d'oportunitats m'ofereix la possibilitat de corroborar si la sinestèsia fa que l'individu en qüestió s'encamini cap a la branca artística.

Tant el test de primer d'ESO com el de primer de batxillerat estan formats per tres parts diferenciades però alhora complementàries.

La primera part, consta d'una sèrie de preguntes, mitjançant les quals es porta a terme una primera aproximació al món de la sinestèsia. La segona, és la traducció d'un test de David Eagleman, juntament amb preguntes que permeten la identificació de possibles casos de diferents tipus de sinestèsia. I finalment hi ha una tercera part, de tipus experimental, en la que els alumnes han de realitzar una sèrie d'exercicis, amb la finalitat de corroborar, dels casos possibles, aquells que presenten sinestèsia del tipus grafema-color. En el cas dels alumnes de primer d'ESO, dins d'aquesta tercera part, hi ha un apartat dedicat a les matemàtiques, més concretament a l'aritmètica, per tal de poder assolir o no l'objectiu que m'havia proposat inicialment.

Pel que fa a la metodologia a l'hora de passar els testos, ha estat diferent a primer d'ESO i a batxillerat. En el cas de primer d'ESO, vaig passar els testos juntament amb un suport visual (presentació de Power Point), ja que

algunes preguntes tractaven conceptes una mica abstractes. A més, vaig explicar, pregunta per pregunta, què és el que demanava l'enunciat, ja que hi havia alguns termes de difícil comprensió. En canvi, a primer de Batxillerat em vaig limitar a passar els testos sense cap tipus d'explicació prèvia pel que fa als enunciats, ja que vaig donar per suposat, que durant l'ESO, s'havia anat adquirint un coneixement que els permetria realitzar els testos sense cap tipus de problema.

A continuació hi ha representades les dades obtingudes a partir del buidatge dels testos. (*Mostra dels testos – annex 8.1 i 8.2 –*).

5.1.1.- Testos als alumnes de primer d'ESO.³⁶

Resultats de l'enquesta realitzada a l'alumnat de 1r d'ESO A

PART 1	A	B	C	D	TOTAL
1	10	4	12	0	26
2	7	2	17	0	26
3	23	3	0	0	26
4	4	10	12	0	26
5	6	20	0	0	26
6	7	3	16	0	26
7	4	6	16	0	26
8	18	8	0	0	26
9	7	3	16	0	26

PART 2	A	B	C	TOTAL
1	4	22	0	26
2	13	13	0	26
3	4	22	0	26
4	5	21	0	26
5	7	19	0	26
6	14	12	0	26
7	10	16	0	26

³⁶ A l'eix vertical de la taula hi ha representades les preguntes: en la primera part del test n'hi ha 9, en la segona 7 i en la tercera 10. A l'eix horitzontal hi ha representades les possibles respostes a les preguntes. El total, és el nombre d'alumnes que ha respost cada pregunta.

El color de les paraules

PART 3	TOTS-SÍ-BÉ	NO TOTS-NO- MAL	TOTAL
1	2	24	26
2	21	5	26
3	0	26	26
4	0	26	26
5	4	22	26
6	4	22	26
7	4	22	26
8	2	24	26
9	14	12	26
10	4	22	26

Resultats de l'enquesta realitzada a l'alumnat de 1r d'ESO B

PART 1	A	B	C	D	TOTAL
1	7	11	7	0	25
2	7	6	12		25
3	21	4	0	0	25
4	3	19	3	0	25
5	1	15	5	4	25
6	6	11	8	0	25
7	7	11	7	0	25
8	17	8	0	0	25
9	5	6	14	0	25

PART 2	A	B	C	TOTAL
1	7	18	0	25
2	9	16	0	25
3	4	21	0	25
4	8	17	0	25
5	10	15	0	25
6	9	16	0	25
7	5	20	0	25

PART 3	TOTS -SÍ - BÉ	NO TOTS - NO - MAL	TOTAL
1	2	23	25
2	21	4	25
3	0	25	25
4	0	25	25
5	0	25	25
6	1	24	25
7	3	22	25
8	7	18	25
9	13	12	25
10	1	24	25

Resultats de l'enquesta realitzada a l'alumnat de 1r d'ESO C

PART 1	A	B	C	D	TOTAL
1	5	6	16	0	27
2	9	5	13	0	27
3	26	1	0	0	27
4	5	7	15	0	27
5	2	23	1	1	27
6	5	6	16	0	27
7	19	4	4	0	27
8	22	5	0	0	27
9	10	4	13	0	27

PART 2	A	B	C	TOTAL
1	10	17	0	27
2	11	16	0	27
3	1	26	0	27
4	9	18	0	27
5	4	23	0	27
6	4	23	0	27
7	10	17	0	27

PART 3	TOTS - SÍ- BÉ	NO TOTS - NO - MAL	TOTAL
1	2	25	27
2	22	5	27
3	0	27	27
4	0	27	27
5	0	27	27
6	0	27	27
7	0	27	27
8	0	27	27
9	13	14	27
10	0	27	27

Resultats de l'enquesta realitzada a l'alumnat de 1r d'ESO D

PART 1	A	B	C	D	TOTAL
1	12	10	4	0	26
2	5	4	17	0	26
3	18	8	0	0	26
4	6	6	14	0	26
5	9	14	2	1	26
6	5	1	20	0	26
7	17	9	0	0	26
8	17	9	0	0	26
9	7	4	15	0	26

El color de les paraules

PART 2	A	B	C	TOTAL
1	9	17	0	26
2	10	16	0	26
3	4	22	0	26
4	6	20	0	26
5	8	18	0	26
6	9	17	0	26
7	8	18	0	26

PART 3	TOTS – SÍ – BÉ	NO TOTS – NO - MAL	TOTAL
1	3	23	26
2	21	5	26
3	0	26	26
4	0	26	26
5	0	26	26
6	0	26	26
7	0	26	26
8	0	26	26
9	8	18	26
10	0	26	26

5.1.2.- Alumnat de primer de batxillerat

Resultats de l'enquesta realitzada a l'alumnat de 1r BTX A

PART 1	A	B	C	D	TOTAL
1	2	10	15	0	27
2	5	3	19	0	27
3	14	13	0	0	27
4	16	6	5	0	27
5	2	21	1	3	27
6	4	12	11	0	27
7	10	6	11	0	27
8	6	21	0	0	27
9	2	5	20	0	27

PART 2	A	B	C	TOTAL
1	7	20	0	27
2	13	14	0	27
3	6	21	0	27
4	3	24	0	27
5	9	18	0	27
6	10	17	0	27
7	13	14	0	27

El color de les paraules

PART 3	TOTS -SÍ- BÉ	NO TOTS - NO - MAL	TOTAL
1	2	25	27
2	26	1	27
3	0	27	27
4	0	27	27
5	0	27	27
6	0	27	27
7	0	27	27
8	1	26	27
9	1	26	27

Resultats de l'enquesta realitzada a l'alumnat de 1r BTX B

PART 1	A	B	C	D	TOTAL
1	9	4	5	0	18
2	7	2	9	0	18
3	17	1	0	0	18
4	3	12	3	0	18
5	3	12	2	1	18
6	8	10	0	0	18
7	11	6	1	0	18
8	10	8	0	0	18
9	8	7	3	0	18

PART 2	A	B	C	TOTAL
1	6	12	0	18
2	12	6	0	19
3	3	15	0	18
4	4	14	0	18
5	7	11	0	18
6	7	11	0	18
7	5	13	0	18

PART 3	TOTS - SÍ - BÉ	NO TOTS - NO - MAL	TOTAL
1	1	17	18
2	15	3	18
3	0	18	18
4	0	18	18
5	5	13	18
6	5	13	18
7	5	13	18
8	5	13	18
9	5	13	18

Resultats de l'enquesta realitzada a l'alumnat de 1r BTX C

PART 1	A	B	C	D	TOTAL
1	7	11	5	0	23
2	10	3	10	0	23
3	18	5	0	0	23
4	5	15	3	0	23
5	3	16	4	0	23
6	8	9	6	0	23
7	11	6	6	0	23
8	23	0	0	0	23
9	4	8	11	0	23

PART 2	A	B	C	TOTAL
1	8	15	0	23
2	8	15	0	23
3	3	20	0	23
4	8	15	0	23
5	8	15	0	23
6	6	17	0	23
7	11	12	0	23

PART 3	TOTS - SÍ - BÉ	NO TOTS - NO - MAL	TOTAL
1	3	20	23
2	23	0	23
3	0	23	23
4	0	23	23
5	3	20	23
6	3	20	23
7	2	21	23
8	2	21	23
9	3	20	23

Anàlisi de resultats.

A partir dels resultats obtinguts anteriorment, he pogut extreure les següents conclusions, en funció de les hipòtesis que m'havia plantejat inicialment:

Fent una anàlisi dels resultats obtinguts, puc corroborar a partir de la part pràctica del meu treball, que al centre hi ha persones sinestèsiques. De les proves realitzades, s'han detectat quatre possibles casos, un al primer curs d'ESO i tres a batxillerat. Tot i que el percentatge d'alumnes de 1r d'ESO es desmarca força dels que he trobat a les diferents fonts d'informació, els alumnes de batxillerat estan dins el 4% proposat com a percentatge de

sinestèsics en la població. Si analitzem la mostra de forma més exhaustiva, ens trobem davant dels següents resultats: partint d'una mostra de 172 alumnes (dins la qual he trobat quatre casos de sinestèsia) puc afirmar que el percentatge d'incidència d'aquest fenomen dins la meua mostra és d'un 2,33%. Ara bé, si calculo el percentatge de sinestèsics per separat, és a dir, el tant per cent de persones sinestèsiques de primer d'ESO i el de batxillerat puc observar que al primer curs d'ESO el percentatge és d'un 0,96%, d'un 1% aproximadament, i a primer de batxillerat d'un 4,41%.

El possible cas detectat a 1r d'ESO, m'ha comportat dificultats a l'hora d'interpretar-ne els resultats, ja que aquest presentava certes contradiccions entre les diferents parts del test. He contrastat la meua valoració amb un expert en sinestèsia i n'he extret algunes conclusions, essent conscient que treballava a partir de, tan sols, un possible cas del tipus grafema-color. També vull recalcar, que segons les respostes marcades a la segona part del test, sembla ser que aquest/a alumne/a, com és habitual, no presenta un sol tipus de sinestèsia, sinó que, a part de la tipologia grafema-color, també presenta sinestèsia del tipus lèxico-gustativa i del tipus olfactiv-tàctil. Així com la sinestèsia del tipus grafema-color ha estat comprovada experimentalment mitjançant una part de la prova, els dos darrers tipus de sinestèsia esmentats no els he pogut comprovar de manera experimental, ja que no dispo de les proves necessàries per fer-ho, però tot i així, la part teòrica del test em porta a defensar la presència dels altres dos tipus de sinestèsia en aquest alumne/a.

És important remarcar també, que en la secció referent a l'àmbit del càlcul numèric bàsic, aquest/a alumne/a no ha solucionat correctament totes les operacions matemàtiques, cosa que confirmaria la meua hipòtesi inicial segons la qual sembla ser que algunes persones sinestèsiques presenten alguna dificultat en aquest àmbit, l'aritmètica.

Per altra banda, entre l'alumnat de primer de batxillerat, he trobat tres possibles casos de sinestèsia. Un d'ells, és un/a alumne/a que estudia batxillerat artístic-escènic. No obstant, sembla ser que no posseeix sinestèsia del tipus grafema-color, sinó del tipus so-color i olfactiv-tàctil. Igual que en el cas de primer d'ESO, no puc afirmar amb certesa que, efectivament, presenti aquestes dues condicions ja que no dispo de les proves necessàries per demostrar-ho. Els altres dos alumnes estan cursant el batxillerat humanístic-

social. Un d'ells presenta sinestèsia del tipus grafema-color i també del tipus lèxico-gustativa. L'altre, sembla ser que també presenta sinestèsia del tipus grafema-color, encara que d'una intensitat menor, i també, l'èxico-gustativa. Segons els resultats obtinguts a batxillerat, la meua hipòtesi inicial perd força, ja que he trobat una major vinculació a l'àmbit humanístic social que en l'artístic-escènic en proporció 2:1; malgrat tot, cal destacar que una d'aquestes persones està molt vinculada al món de l'art, encara que no hagi escollit aquesta tipus de batxillerat.

Dels possibles casos de sinestèsia, la més abundant és la del tipus grafema-color, tot i que aquesta tipologia no es presenta sola, sinó unida a altres. Tot i això no dispo de proves experimentals a partir de les quals pugui demostrar-ho, únicament m'he basat en les respostes de la segona part del test teòric.

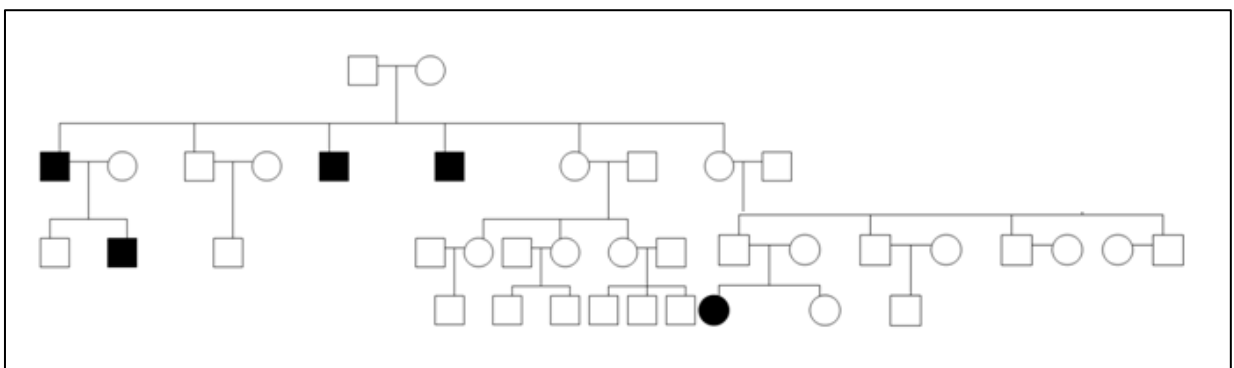
El primer objectiu que em vaig proposar inicialment va ser “donar a conèixer el fenomen de la sinestèsia i conscienciar la societat que no és cap anormalitat, cap patologia.” Si vaig decidir que aquest havia de ser l'objectiu principal del projecte va ser perquè sabia que hi havia molts prejudicis a propòsit d'aquest tema –com he explicat en apartats anteriors-. Aquesta informació que en un principi només era teòrica, l'he pogut corroborar a través de les reaccions de certes persones mentre realitzaven el test. Sense ni tan sols saber què era la sinestèsia, algunes persones, varen pronunciar comentaris com: “Jo no estic boig”, “A qui vols que li passi això?”, “El full està imprès amb tinta negra, és obvi que les lletres són negres, de quin color han de ser sinó?. Gràcies a aquests comentaris me'n vaig adonar que el treball que estic realitzant és necessari ja que, en general, hi ha molta ignorància i molts prejudicis sobre la sinestèsia.

5.2.- Família de sinestèsics.

El segon apartat del marc pràctic ha consistit en dur a terme un seguiment a la família d'una alumna sinestèsica, també de l'INS Josep Brugulat, tenint en compte que una part considerable dels seus familiars, la majoria d'ells vinculats al món artístic, també són sinestèsics. Vull remarcar que realitzar "l'anàlisi" d'aquesta família, ha estat molt positiu per a la meua recerca ja que m'ha permès estudiar quins són els possibles patrons genètics que concorden amb la forma d'herència de la sinestèsia. També he pogut realitzar entrevistes a alguns membres de la família per tal d'entendre com es viu la sinestèsia de primera mà, i finalment, he passat el mateix test que havia passat anteriorment a l'alumnat de l'institut a alguns familiars, per tal de dur a terme una comparació d'aquests.

5.2.1.- Creació d'un pedigrí

Com s'ha explicat al marc teòric, la sinestèsia és un fenomen hereditari, encara que, actualment no se sap amb certesa quin patró genètic la regeix. Mitjançant el pedigrí³⁷ que es mostra a continuació, he estudiat quins són els patrons genètics que podrien concordar amb la forma d'herència de la sinestèsia i també he descartat aquells que no reuneixen les condicions necessàries i que, per tant, definitivament, no poden ser els patrons d'herència genètica de la sinestèsia.



³⁷ Genealogia d'un animal de pura raça.

Possibles patrons d'herència genètica³⁸:

- Herència autosòmica dominant. Aquest tipus d'herència es dona quan l'al·lel³⁹ alterat és dominant sobre el normal i es necessita una sola còpia perquè s'expressi la sinestèsia. Com que és autosòmic el gen es troba en un dels 22 parells de cromosomes no sexuals, de tal manera que pot afectar amb la mateixa probabilitat fills i filles. El gen pot ser heretat tan del pare com de la mare, i normalment apareix en totes les generacions d'una família.

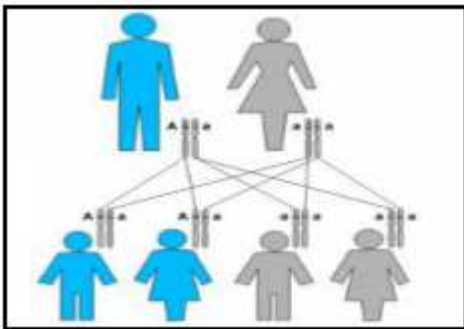


Fig 15. Exemple de l'herència autosòmica dominant.

- Herència lligada al cromosoma X recessiva. El patró d'herència recessiva lligada al cromosoma X es dona quan l'al·lel alterat és recessiu sobre el normal, de tal manera que amb una sola còpia de l'al·lel alterat no s'expressa la sinestèsia i el gen es troba en el cromosoma X. Normalment s'expressa amb més freqüència en homes ja que tenen un sol cromosoma X, de tal manera que si s'hereta l'al·lel mutant ja expressen la sinestèsia. En canvi, les dones tenen dos cromosomes X de tal manera que perquè es manifesti la sinestèsia cal que heretin dos al·lells mutants.

³⁸ Font de les imatges exemplificadores de cada patró: <http://www.genagen.es/area-pacientes/informacion-genetica-y-enfermedades-hereditarias/conceptos-genetica/tipos-de-herencia-genetica/>

³⁹ Forma alternativa d'un gen.

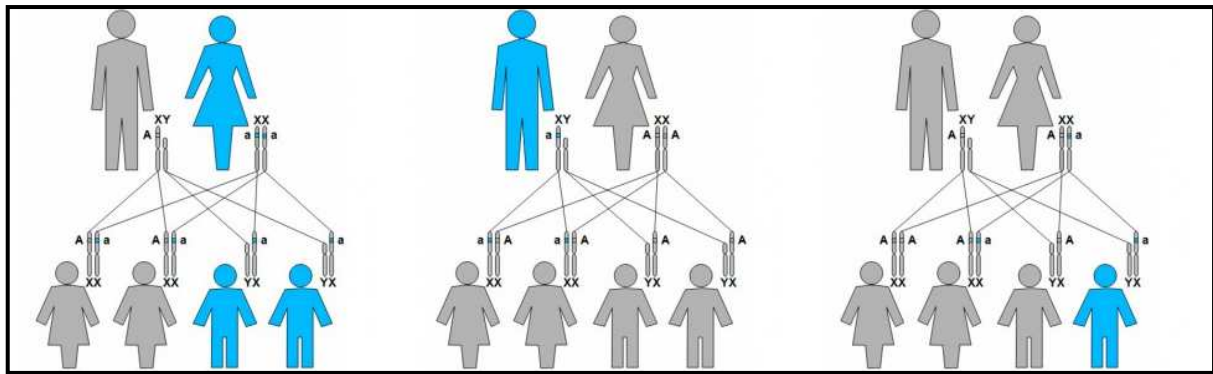


Fig 16. Possibles causes d'herència lligada al sexe, més concretament herència lligada al cromosoma X recessiva.

Patrons d'herència genètica descartats:

- Herència autosòmica recessiva. Aquest tipus d'herència es dona quan l'al·lel alterat és recessiu sobre el normal, així doncs amb una sola còpia de l'al·lel alterat no s'expressa la sinestèsia. El gen es troba en un dels 22 parells de cromosomes autosòmics i poden afectar amb igual probabilitat a nois i noies. Normalment no es dona a totes les generacions d'una família, i els progenitors de cada persona afectada són portadors de l'al·lel mutant però no estan afectats.

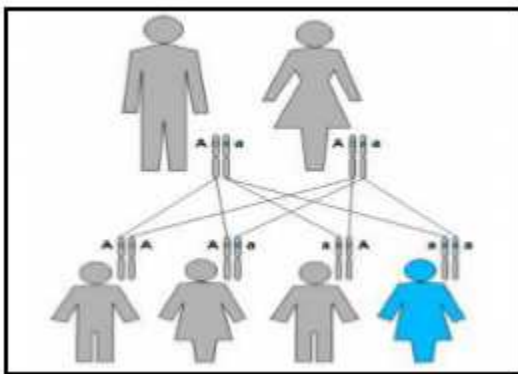


Fig 17. Representació de l'herència autosòmica recessiva.

- Herència lligada al cromosoma X dominant. Aquest patró d'herència es dona quan l'al·lel alterat és dominant sobre el normal, de tal manera que una sola còpia és suficient per tal que s'expressi la sinestèsia. Com diu el nom, aquest gen es troba en el cromosoma X, de tal manera que es dona amb més freqüència a dones ja que poden heretar l'al·lel mutant tan d'un pare com d'una mare afectada. Una dona afectada tindria una probabilitat

del 50% amb cada fill o filla (independentment del sexe d'aquests) que heretin l'al·lel mutant i desenvolupin la sinestèsia.

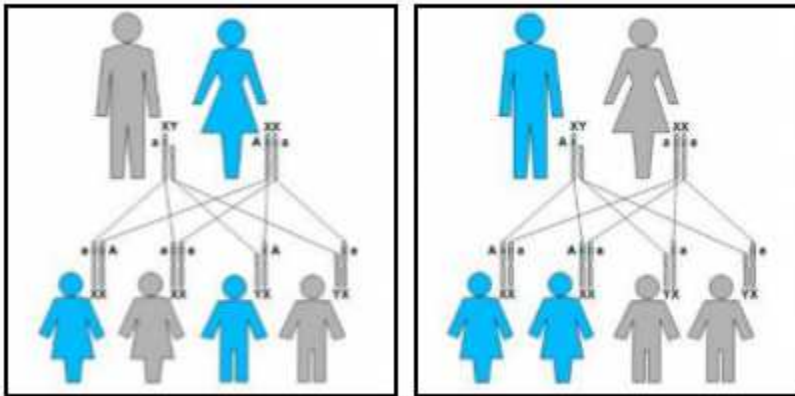


Fig 18. Diferents possibilitats d'herència dominant lligada al cromosoma X.

- Herència lligada en el cromosoma Y. En aquest cas el gen mutant es troba al cromosoma Y, motiu pel qual, la sinestèsia només es podria expressar en homes. Com veiem al pedigrí també hi ha dones "afectades", motiu pel qual també es pot descartar aquest patró d'herència.
- Herència mitocondrial. La major part del material genètic es troba en els cromosomes de la cèl·lula, però els mitocondris⁴⁰ també contenen una petita porció d'ADN anomenada ADN mitocondrial. A vegades, la mutació del material genètic dels mitocondris provoca certes patologies que es transmeten amb un patró d'herència genètica particular, ja que els mitocondris només s'hereten de la mare, de tal manera que tots els fills i filles d'una dona afectada heretaran els mitocondris mutants, i per tant, seran afectats per la malaltia.

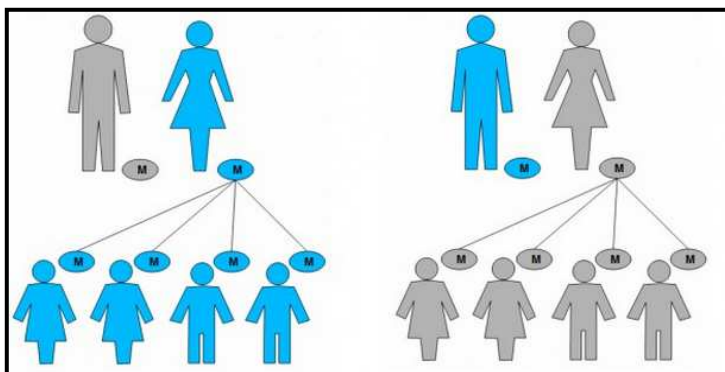


Fig 19. Possibles casos d'herència mitocondrial.

⁴⁰ Orgànuls citoplasmàtics granulars de forma esfèrica o allargada, d'uns 5 micròmetres de llarg i d'1,5 micròmetres de diàmetre, que es presenten en quasi totes les cèl·lules eucariotes i són responsables de la respiració cel·lular.

- Mutació de novo. Aquest tipus de mutació és una mutació que apareix per primera vegada en una família. Ni els pares ni els avis presenten aquesta alteració genètica. Simplement és el resultat d'una nova mutació en una cèl·lula germinal⁴¹ dels pare o en el zigot⁴². Quan es dona un d'aquests casos esporàdics és difícil determinar el patró d'herència genètica.

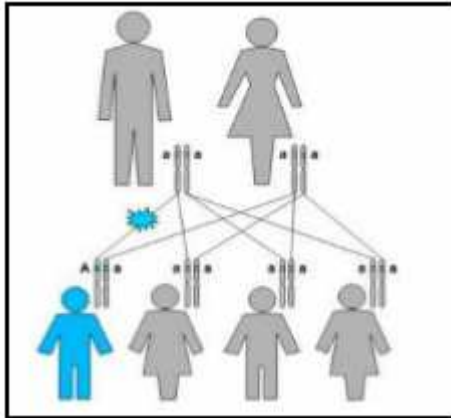


Fig 20. Representació de mutació de novo.

Cal tenir en compte que, com he dit anteriorment, l'herència autosòmica dominant i l'herència lligada al cromosoma X recessiva no són més que possibles patrons d'herència genètica de la sinestèsia. Per tant, pot ser que la forma d'herència de la sinestèsia sigui molt més complexa que això, o com bé s'ha dit al marc teòric, que la forma d'herència variï segons la tipologia de la sinestèsia. Així doncs, el que he mostrat anteriorment són quins dels patrons d'herència bàsics són compatibles amb el fenomen de la sinestèsia i quins no, sempre agafant com a mostra un sola família, representada en el pedigrí.

⁴¹ Les cèl·lules germinals provenen de les cèl·lules mare . Són les responsables de la formació de les cèl·lules reproductores o gàmetes , els espermatozoides en els homes i els ovòcits en les dones . Formen part, juntament amb les cèl·lules somàtiques , dels dos tipus de cèl·lules que formen la cèl·lula ou. Les cèl·lules germinals contenen tota la informació genètica d'un individu i la transmeten a l'embrió . Les eventuais mutacions genètiques en l'etapa embrionària se situen en les cèl·lules germinals .

⁴² Cèl·lula amb doble dotació cromosòmica formada per la fusió d'un gàmeta femení amb un gàmeta masculí abans de començar la segmentació.

5.2.2.- Testimoni de diversos membres de la família

Actualment hi ha bastant coneixement de la sinestèsia, un coneixement que he volgut que quedés reflectit en aquest treball de recerca, ja que és un fenomen que té una gran incidència, però que per contra, és poc conegut per la societat. Un dels objectius que em vaig proposar inicialment va ser donar a conèixer la sinestèsia com un fenomen normal, és a dir, conscienciar la societat que la sinestèsia no és cap tipus de patologia, cap anormalitat. Encara que penso que això ha quedat reflectit al marc teòric, m'agradaria acabar corroborant-ho a partir de testimonis que viuen la sinestèsia en la seva pròpia pell. A continuació es mostra el testimoni de dos membres d'una mateixa família que expliquen a través d'una carta com es conviu amb la sinestèsia.

Testimoni del primer membre de la família.

No recordo exactament l'edat que tenia, però crec que fa aproximadament uns deu anys vaig descobrir que era sinestèsic. Abans de saber què era aquest fenomen que anomenen sinestèsia, ja vaig notar que el meu procés perceptiu no era igual que el de la majoria de la gent. Fins i tot, vaig preguntar els pares si els hi passava el mateix que a mi, però mai vaig estar al corrent de que era una característica minoritària i, per cert, curiosa, així com interessant.

El meu món és ple de colors. Cada lletra de l'abecedari en té un de particular: la A és de color groc, la B taronja, la C blau cel, la D marró, la E verd clar, la F lila, etc. Pel que fa a les notes musicals passa el mateix, i amb els nombres també: El número 0 és de color gris molt clar, l'1 blau cel, el 2 groc, el 3 vermell, el 4 taronja, el 5 verd, el 6 lila clar/grisós, el 7 lila fosc, etc. I, aquests no són els únics colors que veig, moltes altres coses tenen colors a la meua vida: els mesos de l'any, les estacions, les matèries escolars, les etapes històriques, els dies de la setmana i fins i tot, altres conceptes diversos, és a dir, per mi el passat és de color verd caqui, el futur lila molt clar, l'avui taronja/groc, el temps i l'espai lila, el forat negre de color negre, el cosmos verd, igual que la cosmologia, l'astrologia lila, astronomia blau fosc, l'astrofísica blau clar... Encara que per alguns sembli impossible hi ha paraules com "estrella" que fins i tot tenen dos colors. En aquest cas la primera part del mot (estr-) és de color groc, i la segona (-ella) de color blau cel.

o sé massa bé com viuen la sinestèsia altres persones, però m'agradaria deixar clar que per mi no suposa cap dificultat a la vida quotidiana. Ni una. Al contrari, més aviat m'aporta avantatges. Si hagués de dir què suposa la sinestèsia per mi diria que és un gran avantatge, com un sisè sentit. M'aporta el privilegi de tenir una major memòria visual, tinc més facilitat a l'hora de classificar, ordenar i distribuir els fets, etc. Per exemple, pot haver-hi l'avantatge de veure les coses des d'una altra perspectiva que la majoria de gent, al mateix temps que ser artista. Gaudeixes i et qüestionas tots els elements del teu voltant i sempre mires més enllà, mai tenim un límit.

No sóc l'únic sinestèsic de la meva família, al contrari, com a mínim tinc quatre familiars més que ho són, tots ells vinculats al món de l'art. I, que jo sàpiga per a ells tampoc suposa cap problema. Suposo que és per això que si pogués, ni em plantejaria deixar de ser sinestèsic, m'agrada el meu món.

Finalment, m'agradaria dir que ja que és minoritària, aquesta aptitud, és ignorada per molta gent. No per res en especial, però crec que s'hauria de donar a conèixer més, així com posar en comú les persones afectades, per dir-ho d'alguna manera, i mirar els punts que tenim en comú i també les coincidències. D'aquesta manera, segurament es podria estudiar més a fons i descobrir més aspectes que permetin avançar en aquest camp.

Testimoni del segon membre de la família.

Fa aproximadament sis mesos, vaig descobrir que era sinestèsica. Sempre havia vist els números, les lletres, les notes musicals i fins i tot algunes olors de colors. Pensava que tothom percebia el món de la mateixa manera que jo ho feia, per això em vaig sorprendre molt quan em van explicar que no tothom veia les coses de colors.

Al principi ho vaig veure molt clar amb els segles i els anys, i mica en mica em vaig anar adonant que també em passava amb moltes altres coses. Per exemple, amb els dies de la setmana. El dilluns era de color vermell, el dimarts groc, el dimecres groc taronja, el dijous lila fosc, el divendres blau-cel, i el dissabte igual que el tiumente, a vegades era groc i a vegades vermell. No pensis que sempre és així de clar, a vegades no es veu bé el color de les coses. L'any també està estructurat d'una manera particular. És com un cercle foradat del mig, dins d'un espai negre, des del qual a mesura que passen els

dies vaig tirant cap a la dreta. És com una superfície plana que veig des del punt de vista com si jo estigués a sobre d'ella. Els mesos de l'any també tenen colors. Pel que fa als segles, el veig com una tira amb un fons negre. El segle XXI és de color vermell rosat, el XX és lila fosc/blau fosc, el XIX verd fosc, el XVIII blau cel o lila (depenent del dia), el XVII de color taronja, el XVI vermell, i a mesura que es van apropant a l'any 1000 cada vegada es tornen més grocs. O sigui, el número del mileni ara veig que també té color: Abans de l'any 0 tot és taronja/groc, el zero és blanc, el mileni 1 és groc, l'actual és vermell, el tercer serà verd. Pel que fa als números també tenen colors: l'1 és groc, el dos és vermell, el tres blau/verd, el 4 no ho tinc clar, el 5 vermell, el 6 taronja/groc, el 7 tampoc ho sé, el 8 verd/blau fosc, el 9 lila/blau fosc, etc. Si algú té entre 10 i 19 anys és groc, de 20 a 29 vermell, de 30 a 39 verd...

Com he dit abans, no tot té color, i n'hi ha que en tenen uns quants, de la mateixa que alguns no sé de quin color són. Això sí, sempre, de cada color hi ha la mateixa tonalitat. I, normalment, els colors que poden ser d'una mateixa cosa són els mateixos grups, és a dir, normalment tot el que és groc pot ser vermell o taronja, tot el que és blau clar pot ser verd clar, tots els liles foscos també poden ser blaus foscos, normalment és així. I a l'abecedari, cada lletra, o quasi totes, tenen un color: la A groc-vermell, la B blau cel-verd blau, la C groc/taronja, la d blau gris clar, la e verd clar, la f blau clar, la g marró vermellós,... I, per exemple, quasi totes les paraules que comencin per f seran de color blau clar, les que comencin amb A vermelles o grogues...

M'agrada la música, i les notes i els acords també són de colors: el do blau molt clar (gairebé blanc), el re blau fosc, el mi taronja, el fa verd o blau, el sol vermell magenta, el la groc, el si vermell magenta, i pel que fa als acords passa el mateix. Les cordes del violí per mi són d'un determinat color també: el sol, vermell magenta, el re, blau fosc, el la, groc, el mi, vermell magenta. I, algunes cançons que porto escoltant des de molt petita també tenen colors, des de sempre una ha sigut blava, l'altra groga,...

A vegades quan sento determinades olors m'apareixen uns estampats al cap: per exemple, hi ha una olor que potser només he sentit cinc vegades a la meva vida que és un fons blau amb bombolles, i un altre que és de colors liles, vermells, marrons i blau fosc que fan unes menes de senefes.

M'agradaria deixar clar que, de moment, la sinestèsia no ha sigut cap inconvenient per fer una vida completament normal, és a dir, no hi ha hagut res que hagi hagut de deixar de fer, ni tampoc m'ha dificultat la realització de cap tasca. En canvi, m'ha aportat un gran avantatge en el món de l'art, més concretament, en l'àmbit musical. Per a mi és molt més fàcil tocar tenint la múscia estructurada d'aquesta manera.

De vegades, durant pocs segons, tinc la sensació que estic en un altre lloc, en una altra època... no sé si això és a causa de la sinestèsia, que jo sóc així o que a tothom li passa. Per exemple, un dia estava pujant les escales de casa meva i a dalt es sentia una música celta, com de taverna, i per un moment vaig tenir la sensació que estava anant del celler a dalt d'una taverna medieval i que era la cambrera. O, per exemple, un dia m'estava dutxant i vaig sentir uns cops a la porta i per un moment vaig veure la possibilitat que fos algú que estigués dins el mòbil i piqués la pantalla per sortir. Aquestes coses, no em passen gaire sovint. I després que passin, penso: com he arribat a pensar això? I me'n ric. A mi m'agrada que em passin coses d'aquestes de tant en tant. Molts membres de la meva família (per part de pare) són i han sigut artistes, de generació en generació. He preguntat a tres familiars meus si ho eren i resulta que també ho són, en canvi, la meva mare no n'és i el meu pare, tampoc. Finalment, i crec que no em deixo res, només dir que tinc molt clar que si pogués no m'agradaria gens deixar de ser sinestèsica.

A partir d'aquests dos testimonis, volia mostrar que, com he dit anteriorment en un dels meus objectius inicials, la sinestèsia no és cap patologia, cap trastorn, ni cap fenomen anormal. Encara que penso que a través dels escrits anteriors, queda prou clar que, generalment, la sinestèsia no suposa cap impediment alhora de dur una vida quotidiana completament normal –insisteixo, sempre depenent de la tipologia i l'intensitat amb què aquesta es manifesti-, vull acabar corroborant-ho mitjançant una sèrie de criteris utilitzats en l'àmbit de la psicopatologia que permeten distingir entre la normalitat i la anormalitat⁴³.

⁴³ Font: OBIOLS E, J. Manual de psicopatología general. Madrid: Ed. Biblioteca Nueva Universitaria, 2008. pp 37 -38.

criteris d'anormalitat

- Criteris subjectius

1. Criteri alguedònic: Aquest, posa la frontera de l'anormalitat en funció de la presència o l'ausència de dolor psíquic. Aquest criteri implica que la anormalitat psicològica ha de passar forçosament per una vivència dolorosa. La sinestèsia no provoca dolor.

2. Criteri insight: La persona és la que dictamina si un fenomen psicològic propi és normal o no. En aquest sentit, el criteri apel·la a la capacitat humana d'autoanàlisi i autovaloració. La major part de sinestèsics consideren que la sinestèsia és un fenomen normal.

3. Demanda d'ajuda: S'ha dit que està "malalt" tot aquell que va a el metge o a un psicòleg clínic per tal de demanar ajuda. Cap dels dos testimonis sinestèsics explica que hagi demanat ajuda a un professional. De fet, el Doctor Serena també afirma que mai s'ha trobat un cas de sinestèsia a l'hospital.

- Criteris objectius

1. Criteris estadístics: Estadísticament allò que és menys freqüent es considera anormal. Malgrat tot, aquest criteri és arbitrari en la definició dels seus límits, ja que en una corba de normalitat el punt de tall pot està situat allà on vulgui l'observador. La sinestèsia la posseeix un petit percentatge de la població, per això molta gent considera que és una condició anormal. És per això, que en altres terrenys de la psicopatologia, es considera que el criteri estadístic és clarament insuficient i inclús perillós. No sempre allò que és majoritari en conducta humana ha de forçosament sa i normal.

2. Criteris sintomatològics: En medicina hi ha uns símptomes determinats com la febre, inflamació, el dolor, la icterícia etc. que simplement són considerats com anormals i producte d'una malaltia o trastorn adjacent. La sinestèsia no provoca cap d'aquests símptomes.

3. Criteris socio-culturals i legals: Tots aquests criteris consideren que la conducta del subjecte és considerada anormal pel seu entorn social (família, amics, veïns, policia,...). Tal i com han dit anteriorment els dos testimonis sinestèsics, els seus familiars més propers i el seu entorn no consideren

que la sinestèsia sigui una condició anormal, més aviat el contrari: la mare d'un dels dos testimonis pensa que "és com un do".

Per altra banda, diversos autors han proposat alguns punts concrets que configuren el **criteri de normalitat** psicològica (Vázquez, 1990). Entre altres, s'ha mencionat la capacitat de servir-se d'experiències passades, autocontrol, independència, capacitat de comunicació, control d'impulsos agressius i adherir-se a les normes i costums culturals del grup. Cal destacar que les persones sinestèsiques poden dur a terme totes aquestes funcions sense cap tipus de problema.

A partir del testimoni de les dues persones sinestèsiques i els criteris d'anormalitat i normalitat utilitzats en l'àmbit psicopatològic, penso que puc afirmar que la sinestèsia és una condició que entra dins la normalitat i que com ja havia explicat en un dels apartats del marc teòric no estem parlant de cap tipus de trastorn ni patologia. La meva hipòtesi inicial ha quedat confirmada.

5.2.3.- Testos a diversos membres de la família

Finalment, he decidit tancar aquest apartat passant els mateixos testos que vaig passar als alumnes de l'institut als dos membres sinestèsics de la mateixa família. Mitjançant els testos m'agradaria fer una petita comparació entre els possibles casos de sinestèsia que vaig trobar a ESO i batxillerat, i aquestes dues persones que, de ben segur, són sinestèsiques. (Mostra del testos dels familiars –annex 8.3-).

Test del primer membre de la família.

PART I

1.- Almenys dos dels meus cinc sentits semblen estar entrelaçats.

Certes lletres tenen colors inherents? Ets capaç de visualitzar el so? Potser no i potser sí! Sigues sincer!

- A) **Sí**
- B) No n'estic segur/a
- C) No

2.- Les meves percepcions s'activen involuntàriament i de forma automàtica.

Cal que et centris per "activar" les teves percepcions o no és necessari, simplement passa?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) **No**

3.- Jo toco, o he tocat, algun instrument musical.

Piano, violí, guitarra,... qualsevol instrument compta!

- A) **Sí**
- B) No

4.- Les meves percepcions són consistents i genèriques.

Les teves percepcions inusuals són relativament consistents, o més aviat aleatòries i caòtiques a la natura?

- A) **Sí**
- B) No n'estic segur/a
- C) No

5.- Quants colors hi ha a l'arc de Sant Martí?

Espero que paressis atenció a la classe de ciències. Sense trampes!

- A) Cinc
- B) Set
- C) **Nou**
- D) Onze

6.- Les meves percepcions solen tenir una ubicació espacial definida.

Pots identificar les teves percepcions a l'espai físic o, per casualitat, a la teva ment?

- A) **Sí**
- B) No n'estic segur/a
- C) No

7.- Normalment puc recordar les meves percepcions inusuals.

Pots recordar la major part de les teves percepcions inusuals, o són generalment difícils de recordar?

- A) Sí

B) No n'estic segur/a

C) No

8.- Sóc un individu relativament artístic.

Pintura, fotografia, disseny gràfic, videografia, etc. Si ets un artista, expressa't!

A) Sí

B) No

9.- Les meves percepcions són dinàmiques i elaborades.

Els colors ballen al voltant de l'habitació en harmonia o es manifesten en formes genèriques?

A) Sí

B) No n'estic segur/a

C) No

PART II

1.- La teva percepció dels números o les lletres està associada a algun color, com per exemple, la lletra "J" al color groc o el número "5" al morat?

A) Sí, he tingut experiències similars

B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

2.- ¿Perceps els dies de la setmana o els mesos de l'any d'algun color determinat, com per exemple, el juliol amb el blau marí o el dimecres amb el taronja?

A) Sí, he tingut experiències similars

B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

3.- T'imagines o visualitzes que dies, mesos o anys tenen un color determinat en el teu espai personal, com per exemple, que el setembre està sempre ubicat 50cm davant teu?

A) Sí, sempre he tingut aquets tipus d'ubicacions.

B) No, mai he tingut aquest tipus d'associació.

4.- Escoltar un so et fa percebre un color, com per exemple, que el clàxon d'un cotxe et faci veure el color verd o el "do" de l'escala musical et faci veure el rosa?

A) Sí, tinc experiències similars.

B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

5.- Certes paraules et generen un gust determinat, com per exemple, que el nom “Laia” tingui gust de mel?

A) Sí, he sentit alguna cosa similar.

B) No, mai he sentit alguna cosa així.

6.- Tens sensacions tàctils a l'hora de percebre determinades olors, com per exemple que l'olor de cafè et faci sentir com si toquessis una bola freda de cristall?

A) Sí, tinc experiències així.

B) No, mai m'ha passat.

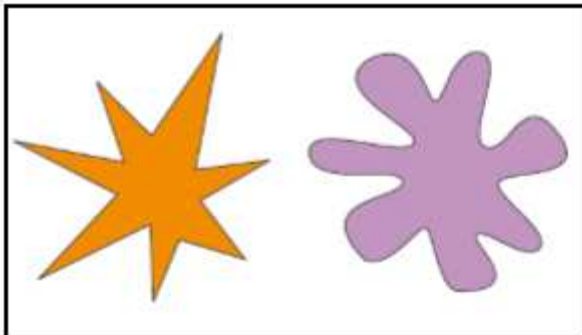
7.- Tens alguna sospita d'experimentar una altra sensació, com sentir un so quan veus que alguna cosa es mou o pensar en una forma geomètrica després de percebre el sabor d'alguna cosa que menges?

A) Sí, crec que podria tenir altres tipus d'experiències sensorials inusuals.

B) Que jo sàpiga no.

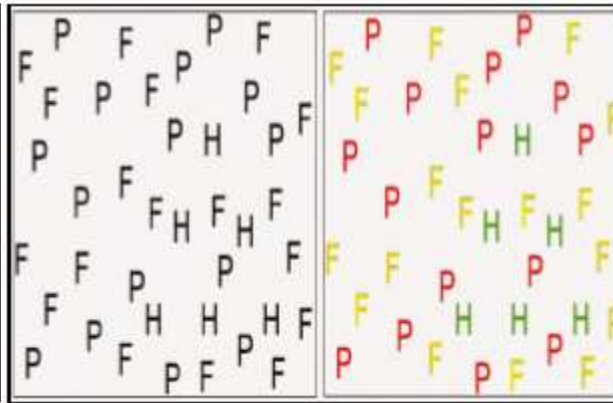
PART III

1.- Qui és en Booba i qui és en Kiki?



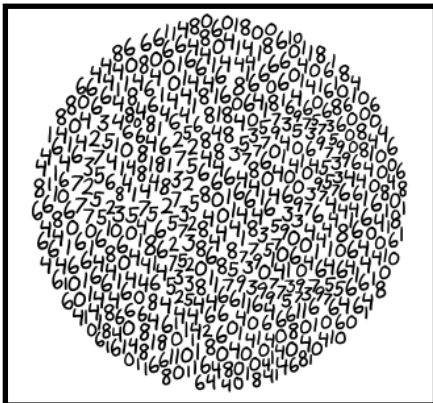
A l'esquerra hi ha una explosió forta i potent (color càlid), instantània, la qual és fruit d'una acció o reacció. A la dreta veiem una dispersió, un fluid, sentiment, o fins i tot comportament que s'estén, sense afectar cap individu, suau (color fred).

2.- Què veus en el següent dibuix?



Elements dispersats com molècules de gas a l'espai. Sense ordre ni regla, com espècies distintes sent mesclades i repartides aleatòriament al mateix espai. També les distingeixo pel color: F, marró violeta; P, Blau violeta, i H violeta transparent.

3.- Què hi veus a la següent representació?



Conjunt d'idees contraposades, unes empaitant d'altres, sense pietat. Un caos, un merder que és difícil de classificar. Acumulació de creences o ideologies dins un àmbit i espai molt i molt comprimit, sobrevivint les més potents i afogant les dèbils, com li passa a la societat actual.

4.- De quin color són les lletres que hi ha a continuació?

BCDKJIACB

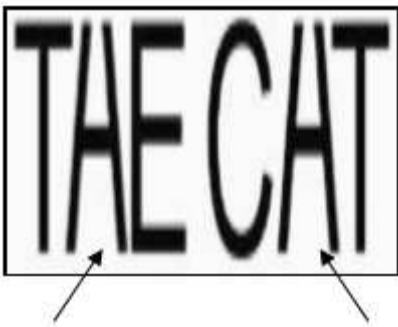
Conjunt de lletres col·locades aleatòriament de manera que el significat no té sentit propi. Malgrat això, veig un paisatge, intercalant els colors dels caràcters. També hi ha un rostre el qual està patint una guerra.

5.- De quin color són els números que hi ha a continuació?

73690527

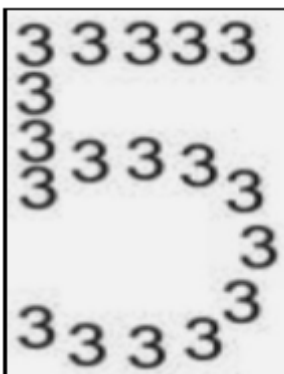
Conjunt de números col·locats aleatòriament de manera que el significat no té sentit propi. Malgrat això, veig un codi el qual desvetlla un món a la 4a dimensió, extraterrestre, espacial i futurista. [...] Cada número indica l'estat en què es troba el tipus d'ésser. En aquest cas n'hi ha 7 de diferents.

6.- De quin color són les dues lletres assenyalades?



A l'estar acostumat a veure la paraula "the" amb "h", és fàcil distingir-la de la "a", tot i que, a simple vista, aprecio una a, ja que lligo amb la paraula "cat". Cada una té colors diferents.

7.- De quin color és la figura que es mostra a continuació?



Número 5 amb el color del 3, és a dir... veig el mateix número 5 a simple vista però posseeix el color salmó/vermellós del nombre 3.

Test del segon membre de la família

PART I

1.- Almenys dos dels meus cinc sentits semblen estar entrellaçats.

Certes lletres tenen colors inherents? Ets capaç de visualitzar el so? Potser no i potser sí! Sigues sincer!

A) Sí

B) No n'estic segur/a

C) No

2.- Les meves percepcions s'activen involuntàriament i de forma automàtica.

Cal que et centris per "activar" les teves percepcions o no és necessari, simplement passa?

A) Sí

B) No n'estic segur/a

C) No

3.- Jo toco, o he tocat, algun instrument musical.

Piano, violí, guitarra,... qualsevol instrument compta!

A) Sí

B) No

4.- Les meves percepcions són consistents i genèriques.

Les teves percepcions inusuals són relativament consistents, o més aviat aleatòries i caòtiques a la natura?

A) Sí

B) No n'estic segur/a

C) No

5.- Quants colors hi ha a l'arc de Sant Martí?

Espero que paressis atenció a la classe de ciències. Sense trampes!

A) Cinc

B) Set

C) Nou

D) Onze

6.- Les meves percepcions solen tenir una ubicació espacial definida.

Pots identificar les teves percepcions a l'espai físic o, per casualitat, a la teva ment?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

7.- Normalment puc recordar les meves percepcions inusuals.

Pots recordar la major part de les teves percepcions inusuals, o són generalment difícils de recordar?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

8.- Sóc un individu relativament artístic.

Pintura, fotografia, disseny gràfic, videografia, etc. Si ets un artista, expressa't!

- A) Sí
- B) No

9.- Les meves percepcions són dinàmiques i elaborades.

Els colors ballen al voltant de l'habitació en harmonia o es manifesten en formes genèriques?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

PART II

1.- La teva percepció dels números o les lletres està associada a algun color, com per exemple, la lletra "J" al color groc o el número "5" al morat?

- A) Sí, he tingut experiències similars
- B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

2.- ¿Perceps els dies de la setmana o els mesos de l'any d'algun color determinat, com per exemple, el juliol amb el blau marí o el dimecres amb el taronja?

- A) Sí, he tingut experiències similars
- B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

3.- T'imagines o visualitzes que dies, mesos o anys tenen un color determinat en el teu espai personal, com per exemple, que el setembre està sempre ubicat 50cm davant teu?

A) Sí, sempre he tingut aquets tipus d'ubicacions.

B) No, mai he tingut aquest tipus d'associació.

4.- Escoltar un so et fa percebre un color, com per exemple, que el clàxon d'un cotxe et faci veure el color verd o el "do" de l'escala musical et faci veure el rosa?

A) Sí, tinc experiències similars.

B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

5.- Certes paraules et generen un gust determinat, com per exemple, que el nom "Laia" tingui gust de mel?

A) Sí, he sentit alguna cosa similar.

B) No, mai he sentit alguna cosa així. (En aquest cas, el que em passa és que a vegades menjo alguna cosa i em recorda directament a una persona, no necessàriament a algú que conegui molt, sinó a algú que conec de vista. Però que un nom em recordi un gust no m'ha passat mai.)

6.- Tens sensacions tàctils a l'hora de percebre determinades olors, com per exemple que l'olor de cafè et faci sentir com si toquessis una bola freda de cristall?

A) Sí, tinc experiències així.

B) No, mai m'ha passat.

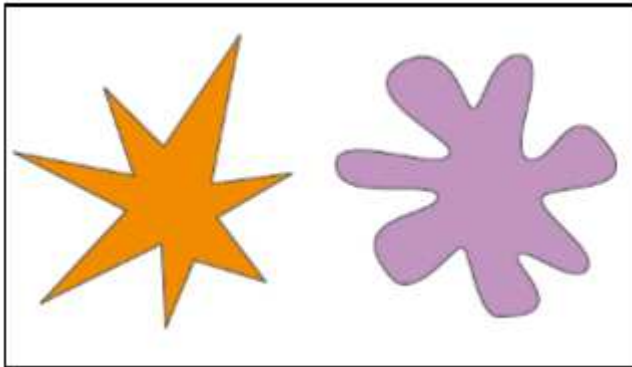
7.- Tens alguna sospita d'experimentar una altra sensació, com sentir un so quan veus que alguna cosa es mou o pensar en una forma geomètrica després de percebre el sabor d'alguna cosa que menges?

A) Sí, crec que podria tenir altres tipus d'experiències sensorials inusuals.

B) Que jo sàpiga no.

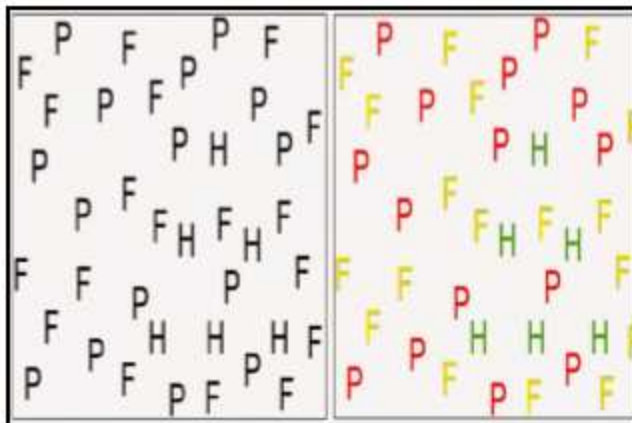
PART III

1.- Qui és en Booba i qui és en Kiki?



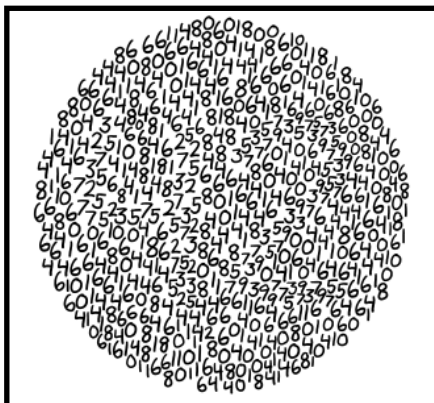
En Booba és la figura més arrodonida i en Kiki és la figura punxeguda.

2.- Què veus en el següent dibuix?



En aquest dibuix hi veig una papallona.

3.- Què hi veus a la següent representació?



A la següent representació hi veig la cara d'una lluna.

4.- De quin color són les lletres que hi ha a continuació?

BCDKJIACB

Les lletres són de color:

B: Blau - verd

C: Groc - taronja

D: Blau cel

K: Blau cel / Gris molt clar

J : Morat, vermell lilós, marró

I : Groc

A : Vermell o groc

C : Groc

5.- De quin color són els números que hi ha a continuació?

73690527

Els números són de color:

7: Blau – verd

3: Verd clar

6: Taronja

9: Lila

0: Blanc

5: Vermell rosat

2: Vermell rosat

7: Blau - verd

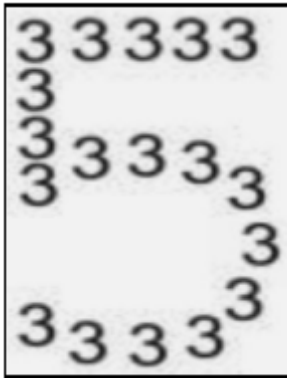
6.- De quin color són les dues lletres assenyalades?



“Granate”

“Granate”

7.- De quin color és la figura que es mostra a continuació?



La figura en general és de color vermell rosat, i si em fixo amb els 3 passen a ser verds (però només els 3 que estic mirant), la resta de la figura continua essent vermella.

Com podem observar, tant el primer com el segon familiar, presenta una sinestèsia del tipus grafema-color molt accentuada. A més, a partir de la segona part del test, així com del text on explicaven la seva pròpia vivència de podem arribar a la conclusió que no posseeixen una única tipologia de sinestèsia sinó varies, totes elles bastant accentuades.

5.3.- Entrevistes.

A mesura que realitzava el treball me'n vaig anar adonant que realment havia escollit un tema poc conegut, però del qual hi havia molta informació. La informació era molt variada i no tota era vàlida. Em vaig trobar davant d'afirmacions errònies, i sobretot davant d'estudis antics. Per això, vaig decidir sol·licitar una entrevista amb varis doctors i professionals del camp de la sinestèsia i també de la neurologia, entre els quals hi havia el Doctor Ferran Pons Gimeno, professor de psicologia de la Universitat de Barcelona i el Doctor Joaquín Serena, cap de neurologia de l'Hospital Josep Trueta de Girona.

Durant les entrevistes vaig aprendre nova informació sobre la sinestèsia que fins al moment era desconeguda per a mi, vaig aclarir certes dades que no sabia amb certesa si eren vàlides, i vaig seguir endinsant-me en aquest món apassionant. A continuació es mostren les dues entrevistes realitzades als respectius doctors. (*Mostra del guió de les entrevistes – annex 8.4 –*)

5.3.1.- Entrevista al Doctor Ferran Pons Gimeno (Facultat de Psicologia de la Universitat de Barcelona, 22 de juliol).

- **Creu que la sinestèsia ens pot aportar pistes valuoses per entendre alguns dels aspectes més misteriosos de la ment humana?**

No, perquè justament la sinestèsia està vista com un aspecte misteriós, místic, però de fet no ho és. És a dir, la ment humana és complexa però no hem de mistificar, i justament, la sinestèsia el que té és això, és la convergència aquesta de colors, de sons, i sembla ser que busquem aquesta misticitat, aquestes emocions, el que hi ha a sota però de fet la sinestèsia és senzillament doncs una manera de percebre el món normal i corrent, diferent a la que tenim molta gent. Però no té res a veure amb el que seria això, el misteri, el que s'entén com a misteri, com a complexitat amb el que implica una sinestèsia.

- **Creu que la sinestèsia és més habitual en persones de l'àmbit artístic o que precisament aquestes persones es vinculen a l'àmbit artístic perquè són sinestèsiques?**

Jo justament diria al revés, que és a partir de ser sinestèsic, que degut al tipus de societat en la que estem, el sinestèsic té més facilitat per orientar-se cap al món artístic que no doncs cap a un altre món en el qual pot haver-hi una influència negativa en segons quins aspectes. Per tant, jo crec que és això, la base que sempre trobem doncs molts del artistes, sobretot artistes abstractes són sinestèsics però justament van escollir aquest camí perquè era el que permetia expressar-se d'una forma més fàcil. De fet, es neix sinestèsic, per tant des del moment que neixes sinestèsic i et vas desenvolupant ets tu qui escullis què és millor o pitjor.

- **Per què creu que la sinestèsia s'ha mantingut evolutivament al llarg de temps?**

A veure, s'ha mantingut però és el que dèiem abans, que pot ser interpretada com a patologia (que no ho és), però que es mantingui al llarg del temps no ha de significar res. Hi ha moltes patologies, hi ha moltes demostracions de l'evolució que no significa que hagi de ser positiu per l'espècie ni negatiu simplement s'ha mantingut perquè és genètic, no és contraproductiu, és a dir, una cosa que normalment no evoluciona és perquè hi ha un mal funcionament i llavors el sistema doncs durant anys, segles, modifica. Però en aquest cas la sinestèsia no és ni bona ni dolenta, no afecta, en principi no ha d'afectar per res, el que és la supervivència de l'ésser humà, perquè de l'evolució l'únic que hem de recordar és que és bàsica, única i exclusivament en supervivència.

- **“Potser els sinestèsics posseeixen una mutació que fa que existeixin certes connexions anòmales entre àrees cerebrals adjacents, normalment ben separades les unes de les altres”. Si aquesta mutació és inútil o perjudicial per què no ha estat eliminada per selecció natural?**

Quan parles d'evolució hi ha d'haver alguna cosa que sigui perjudicial, però en el cas de tenir una entrada doble en el que la resta d'humans tenim una entrada única sensorial, en el 80% dels casos no ha de portar cap problema. Per tant el poder utilitzar les connexions desdoblades no ha de ser en principi negatiu.

- **Creu que tots som una mica sinestèsics?**

Hi ha una teoria amb la que jo treballo, una teoria que ara és bastant vigent, que de fet jo crec que és la que dintre hi ha diferents teories explicatives sobre què és la sinestèsia, però és una de les que agafa més força de Morer, que porta treballant amb sinestèsia molts anys (25 o fins i tot 30 anys). Ell treballa amb nadons i la teoria és la “hipòtesi de la sinestèsia neonatal” i la qüestió és que els estudis, de fet, demostrin que tots els nadons d’uns dos mesos responen de manera sinestèsica. És molt complicat fer els experiments amb nadons de dos mesos per comprovar-ho però realment s’ha trobat. Llavors la hipòtesi aquesta es basa en el fet de què nosaltres quan naixem el sistema es troba tot conjuntat, tot unit i a mesura que estem exposats al nostre entorn vas enfortint un tipus de connexions sinàptiques⁴⁴ i les altres, les que no s’utilitzen, es van deixant de connectar. Llavors el que s’ha demostrat mitjançant aquesta hipòtesi tan forta és que en nadons petits es demostra això, que la connexió entre color forma, entre diferents tipus de percepcions que els adults ja no tenim. Llavors, què es diu i què es proposa? Doncs que quan naixem tots tenim aquestes modalitats encreuades, és a dir, com si fos una única modalitat i a mesura que ens exposem al nostre entorn, anem separant cadascuna de les modalitats: la visual per un cantó, la auditiva,.. i llavors què comporta això? Doncs que el que seria l’escorça visual, l’auditiva doncs cadascuna s’especialitza en una tipologia diferent dels estímuls. I això també s’ha estudiat amb animals, doncs estudis de fa molts anys però que donen suport a la idea aquesta de que quan naixem tot es processa per tot, als gats quan naixien se’ls hi treien els ulls i el que veien era que el que era tota l’escorça visual, tota la part de processament visual començava a funcionar a nivell auditiu per tant, l’audició també responia a aquella part, igual que persones que han nascut sordes són persones que no tenen el còrtex auditiu en total funcionament per a l’audició però sí que l’utilitzen per visió. És a dir, que l’especialització de cada part del cervell ve en funció del que

⁴⁴ Les neurones no es toquen físicament unes amb les altres . L’espai entre els transmissors d’una i les dendrites d’una altra s’anomena sinapsis . La recepció d’una molècula missatgera en l’axó desencadena una seqüència d’activitat cel·lular que resulta en una altra molècula missatgera que es transmet des de l’extrem oposat de la cèl·lula. Aquestes molècules travessen la sinapsi cap a la següent antena i així successivament , com una onada de dòminos .

un va rebent . Llavors aquesta és la teoria que de fet, jo crec, hi crec com a científic perquè l'evidència avui en dia sembla demostrar això perquè sinó no sembla molt plausible doncs poder explicar que nadons tan petits siguin capaços de demostrar aquest tipus de relacions a no ser que siguin sinestèsics. I també és interessant que tots aquests estudis van demostrant que a través del temps això es va perdent, és a dir, que comences amb unes connexions i a mesura que vas estant exposat al teu entorn se'n van enfortint unes i les altres no. Al voltant del 4 % de la població mantenen aquestes connexions encara actives, el perquè no se sap. No se sap si és que genèticament estan predisposats pel cromosoma 16, el cromosoma X no se sap si d'alguna manera encara són capaços de mantenir-les. Tots naixem sinestèsics però perdem aquesta capacitat. Per tant que tots ho hem estat? Sí. Que tots ho som? No. Una altra cosa és que a nivell d'estudis el que també s'intenta és si es pot mantenir, perquè pot ser vist com a bo, com a dolent, doncs veure si realment són els factors externs els que fan que no , quins són els factors que fan que tu deixis de ser-ho. Però el que veiem més és això, que són factors genètics que no et deixen preservar aquestes condicions inicials.

- **Creu que la sinestèsia afecta positivament a les persones?**

Jo crec que influeix moltíssim el tipus de sinestèsia, és a dir, la sinestèsia pot afavorir segons en quins aspectes de la vida i segons quines persones, però també podria ser perjudicial. Llavors és massa genèric dir que és bo o és dolent, sempre dic que hi ha mil factors que envolten a l'ésser humà, no hi ha un factor únic que pugui definir llavors el fet de ser sinestèsic, pot tenir els seus costos però també els seus beneficis i és sempre veure primer quin tipus de sinestèsia té i si aquest tipus de sinestèsia potser li impedeix realitzar segons quines coses però potser també l'hi facilita algunes altres. Si una persona és sinestèsica i la il·lusió de la seva vida és ser física, matemàtica o estadística doncs potser en aquest cas malauradament potser no podrà tant, però si aquesta persona vol ser artista té possibilitats de ser molt millor artista que una altra persona perquè normalment és com tot, tenir un talent no significa triomfar.

- **“ En estudiar la sinestèsia del tipus grafema-color, els autors se'n van adonar que tant l'àrea del color com l'àrea visual responsable del**

processament de grafemes estan situades a la mateixa zona cortical – el gir fusiforme. Si en un cervell humà les dues àrees establissin comunicació neuronal, s’esperaria que l’individu experimentés colors en resposta a la visió de grafemes. La qüestió és, ¿per què i com es desenvoluparien les connexions entre zones que processen aspectes diferents de l’entrada visual?

Això és una mica el que hem parlat abans, que és el que tot prové de l’experiència perquè si ho pensem els grafemes són adquirits molt més tard en el desenvolupament mentre que el processament del color s’adquireix des del primer dia. Que un determinat tipus sensorial activi la mateixa zona no està significant res, està significant que, de fet, no per cada entrada sensorial implicarem una zona específica. No acabo d’entendre ben bé el que si s’activen les dues zones s’haurien de fer o no fer. En principi aquestes connexions ja hi són. Hem d’entendre la sinestèsia com quelcom que ja hi és, és la hipòtesi del naixement, que les connexions ja hi són, quan naixem està tot connectat. Hi ha molts estudis en quant a olfacte..., on tot representa un únic esdeveniment. Llavors, aquestes connexions d’alguna manera ja estan establertes però que es desenvolupin després i quan tu llegeixis grafemes activis aquesta zona, doncs és en base a l’aprenentatge. Però tampoc acabo d’entendre el mateix perquè, de fet, que el color i el grafema s’ubiquin a la mateixa zona no ho trobo ni especialment important ni diferent, perquè a més a més la gràcia de la sinestèsia és que només ocorren en aquesta tipologia. Per exemple uns altres estudis són: si anem a Àsia, on no tenen grafemes, què passaria? No tenen sinestèsia, perquè nosaltres només estem pensant en occident. No existeixen? No, sí que existeixen, no existiria si fos quelcom creat. És clar que existeixen, evidentment que sí, amb els seus símbols. Que un estímul sigui processat per la mateixa àrea no significa ni que estigui més ben processat ni més mal processat.

- **Creu que és una coincidència que el tipus més comú de sinestèsia sigui la número-color i que les àrees cerebrals dels colors i els números siguin veïnes?**

No, no és una coincidència. Suposo que és això, que és una de les connexions que en principi són més fàcils de mantenir. Coincidència no és,

les coincidències en ciència no existeixen i si realment en aquest cas una connexió que està a la mateixa zona doncs potser serà més fàcil que no desaparegui. Realment, jo crec que això és una cosa a estudiar, potser és una hipòtesi vàlida però el fet que estiguin a la mateixa zona no implica que la proximitat física n'hi hagi més o menys, no hi ha una única zona i una altra, de fet normalment en la vida diària en el 99% dels casos la ubicació cerebral veurem que s'activen totes les zones. Ara mateix, parlant, està tot activat, per tant, d'alguna manera tampoc significa que ara aquesta zona i després l'altre. Llavors a nivell estructural potser sí que hi ha una relació entre una mateixa zona, que es mantingui la connexió però és una hipòtesi que es pot estudiar.

- **Quina creu que és la connexió – si existeix- entre la sinestèsia i la creativitat?**

És el que hem dit, que evidentment s'ha vist que molt artistes eren sinestèsics però perquè innatament ja existeix una combinació de sons, colors, imatges, això fa que puguis expressar coses que potser per nosaltres ni existeixen. La percepció dels no sinestèsics és molt limitada, com que ells tenen molt més aport això farà que puguin ser molt més creatius. No és que sigui ben bé un mite, és cert, però també s'ha d'acabar especificant el que significa ser sinestèsic i ser més o menys creatiu. Quina tipologia d'art? No trobaràs mai que un sinestèsic sigui arquitecte o faci cubisme en blanc i negre, per tant també hem d'especificar quin tipus d'art. Cadascú té un tipus de connexions que fa que es dediqui en una cosa o una altra.

5.3.2.- Entrevista al Doctor Joaquín Serena (Hospital Josep Trueta de Girona, 27 de juliol).

- **Creu que la sinestèsia ens pot aportar pistes valuoses per entendre alguns dels aspectes més misteriosos de la ment humana?**

Sí sí, segurísimo. Además hay una cosa que a lo mejor podría ser incluso interesante hacer, por ejemplo en los últimos años, y aquí se hace con bastante frecuencia en el "Trueta", hay una técnica de resonancia que se llama resonancia funcional y se utiliza para patología i para cosas así en la que tu ves qué área del cerebro es la que se esta activando. Por ejemplo si

un paciente tiene un tumor y tienes que operarlo, y el tumor lo tiene en el lado izquierdo que es donde esta el lenguaje, no sabes hasta que punto puedes reseca sin dañar tejido sano, entonces una forma de identificarlo es haciendo una resonancia funcional. El paciente pronuncia palabras o lee palabras, entonces leyendo palabras se activa la zona del cerebro donde esta el lenguaje y eso te marca digamos en donde tiene que parar el cirujano para no dañar esa zona. Cuando por ejemplo miras números y lees números se suele activar el hemisferio derecho, en un sinestésico sería interesante ver si tiene el mismo patrón de activación que los que no lo somos, que envidia – me gustaría ser sinestésico – o si se activan otras zonas del cerebro por ejemplo, que en teoría es lo que debería pasar, pero sí que podría ayudar a conocer un poco las vías, los mecanismos la fisiología del cerebro seguro, seguro.

- **Creu que la sinestèsia és més habitual en persones de l'àmbit artístic o que precisament aquestes persones es vinculen a l'àmbit artístic perquè són sinestèsiques?**

Yo creo que se vinculan a ese ámbito porque son sinestésicas, tienen un desarrollo del cerebro distinto del nuestro – hay diferentes teorías del cerebro – pero ya tienen esa capacidad, si alguien tiene capacidad para correr se va a dedicar a hacer atletismo porque corre más que los demás, si alguien tiene facilidad para leer las cuerdas del violín o las notas de colores va a tener mas facilidad y va a disfrutar mucho más la música que otro y se va a dedicar a esto porque se le da bien. El sinestésico se dedica al arte porque tiene más facilidad y lo disfruta más, es la consecuencia.

- **Per què creu que la sinestèsia s'ha mantingut evolutivament al llarg de temps?**

Esto es una buena pregunta, la verdad es que no lo sé. Normalmente debe tener alguna ventaja, no somos todos sinestésicos o sea que al no ser todos sinestésicos pues sería cuestión de pensarlo a ver si se nos ocurre alguna teoría. Por ejemplo, hay algunos pacientes que son daltónicos y que no distinguen el rojo del verde pero en cambio diferencian diferentes tonos de verde mejor que nosotros. Entonces hay algunas formas de daltonismo que tampoco abundan, bueno yo creo que es menos frecuente incluso que la sinestesia – un 1% de la población, que ya es mucho – ellos tienen la

ventaja que no distinguen el rojo del verde pero diferencian más tonos de verde, eso por ejemplo es una ventaja evolutiva si estas viviendo en la selva en donde lo que predomina es el color verde y en donde diferenciar diferentes tonos de verde te puede ayudar a detectar mejor el depredador antes de que él te cace a ti, y la sinestesia puede ser que haya alguna cosa, sonidos como colores por ejemplo, los números como colores me cuesta, pero por ejemplo los sonidos que los puedan evocar diferentes colores igual que les da facilidad para la música, en una situación en que vives en la selva y te puedan comer lo mismo te puede servir para diferenciar mejor sonidos que pueden ser peligrosos de sonidos que no lo sean. Un sinestésico por ejemplo sonido asociado a color, diferencia mejor los tonos de sonido y lo mismo identifica mejor lo que es amigo de lo que es enemigo, es probable, o a lo mejor algún patrón, tu sabes que hay patrones en la naturaleza que se van repitiendo, ciertas formas, diferentes formas se asocian con diferente comportamiento, no sé si los sinestésicos pueden tener alguna facilidad. Se me acude lo de los sonidos con los colores, en la especie humana cuando algo sobrevive es porque supone una ventaja, en general, o podría suponerlo en determinadas condiciones, a saber, has encontrado algo tu de eso?

- **“Potser els sinestèsics posseeixen una mutació que fa que existeixin certes connexions anòmales entre àrees cerebrals adjacents, normalment ben separades les unes de les altres”. Si aquesta mutació és inútil o perjudicial perquè no ha estat eliminada per selecció natural?**

Puede ser que no sirva para nada o que suponga una ventaja, pero probablemente supone una ventaja, por ejemplo eso sonidos y colores, ellos diferencian el sonido mejor, es probable que tenga alguna ventaja sí.

- **Creu que tots som una mica sinestèsics?**

Yo creo que sí, fíjate lo que te digo. Yo creo que el que más y el que menos, claro, esta la sinestesia, un paciente que un numero te lo ve de color, dices “ostras aquí hay unas asociaciones de unas áreas que esta persona ha seguido manteniendo entre el área que maneja el cálculo, los números, etc. y el área visual por ejemplo, ¿no?” Pero yo creo que en el fondo a todos nos pasa, y no somos concientes, por ejemplo es fácil ver personas que

disfrutan con la música y a veces simplemente porque te gusta pero con frecuencia son personas que son capaces de diferenciar mejor unos matices que otros, yo creo que gran parte de los hobbies que la gente tiene es porque a veces has entrado en un determinado hobby y ya está, pero muchas veces es porque tienes una capacidad especial para esa cosa. Por ejemplo, yo no corro, nunca he corrido y nunca correré, nunca me ha gustado. Yo cuando corro lo paso fatal y en cambio hay gente que disfruta, para las endorfinas, etc. En cambio, hay otras cosas que sí me gustan, el mero hecho de ponerme delante de un ordenador, yo me pongo delante de un ordenador y hay cosas que para mi son muy de lógica, todo lo que es física, lo entiendo muy bien, me entra y otras personas son incapaces de entenderlo, y se lo explicas y no lo entienden. Yo creo que en el fondo, todos tenemos algunas capacidades, algo en que somos capaces de ver mas allá de lo que podría ser. Gente que escucha una música y la disfruta mucho más, esto que dices tu de asociar determinadas olores, quien no asocia un olor con un recuerdo, determinados olores con colores, yo creo que esto al que más y al que menos le pasa ¿no? Y en parte es un proceso evolutivo. Hay determinados olores o sabores que son indeseables porque se asocian a peligro, claro, lo que pasa es que es un tema que esta poco estudiado, no hay tests que te lo puedan discriminar pero yo creo en cierto modo el que más y el que menos es sinestésico, ahora un grado como el que tu me enseñas es algo espectacular , esto va mas allá de que todos – bueno yo no lo sé, además yo no soy sinestésico, revisando esto dices “no soy sinestésico” – pero sí que es verdad que asocio colores sobretodo con olores o colores con sabores, pero es que al que le pase en mayor grado lo va a considerar normal, que la persona que no tiene olfato por ejemplo, yo creo que es algún tipo de adaptación evolutiva en la que tu vas probando y lo que mejor funcione se va a ir perpetuando.

- **Creu que la sinestèsia afecta positivament a les persones?**

Yo creo que si saben que son sinestésicos probablemente sí, pero igual que puede ser una ventaja para algunas cosas puede ser, depende en que sociedad te muevas o de cuales sean las exigencias en tu ámbito, también puede ser un hándicap, eso que me comentabas tu, te va a facilitar algunas áreas pero es probable que también te dificulte otras. El que es de letras no

le suelen gustar las ciencias, el que tiene facilidad para las matemáticas o las ciencias no le suelen gustar las letras, el latín,... hay cosas que sí son comunes por ejemplo la historia,... pero en general tenemos mas facilidad para una cosa, y yo creo que los sinestésicos no deben ser diferentes, yo creo que los sinestésicos deben tener mucha más facilidad para temas más plásticos, artísticos pero es probable que puedan tener alguna dificultad en otros aspectos mas matemáticos o más de... yo creo que es más una ventaja que un inconveniente, la mayoría además no lo deben saber que lo son, pero si lo son primero puedes potenciar lo que te de ventaja y lo que te puede suponer un inconveniente si sabes de donde te viene también es mas fácil que lo superes, aunque parece que trae mas ventajas que inconvenientes a los que son sinestésicos, esta poco estudiado, pero yo creo que es mas una ventaja.

- **“ En estudiar la sinestèsia del tipus grafema-color, els autors se’n van adonar que tant l’àrea del color com l’àrea visual responsable del processament de grafemes estan situades a la mateixa zona cortical – el gir fusiforme. Si en un cervell humà les dues àrees establissin comunicació neuronal, s’esperaria que l’individu experimentés colors en resposta a la visió de grafemes. La qüestió és, ¿per què i com es desenvoluparien les connexions entre zones que processen aspectes diferents de l’entrada visual?**

Es que quizás sea al revés ¿no? Más que desarrollarse conexiones la sensación que da es que cuando naces, naces con las conexiones, el cerebro es una red, entonces realmente tenemos todas las áreas conectadas. Antiguamente el cerebro se intentaba asociar, aunque es verdad que hay algunas áreas cerebrales que se asocian con determinadas funciones, pero prácticamente todas incluso aquellas que sabemos que están en el área tal, justo en tal punto y que podrías dañar expresamente haciendo un daño muy localizado, incluso en estos casos, existen conexiones con otras áreas del cerebro. El cerebro funciona como una red, cuantas mas conexiones hay en esa red, parece que mejor funciona, entonces yo creo que es al revés, que cuando nacemos tenemos más conexiones, hay una red más inmadura y que porque nos interesa evolutivamente vamos diferenciando diferentes estímulos por ejemplo el

color de lo que es el área de los grafemas, y hay algunos pacientes que lo que les ocurre es que esas conexiones persisten, eso por ejemplo se ve muy a menudo, por ejemplo: un determinado olor asociado a un determinado recuerdo. Entonces, el área olfativa en el cerebro está íntimamente ligada con lo que es el circuito de la memoria por lo cual es muy normal y yo creo que con lo demás pasa lo mismo, es mas fácil que tengas asociado un grafema con un color porque son áreas muy próximas que con áreas que sean mas distantes, pero yo creo que es al revés, que nacemos con conexiones mas inmaduras y lo que hay es una especialización conforme vamos creciendo. Yo la pregunta sería ¿porque en esas personas no se ha especializado no? Y si eso realmente en nuestra sociedad no es una desventaja, yo creo que si vives a nivel de la selva, que total tenemos la misma configuración que teníamos cuando vivíamos en la selva, esto no ha cambiado probablemente también sea una ventaja, lo que hablábamos antes, pero probablemente yo creo que nacemos todos y luego nos vemos obligados a ir diferenciándonos. Cuando nacemos apenas tenemos circunducciones⁴⁵, tenemos muchas neuronas, y a partir de aquí ya empezamos a perder pero no las creamos, ya están y algunas personas las perdemos y otras no.

- **Creu que és una coincidència que el tipus més comú de sinestèsia sigui la número-color i que les àrees cerebrals dels colors i els números siguin veïnes?**

No, yo creo que no, yo creo que es normal que haya esta conexión, lo que no sé es porque no hay otras conexiones, por ejemplo lo que te comento, olfato y recuerdos. Esto es bastante frecuente también y son dos áreas también muy próximas, lo que no se es si por ejemplo, puedan hacerse test específicos donde tu partas del revés. Es decir, que cojas dos áreas muy próximas por ejemplo música y colores. Música y colores que esto también es frecuente y también son dos áreas que son muy próximas, es que probablemente lo que ocurre es que los diferentes hemisferios cerebrales que en general asocian zonas diferentes, tienen conexiones entre ellas normales, normalmente, cuando yo por ejemplo estoy recibiendo un sonido

⁴⁵ Moviment circular d'una part del cos.

por un lado (la voz de una persona) i una imagen por otro (la vista que yo tengo de esa persona) aunque van en áreas cerebrales diferentes pero estas dos áreas ya existen conexiones entre ellas que me las integran y las van procesando. Y dentro de las áreas llegan determinados estímulos, por ejemplo, visual exclusivamente lo mismo, hay una áreas mas primarias en las que tu ves un color o una forma y después eso se va procesando mediante conexiones ya dentro del cerebro a un procesamiento ya más superior por ejemplo ya no solamente es que yo vea una cara más o menos ovalada o un pelo más o menos oscuro sino que le estoy poniendo un nombre y estoy identificando esa cara con una persona en concreto, a la cual además yo ya tengo cierta... o me cae bien o me cae mal. Entonces esto son conexiones que existen, el que existan conexiones de color y de grafema, por ejemplo, es que no es sorprendente porque entre esas dos áreas ya existen conexiones habitualmente. Lo que es sorprendente es que sean tan directas digamos, tan llamativas o tan estrechas, pero el cerebro funciona mediante conexiones y ya las hay. Cuando yo estoy hablando yo estoy procesando en un sitio y transmitiendo en otro diferente y esto es mediante conexiones. El cerebro funciona con conexiones, es lógico que las que sean más próximas tengan más facilidad para desarrollar sinestesia.

- **Quina creu que és la connexió – si existeix- entre la sinestèsia i la creativitat?**

Pues claro, estamos asociando sinestesia con actividades del tipo creativo-artístico pero probablemente no sean las únicas. ¿Porque Einstein a lo mejor no era sinestésico o esos genios que aparecen de vez en cuando? Que eran capaces de ver mas allá de lo que otras personas pueden ver con una formación similar. Igual que a lo mejor te imaginas que Mozart era sinestésico y por eso tenia tanta facilidad para la música, o este caso que tu tienes en el que te cuenta que las cuerdas del violín o las notas musicales las ve de colores diferentes, pues yo no sé hasta que punto a lo mejor un matemático excepcional que es capaz de lanzar una nueva teoría no es porque tiene esa sinestesia que le da esa facilidad para que determinadas formulas sea capaz de verlas y de concluir algo que los demás son incapaces de ver. La teoría de la relatividad en su época se decía que había otras personas que la entendían, hoy ya hay muchas mas personas que la

entienden, hay teorías que se aceptan pero que incluso a los propios matemáticos les cuesta seguir el razonamiento de ellas, en cambio los que la han creado u otros tienen una facilidad como especial. A mi me gustaría saber si realmente esto no es una forma de sinestesia en la que la conexión en vez de ser entre color y grafema esta entre asociación espacial y formulas matemáticas. Entonces, yo no creo que sea exclusiva la sinestesia de fenómenos artísticos, aunque probablemente sea la mas espectacular y la más fácil de detectar pero es posible que haya áreas en otros hemisferios, pues eso matemáticas, cálculo, espacio, cosas por el estilo que también sean formas de sinestesia que son mucho más difíciles de detectar porque es mucho más fácil poner unos colores y unos números, a poner una fórmula matemática donde yo no veo nada y el otro vea un agujero negro. Entonces probablemente haya formas de sinestesia en otras áreas del cerebro igual.

- Hi ha persones que perceben colors quan, per exemple, llegeixen una paraula el fenomen que ho explica és la sinestèsia un funcionament cerebral atípic amb un destacat component emocional, creu que aquest component té una base neurològica?

A ver si es neurológico es como se define la sinestesia, si es neurológico son circuitos, entonces si yo veo una palabra de un determinado color va a ser siempre y desde siempre, si es que hoy lo veo rosa y mañana lo veo negro es que no, probablemente haya un componente más emocional, pero si realmente es un componente sinestésico el fenómeno se va a producir siempre porque no es ni más ni menos que una vía y un camino, cuando yo tengo tal palabra pues bueno, por algún motivo se me ha quedado. No sé si tú conoces casos de esos tipos... Si lo ves siempre es un circuito que tu tienes allí, es una conexión que tienes entre el área del lenguaje y el área visual, pero bueno, es que es lo que te comento, la sinestesia probablemente sea mas frecuente de lo que imaginamos. Por ejemplo, te pongo un ejemplo dentro de la patología, hay pacientes epilépticos que cuando oyen determinada palabra u oyen determinado fragmento de música de una determinada canción tienen el ataque epiléptico, y los demás no, pues es evidente que esa persona, o por ejemplo hay personas que cuando ríen hacen un síncope, hacen un cuadro vagan se les baja la presión y

algunes fan un síncope ⁴⁶ i altres un atac epilèptic, o sea, està clar que hi ha una relació entre la zona del cervell que produeix aquesta rialla i la que està regulant els fenòmens de pressió arterial i coses per l'estil, i amb la música el mateix i de fet el contrari també ocorre. Perquè això, hi ha persones que quan escolten un tal fragment de tal música les provoca un atac epilèptic ¿Perquè? Perquè aquestes persones tenen una zona del cervell que les produeix atacs epilèptics de per si, però també ha de haver-hi una connexió amb una altra zona on es rep el so, on es rep la música, que aquesta connexió dirigeix l'estímul normal que als altres no els fa res, a ells els estimula la zona epilèptica i els desencadena l'epilepsia. O per exemple això és molt típic, les llums que parpadeen o el reflex del sol, que és un desencadenant. Això és més fàcil d'entendre. Però a vegades no tant, perquè si tu tens un foc epilèptic a nivell occipital i jo estic rebent un estímul visual normal, això està connectat amb el foc epilèptic i em dona l'atac, però altres vegades el foc epilèptic no és occipital, no és a l'àrea visual, és a la distància, llavors hi ha connexions a nivell de tot el cervell que poden provocar determinats fenòmens. Jo crec que és un fenomen normal dins del cervell, el problema és perquè en uns ocorre, en altres no, perquè en alguns és tan llamatiu i en altres no.

Com s'observa, les dues entrevistes consten de preguntes gairebé iguals encara que, han estat respostes, des de dos punts de vista ben diferents. Cadascun d'ells m'ha aportat una visió particular de la sinestèsia així com de les seves diverses manifestacions. A partir de les entrevistes realitzades, n'he pogut extreure les següents conclusions, que refermen els objectius inicials:

- Els doctors coincideixen en que la sinestèsia no és cap patologia, cap trastorn ni cap anormalitat. De fet, com afirma el Doctor Serena, no hi ha pacients sinestèsics, probablement perquè aquesta condició no interfereix de forma intrusiva en la seva vida quotidiana. Així doncs, la meua hipòtesi inicial "La sinestèsia no és cap trastorn psicopatològic, és una forma diferent de veure el món." ha quedat reafirmada.

⁴⁶ Pèrdua sobtada de la consciència, completa i transitòria, lligada a una brusca anòxia cerebral.

- Per altra banda, tant el Doctor Pons com el Doctor Serena defensen la sinestèsia com a fenomen hereditari. Estudis recents la presenten com un caràcter que no es troba lligat en el cromosoma X, com es creia anteriorment. Per tant, com bé diuen els doctor i com he afirmat en una de les hipòtesis del treball: la sinestèsia no s'aprèn, s'hereta.
- Com he explicat en el marc teòric, que la sinestèsia s'hagi mantingut evolutivament podria argumentar-se a través dels avantatges que ofereix al subjecte que la presenta, cosa que posa de manifest el Doctor Serena a la seva entrevista on afirma que si s'ha mantingut evolutivament ha d'oferir algun tipus d'avantatge per la supervivència. Per la seva banda el Doctor Pons creu que si s'ha mantingut generació rere generació és perquè aporta avantatges per la supervivència o simplement, perquè no suposa cap inconvenient. En cas contrari, hauria desaparegut.
- Finalment, cal destacar que tant el Doctor Pons, com el del Doctor Serena, donen suport a una de les meves hipòtesis on afirmava que “la sinestèsia “condueix” al subjecte en qüestió a dedicar-se a l'àmbit artístic en comptes d'altres àmbits professionals.”.

6.- Conclusions

Al llarg d'aquest treball, he intentat endinsar-me i aprofundir en l'àmbit de la sinestèsia. En la part teòrica, he començat precisant el significat d'aquest concepte, i he fet un llarg recorregut que va des del procés perceptiu més bàsic, fins als aspectes més profunds que amaga la sinestèsia. En la part pràctica, he treballat en tres direccions: un conjunt de testos passats a l'alumnat de l'institut Josep Brugulat, on estic cursant el batxillerat, el seguiment d'una família, una gran part dels membres de la qual, són sinestèsics i finalment, entrevistes a especialistes del camp de la sinestèsia i la neurologia. Tot això ha estat reforçat amb una recerca de fonts exhaustives (bibliografia i webgrafia).

La realització d'aquest treball m'ha permès constatar diversos aspectes rellevants del camp de la sinestèsia. A continuació esmentaré els més destacats:

- Al llarg dels anys, han estat moltes les “etiquetes” que s’han penjat a les persones sinestèsiques, en veure que la seva manera de percebre el món era ben diferent a la nostra. És propi de l’espècie humana, qualificar d’anormal aquelles condicions minoritàries, però en el cas de la sinestèsia, aquesta conducta és errònia. Com hem vist a través d’estudis i testimonis, la sinestèsia simplement és una manera diferent de percebre una mateixa realitat, tan vàlida com la nostra. Per tant, la meva hipòtesi inicial ha quedat confirmada.
- Encara que en nombroses ocasions la sinestèsia ha estat considerada una malaltia, una patologia, no ho és. De fet, no és un fenomen intrusiu, al contrari, és una condició que moltes persones no volen perdre ja que els ofereix nombrosos avantatges i, en canvi, pocs o inexistents inconvenients. Segons el Diccionari de la llengua Catalana, una malaltia és “una alteració en l’estat del cos o d’algun òrgan que irromp o pertorba les funcions vitals, pertorbació de l’estat de salut.” Com he explicat a l’apartat 4.7. del marc teòric, la sinestèsia no es veu identificada amb aquesta descripció, així doncs, no és cap tipus de patologia i tampoc d’al·lucinació. De fet, els dos doctors coincideixen en què la sinestèsia no és cap trastorn ni cap

anormalitat. Com afirma el Doctor Serena, no hi ha pacients sinestèsics, probablement perquè aquesta condició no interfereix de forma intrusiva en la seva vida quotidiana. Això, es veu reforçat pel testimoni dels dos familiars, que afirmen, que ser sinestèsics no els suposa cap problema, més aviat al contrari, els aporta alguns avantatges en certs àmbits. Així doncs, la meua segona hipòtesi també ha estat corroborada.

- A mesura que els estudis a propòsit de la sinestèsia han anat evolucionant, s'ha descobert que no n'hi ha un sol tipus com es pensava inicialment, sinó que n'hi ha nombroses tipologies. No obstant, amb un percentatge del 67,3%, la sinestèsia del tipus grafema-color, és la més abundant. Com hem vist a la part pràctica del treball, gairebé tots els alumnes sinestèsics de l'Institut "Josep Brugulat", presenten aquesta tipologia, encara que, en alguns casos, no és d'una intensitat gaire elevada.

Per altra banda, tant el primer com el segon familiar, presenten nombroses tipologies de sinestèsia, però, la més accentuada, també és la del tipus grafema-color. Cal recalcar que, com hem vist al llarg del treball, en la major part dels casos, el sinesteta no presenta únicament un sol tipus de sinestèsia, sinó que en sol presentar dos o més. Per tant, la meua hipòtesi inicial ha quedat confirmada.

- A causa del tipus de societat en què vivim, el sinestèsic té més facilitat per orientar-se cap al món artístic que cap a un altre món en el qual pot haver-hi una influència negativa en segons quins aspectes. Així doncs, és cert que, generalment, la sinestèsia ofereix avantatges en quant a l'àmbit artístic. Segons els resultats obtinguts a batxillerat la meua hipòtesi inicial perd força, doncs he trobat una major vinculació a l'àmbit humanístic-social que en l'artístic-escènic en proporció 2:1; malgrat tot, cal destacar que una d'aquestes persones està molt vinculada al món de l'art, encara que no hagi escollit aquesta tipologia de batxillerat. Per altra banda, tant el doctor Serena com el doctor Pons, donen suport a la meua hipòtesi, afirmant que, és la pròpia sinestèsia la que porta a l'individu a dedicar-se al món artístic.

- Una de les característiques de la sinestèsia és que és un fenomen de caràcter hereditari, és a dir, que es transmet generació rere generació. Així doncs, cal tenir present que la sinestèsia no és una condició adquirida, quelcom creat, sinó que es troba als gens. Encara que al llarg dels anys han aparegut alguns estudis que defensaven la possibilitat d'aprendre a ser sinestèsic, cal tenir present que això no és així. En primer lloc, puc corroborar aquesta hipòtesi mitjançant el pedigrí d'una família, on es veu clarament que no estem parlant d'una condició adquirida, sinó d'un fenomen innat i hereditari. Per altra banda, tal com he mostrat a l'apartat 5.3.1. del marc pràctic, tant el Doctor Pons com el Doctor Serena, verifiquen la meva hipòtesi inicial, tot afirmant que la sinestèsia és un fenomen hereditari i aportant possibles arguments sobre perquè s'ha mantingut evolutivament. Estudis recents, la presenten com un caràcter que no es troba lligat en el cromosoma X, com es creia anteriorment. Per tant, com bé diuen els doctor i com he afirmat en una de les hipòtesis del treball: la sinestèsia no s'aprèn, s'hereta.

M'agradaria remarcar que des dels inicis he viscut el treball de recerca com un repte. Des d'un bon principi em vaig proposar una sèrie d'objectius que pretenia assolir, per tal de donar a conèixer un fenomen inexplorat per la societat, i també per mi. Crec que els meus objectius han estat assolits. De fet, mitjançant aquesta recerca no tan sols he treballat a fons un tema que fa uns mesos era totalment desconegut per mi, sinó que també he après el que comporta fer un treball d'aquestes dimensions.

7.- Glossari

Al·lel: Forma alternativa d'un gen.

Autosoma: Cromosoma que no intervé en la determinació del sexe.

Cromosoma: Orgàdul filiforme format per cromatina, present en el nucli cel·lular dels organismes eucariotes, que porta la dotació genètica.

Cromosoma sexual: Un dels cromosomes d'un parell que determina si un individu és mascle o femella.

Discalculia: La discalculia o dificultats en l'aprenentatge de les matemàtiques (DAM) és una dificultat de aprenentatge específica en matemàtiques que és l'equivalent a la dislèxia, només que en lloc de tractar-se dels problemes que enfronta un individu per expressar-se correctament en el llenguatge, es tracta de dificultat per comprendre i realitzar càlculs matemàtics.

Estímul: Qualsevol canvi en l'ambient intern o extern d'un organisme que en provoca una modificació en l'activitat.

Gen: Un gen és una seqüència lineal de nucleòtids d'ADN o ARN que és essencial per a una funció específica, ja sigui en el desenvolupament de l'ésser o en el manteniment d'una funció fisiològica normal.

Gen letal: És un gen que condueix a la mort prematura de l'individu que el porta.

Gen dominant : Gen que en combinació heterozigòtica es manifesta ell tot sol i no es diferencia de l'homozigot.

Gen recessiu: Gen que no manifesta efecte en combinació heterozigòtica amb un gen dominant.

Material genètic: El material genètic és tota la totalitat d'ADN que presenta un ésser viu. Es compacta en una àrea discreta de la cèl·lula formant els cromosomes . Aquests es troben en els virus, cèl·lules procariotes, al nucli de cèl·lules eucariotes i en cloroplasts i mitocondris . S'empra per a guardar la informació genètica d'una forma de vida orgànica. Per a tots els organismes coneguts actualment, el material genètic és gairebé exclusivament àcid desoxiribonucleic (ADN o DNA) . Alguns virus utilitzen àcid ribonucleic (ARN o RNA) com el seu material genètic.

Magnetoencefalografia (MEG): És una tècnica no invasiva que registra l'activitat funcional cerebral, mitjançant la captació de camps magnètics,

permetent investigar les relacions entre les estructures cerebrals i les seves funcions.

Mutació: Una mutació és una alteració o canvi en l' ADN.

Neurociència: La neurociència és l'estudi científic del sistema nerviós

Portador: Que posseeix cromosomes amb un gen mutant patològic que es pot transmetre de pares a fills.

Psicopatologia: Es coneix com psicopatologia a la disciplina que analitza les motivacions i les particularitats de les malalties de caràcter mental.

Tècniques de neuroimatge: Les tècniques de neuroimatge mesuren o valoren una característica del cervell, i "tradueixen" aquesta informació" en una imatge o expressió numèrica que serà estudiada posteriorment per un professional.

8.- Fonts consultades

8.1. Bibliografia

- BARON-COHEN, S i al. *Absolute pitch exhibits phenotypic and genetic overlap with synesthesia*, Ed. Oxford, 2013.
- CALLEJAS, A i al. *Sinestesia. El color de las palabras, el sabor de la música, el lugar del tiempo....* Madrid: Ed. Alianza, 2012.
- DIAMOND, M.C i al. *The human brain. Coloring book*. Barcelona: Ed. Planeta, 2014.
- OBIOLS E, J. *Manual de psicopatología general*. Madrid: Ed. Biblioteca Nueva Universitaria, 2008.
- RAMACHANDRAN, V.S i al. *Survival of the Synesthesia Gene: Why Do People Hear Colors and Taste Words?*. Novembre, 2011.
- RAMACHANDRAN, V.S. *Lo que el cerebro nos dice. Los misterios de la mente humana al descubierto*. Barcelona: Ed. Paidós Transiciones, 2012.
- ROMANOVICH LURIA, A. *Pequeño libro de una gran memoria. La mente de un mnemonista*. Oviedo: Ed. KRK Ediciones, 2009.
- SACKS, O *Musicofilia* Barcelona: Ed. Anagrama, 2007.
- SIMNER, J i al. *The oxford Handbook of Synesthesia*. Estats Units d'Amèrica: Ed. Oxford, 2013.

8.2.- Webgrafia

- Shiri Nahmed . *La sinestèsia*. En línia. Internet. 18 gener 2012. Accessible a <http://lacebeta.blogspot.com.es/2012/01/la-sinestesia.html> (Consulta: juny 2105)
- Union of the Senses. *Synaesthesia: A Union of the Senses*. En línia. Internet. Gener 2015. Accessible a <https://vimeo.com/117619288> (Consulta: juny 2105)
- Marisa Fernández. *¿Quiénes son las personas sinestésicas?* En línia. Internet. 2014. Accessible a <http://www.muyinteresante.es/salud/articulo/sinestesia-quienes-son-las-personas-sinestesicas> (Consulta: juny 2015)

- *Sinestesia*. En línia. Internet. 18 Febrer 2014. Accessible a <http://www.educa.madrid.org/web/ies.delibes.madrid/sinestesia%20auditiva.pdf> (Consulta: juliol 2015)
- Kindsein. *Una niña con sinestesia*. En línia. Internet. 2005. Accessible a <http://www.kindsein.com/es/29/6/678/> (Consulta juliol 2015)
- Allgemeine Anfrage. The Synesthesia Community Powered By Ringsurf. *Las personas con sinestesia ¿poseen una memoria privilegiada?*. En línia. Internet. 2009. Accessible a <http://www.synaesthesia.com/es/information/lernen/lernen/> (Consulta: juliol 2105)
- Redes. *Seis curiosidades sobre los ambidiestros que seguramente no conocías*. En línia. Internet. 27 març 2014. Accessible a <http://www.abc.es/tecnologia/redes/20140327/abci-seis-curiosidades-ambidiestros-201403270922.html>. (Consulta: juliol 2015)
- David Guerrero. *Números que estimulan al cerebro*. En línia. Internet. 19 març 2015 . Accessible a <http://www.elmundo.es/economia/2015/03/19/550a989dca47415d5a8b4575.html> (Consulta: juliol 2015)
- Rehasoft S.L. *¿Qué es la Discalculia?*. En línia. Internet. Accessible a http://www.rehasoft.com/documentos/PDF_DeDix_DeDis.pdf (Consulta: agost 2015)
- *Discalculia*. En línia. Internet. 21 agost 2015 .Accessible a <http://es.wikipedia.org/wiki/Discalculia> (Consulta: agost 2015)
- Victoria Murat Fernández. *Discalculia*. En línia. Internet. 24 maig 2011 .Accessible a <http://es.slideshare.net/entornos/discalculia-8084473> (Consulta: agost 2015)
- María Ángeles Rodríguez Artacho. *Diferencias en Flexibilidad Cognitiva (FC) medidas mediante la tarea de costo por cambio en Sinestesia y Esclerosis Múltiple (EM)*. En línia. Internet. Accessible a http://www.ugr.es/~setchift/docs/presentaciones/presentacion_tesis_mara.pdf (Consulta: juny 2105)
- Mercedes Bueno, García Fátima López Tapia, Cristina Martínez Palomares, Paola Moreno Álvarez . *Neuropsicología del color*. En línia. Internet. Juliol 2006. Accessible a http://www.ugr.es/~setchift/docs/cualia/neuropsicologia_del_color.pdf (Consulta: juliol 2015)

- Clara Paz. *Historia acerca del estudio de la sinestesia*. En línea. Internet. 3 octubre 2015. Accessible a <http://sinestesianp.es.tl/Historia.htm> (Consulta: juny 2015)
- Dina Riccò. *Sinestesia. Los fundamentos teóricos, artísticos y científicos*. En línea. Internet. 2015. Accessible a http://www.academia.edu/1498064/Sinestesia._Los_fundamentos_te%C3%B3ricos_art%C3%ADsticos_y_cient%C3%ADficos (Consulta: maig 2015)
- Gemma Hernández. *Sinestesia: un cóctel de sentidos*. En línea. Internet. 28 agost 2014. Accessible a <http://www.efesalud.com/noticias/sinestesia-un-coctel-de-sentidos/> (Consulta: juliol 2015)
- Ana Ramos. *La sinestesia, un extraño fenómeno de la percepción*. En línea. Internet. Accessible a <http://lamenteesmaravillosa.com/la-sinestesia-un-extrano-fenomeno-de-la-percepcion/> (Consulta: juny 2015)
- Dra. Manzano y Dr. Marcos. *Bases neurobiológicas del cálculo matemático y acalculia*. En línea. Internet. Accessible a <http://www.neurowikia.es/content/bases-neurobiologicas-del-calculo-matematico-y-acalculia> (Consulta: agost 2015)
- Antonio Caballer y José Álvarez. *Test de sondeo sinestésico*. En línea. Internet. 2010. Accessible a <http://www.artecitta.es/ARTECITTA/sinestesia/test/index.html> (Consulta: maig 2015)
- David M. Eagleman, Arielle D. Kagan, Stephanie S. Nelson, Deepak Sagaram, Anand K. Sarma. *A standardized test battery for the study of Synesthesia*. En línea. Internet. 15 gener 2007. Accessible a <http://www.synesthete.org/> (Consulta: maig 2015)
- John Smith. *The Synesthesia Battery*. En línea. Internet. Abril 2012. Accessible a <http://www.synesthesiatest.org/blog/synesthesia-battery-test-research> (Consulta: maig 2015)
- Juan Lupiáñez , Alicia Callejas. *Sinestesia*. En línea. Internet. Accessible a <http://www.ugr.es/~sinestes/enlaces.html> (Consulta: juliol 2015)
- *La percepció. Teoria de la "gestalt". Constància perceptiva. La pregnancia*. En línea. Internet.. Accessible a <http://blocs.xtec.cat/psicologiaisociologiaiesbaixmontseny/unitat-4-la-percepcio-i-la-sensacio/42-la-percepcio-teoria-de-la-gestalt/> (Consulta: juny 2015)

- Peter K. Gregersen, Elena Kowalsky, Annette Lee, Simon Baron-Cohen, Simon E. Fisher, Julian E. Asher, David Ballard, Jan Freudenberg and Wentian Li. *Absolute pitch exhibits phenotypic and genetic overlap with synesthesia*. En línia. Internet. 5 gener 2013. Accessible a <http://hmg.oxfordjournals.org/content/22/10/2097.short> (Consulta: juny 2015)
- Hugo Heyrman. *Art i sinestèsia*. En línia. Internet. Juliol 2005. Accessible a http://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=ca&prev=search&rurl=translate.google.es&sl=en&u=http://www.doctorhugo.org/synaesthesia/&usg=ALkJrhETzyb30-vM1h_UrxibsMKNe3wLA (Consulta: agost 2015)
- David Brang V.S. Ramachandran. *Survival of the Synesthesia Gene: Why Do People Hear Colours and Taste Words?* En línia. Internet. 22 novembre 2011. Accessible a <http://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1001205> (Consulta: juny 2015)
- *La sinestesia, una forma diferente de sentir el mundo*. En línia. Internet.. 15 maig 2015. Accessible a <http://www.eitb.eus/es/radio/radio-euskadi/programas/la-mecanica-del-caracol/audios/detalle/3209326/neurologia--la-sinestesia-forma-diferente-sentir-mundo/> (Consulta: juny 2015)
- Alex López. *Tipos de sinestesia*. En línia. Internet. 14 octubre 2012. Accessible a <https://prezi.com/anmd4rdw-hcn/tipos-de-sinestesia/> (Consulta: maig 2015)
- David Brang V.S. Ramachandran. *Survival of the Synesthesia Gene: Why Do People Hear Colors and Taste Words?*. En línia. Internet. 22 novembre 2011. Accessible a <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3222625/?tool=pubmed> (Consulta: maig 2015)
- Matej Hochel. *La sinestesia: sentidos sin fronteras*. Universidad de Granada. 1 setembre 2006]. Accessible a http://www.ugr.es/~setchift/docs/tesina_matejhochel.pdf (Consulta: maig 2015)
- Melissa McCracken. *I see music because I have synesthesia, so I decided to paint what I hear*. En línia. Internet. Febrer 2015. Accessible a <http://ht.ly/LV8PE> (Consulta: setembre 2015)

- Melissa McCracken. *Synesthetic art*. En línia. Internet.2014. Accessible a <http://www.melissasmccracken.com/> (Consulta: setembre 2015)
- Richard E. Cytowic. *What color is Tuesday? Exploring synesthesia*. En línia. Internet.10 juny 2013. Accessible a <https://youtu.be/rkRbebvoYqI> (Consulta: juliol 2015)
- Dr. Hugo Heyrman . *Art and synesthesia: in search of the synesthetic experience*. En línia. Internet. 31 juliol 2005. Accessible a <http://www.doctorhugo.org/synaesthesia/art/> (Consulta: juliol 2015)
- Genagen S.L. *Tipos de herencia genética*. En línia. Internet. 2010. Accessible a <http://www.genagen.es/area-pacientes/informacion-genetica-y-enfermedades-hereditarias/conceptos-genetica/tipos-de-herencia-genetica/> (Consulta: agost 2015)
- J.Antonio Aznar Casanova. *¿Qué es la realidad?*. En línia. Internet. Accessible a <http://www.ub.edu/pa1/node/realidad> (Consulta: agost 2015)
- Victoria Quesada Sacristán. *Una de cada mil personas huele los sonidos y escucha colores*. En línia. Internet. 8 maig 2007. Accessible a <http://www.dmedicina.com/enfermedades/neurologicas/2007/05/08/mil-personas-huele-sonidos-escucha-colores-2949.html> (Consulta: agost 2015)
- Reportaje de la Cadena SER . *Sinestesia. Cuando el dolor es amarillo y la música se ve en colores*. En línia. Internet. 5 juliol 2013. Accessible a <https://www.youtube.com/watch?v=YXRx8iyxZP0> (Consulta: juny 2015)



Annexos

Índex

9.- Annexos

9.1. Test dels alumnes de 1r d'ESO de l'institut.

9.2. Test dels alumnes de 1r de batxillerat de l'institut.

9.3. Test dels familiars sinestèsics.

9.4. Guió de les entrevistes amb els doctors.

9.4.1.- Guió de l'entrevista amb el Doctor Ferran Pons.

9.4.2.- Guió de l'entrevista amb el Doctor Joaquín Serena.

9.1.- Testos dels alumnes de primer d'ESO de l'institut.

PART I⁴⁷

1.- Almenys dos dels meus cinc sentits semblen estar entrelaçats.

Certes lletres tenen colors inherents? Ets capaç de visualitzar el so? Potser no i potser sí! Sigues sincer!

- D) Sí
- E) No n'estic segur/a
- F) No

2.- Les meves percepcions s'activen involuntàriament i de forma automàtica.

Cal que et centris per "activar" les teves percepcions o no és necessari, simplement passa?

- D) Sí
- E) No n'estic segur/a
- F) No

3.- Jo toco, o he tocat, algun instrument musical.

Piano, violí, guitarra,... qualsevol instrument compta!

- C) Sí
- D) No

4.- Les meves percepcions són consistents i genèriques.

Les teves percepcions inusuals són relativament consistents, o més aviat aleatòries i caòtiques a la natura?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

⁴⁷ Font del primer test: <http://www.synesthesiatest.org/blog/synesthesia-battery-test-research>. David Eagleman (traducció de Mònica Collell).

5.- Quants colors hi ha a l'arc de Sant Martí?

Espero que paressis atenció a la classe de ciències. Sense trampes!

- A) Cinc
- B) Set
- C) Nou
- D) Onze

6.- Les meves percepcions solen tenir una ubicació espacial definida.

Pots identificar les teves percepcions a l'espai físic o, per casualitat, a la teva ment?

- D) Sí
- E) No n'estic segur/a
- F) No

7.- Normalment puc recordar les meves percepcions inusuals.

Pots recordar la major part de les teves percepcions inusuals, o són generalment difícils de recordar?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

8.- Sóc un individu relativament artístic.

Pintura, fotografia, disseny gràfic, videografia, etc. Si ets un artista, expressa't!

- A) Sí
- B) No

9.- Les meves percepcions són dinàmiques i elaborades.

Els colors ballen al voltant de l'habitació en harmonia o es manifesten en formes genèriques?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

PART II⁴⁸

1.- La teva percepció dels números o les lletres està associada a algun color, com per exemple, la lletra “J” al color groc o el número “5” al morat?

- A) Sí, he tingut experiències similars
- B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

2.- ¿Perceps els dies de la setmana o els mesos de l'any d'algun color determinat, com per exemple, el juliol amb el blau marí o el dimecres amb el taronja?

- A) Sí, he tingut experiències similars
- B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

3.- T'imagines o visualitzes que dies, mesos o anys tenen un color determinat en el teu espai personal, com per exemple, que el setembre està sempre ubicat 50cm davant teu?

- A) Sí, sempre he tingut aquets tipus d'ubicacions.
- B) No, mai he tingut aquest tipus d'associació.

4.- Escoltar un so et fa percebre u color, com per exemple, que el clàxon d'un cotxe et faci veure el color verd o el “do” de l'escala musical et faci veure el rosa?

- A) Sí, tinc experiències similars.
- B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

5.- Certes paraules et generen un gust determinat, com per exemple, que el nom “Laia” tingui gust de mel?

- A) Sí, he sentit alguna cosa similar.
- B) No, mai he sentit alguna cosa així.

⁴⁸ Font del segon test: <http://quo.mx/revista-quo/2012/03/22/test-enterate-si-tienes-sinestesia>. Traducció de Mònica Colléll.

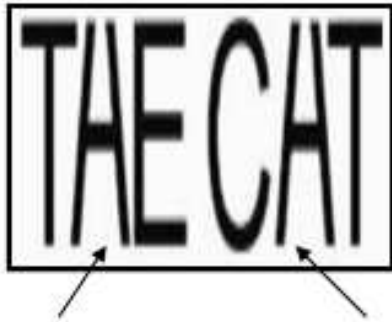
6.- Tens sensacions tàctils a l'hora de percebre determinades olors, com per exemple que l'olor de cafè et faci sentir com si toquessis una bola freda de cristall?

- A) Sí, tinc experiències així.
- B) No, mai m'ha passat.

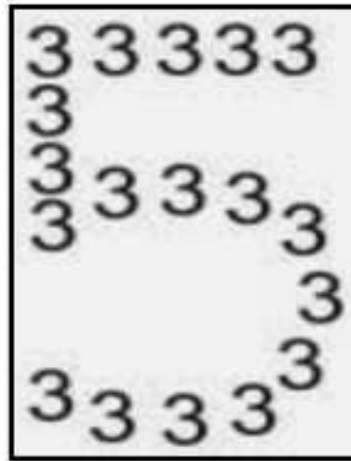
7.- Tens alguna sospita d'experimentar una altra sensació, com sentir un so quan veus que alguna cosa es mou o pensar en una forma geomètrica després de percebre el sabor d'alguna cosa que menges?

- A) Sí, crec que podria tenir altres tipus d'experiències sensorials inusuals.
- B) Que jo sàpiga no.

7.-



8.-



9.-

$$\begin{array}{r} 685 \\ 134 \\ + 355 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 994 \\ - 882 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8991 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$

$$320 \overline{) 5}$$

$$7 + 6 + 3 + 8 + 1 + 0 + 5 =$$

$$100 - 25 - 10 - 6 - 4 =$$

$$2 \times 2 \times 4 =$$

10.-

B650KJB792ADC371C

9.2.- Testos dels alumnes de primer de batxillerat de l'institut.

1.- Almenys dos dels meus cinc sentits semblen estar entrelaçats.

Certes lletres tenen colors inherents? Ets capaç de visualitzar el so? Potser no i potser sí! Sigues sincer!

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

2.- Les meves percepcions s'activen involuntàriament i de forma automàtica.

Cal que et centris per "activar" les teves percepcions o no és necessari, simplement passa?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

3.- Jo toco, o he tocat, algun instrument musical.

Piano, violí, guitarra,... qualsevol instrument compta!

- A) Sí
- B) No

4.- Les meves percepcions són consistents i genèriques.

Les teves percepcions inusuals són relativament consistents, o més aviat aleatòries i caòtiques a la natura?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

5.- Quants colors hi ha a l'arc de Sant Martí?

Espero que paressis atenció a la classe de ciències. Sense trampes!

- A) Cinc
- B) Set
- C) Nou
- D) Onze

6.- Les meves percepcions solen tenir una ubicació espacial definida.

Pots identificar les teves percepcions a l'espai físic o, per casualitat, a la teva ment?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

7.- Normalment puc recordar les meves percepcions inusuals.

Pots recordar la major part de les teves percepcions inusuals, o són generalment difícils de recordar?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

8.- Sóc un individu relativament artístic.

Pintura, fotografia, disseny gràfic, videografia, etc. Si ets un artista, expressa't!

- A) Sí
- B) No

9.- Les meves percepcions són dinàmiques i elaborades.

Els colors ballen al voltant de l'habitació en harmonia o es manifesten en formes genèriques?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

PART II

1.- La teva percepció dels números o les lletres està associada a algun color, com per exemple, la lletra “J” al color groc o el número “5” al morat?

- A) Sí, he tingut experiències similars
- B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

2.- ¿Perceps els dies de la setmana o els mesos de l'any d'algun color determinat, com per exemple, el juliol amb el blau marí o el dimecres amb el taronja?

- A) Sí, he tingut experiències similars
- B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

3.- T'imagines o visualitzes que dies, mesos o anys tenen un color determinat en el teu espai personal, com per exemple, que el setembre està sempre ubicat 50cm davant teu?

- A) Sí, sempre he tingut aquets tipus d'ubicacions.
- B) No, mai he tingut aquest tipus d'associació.

4.- Escoltar un so et fa percebre u color, com per exemple, que el clàxon d'un cotxe et faci veure el color verd o el “do” de l'escala musical et faci veure el rosa?

- A) Sí, tinc experiències similars.
- B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

5.- Certes paraules et generen un gust determinat, com per exemple, que el nom “Laia” tingui gust de mel?

- A) Sí, he sentit alguna cosa similar.
- B) No, mai he sentit alguna cosa així.

6.- Tens sensacions tàctils a l'hora de percebre determinades olors, com per exemple que l'olor de cafè et faci sentir com si toquessis una bola freda de cristall?

- A) Sí, tinc experiències així.
- B) No, mai m'ha passat.

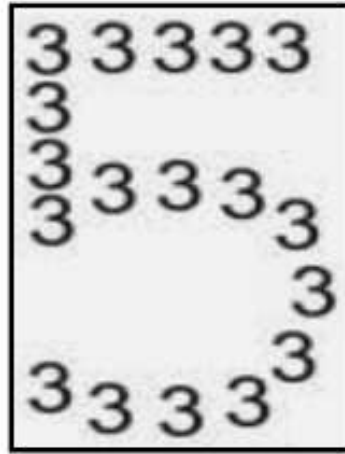
7.- Tens alguna sospita d'experimentar una altra sensació, com sentir un so quan veus que alguna cosa es mou o pensar en una forma geomètrica després de percebre el sabor d'alguna cosa que menges?

- A) Sí, crec que podria tenir altres tipus d'experiències sensorials inusuals.
- B) Que jo sàpiga no.

7.-



8.-



9.-

B650KJB792ADC371C

9.3. - Testos dels familiars sinestèsics.

PART I

1.- Almenys dos dels meus cinc sentits semblen estar entrelaçats.

Certes lletres tenen colors inherents? Ets capaç de visualitzar el so? Potser no i potser sí! Sigues sincer!

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

2.- Les meves percepcions s'activen involuntàriament i de forma automàtica.

Cal que et centris per "activar" les teves percepcions o no és necessari, simplement passa?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

3.- Jo toco, o he tocat, algun instrument musical.

Piano, violí, guitarra,... qualsevol instrument compta!

- A) Sí
- B) No

4.- Les meves percepcions són consistents i genèriques.

Les teves percepcions inusuals són relativament consistents, o més aviat aleatòries i caòtiques a la natura?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

5.- Quants colors hi ha a l'arc de Sant Martí?

Espero que paressis atenció a la classe de ciències. Sense trampes!

- A) Cinc
- B) Set
- C) Nou
- D) Onze

6.- Les meves percepcions solen tenir una ubicació espacial definida.

Pots identificar les teves percepcions a l'espai físic o, per casualitat, a la teva ment?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

7.- Normalment puc recordar les meves percepcions inusuals.

Pots recordar la major part de les teves percepcions inusuals, o són generalment difícils de recordar?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

8.- Sóc un individu relativament artístic.

Pintura, fotografia, disseny gràfic, videografia, etc. Si ets un artista, expressa't!

- A) Sí
- B) No

9.- Les meves percepcions són dinàmiques i elaborades.

Els colors ballen al voltant de l'habitació en harmonia o es manifesten en formes genèriques?

- A) Sí
- B) No n'estic segur/a
- C) No

PART II

1.- La teva percepció dels números o les lletres està associada a algun color, com per exemple, la lletra “J” al color groc o el número “5” al morat?

- A) Sí, he tingut experiències similars
- B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

2.- ¿Perceps els dies de la setmana o els mesos de l'any d'algun color determinat, com per exemple, el juliol amb el blau marí o el dimecres amb el taronja?

- A) Sí, he tingut experiències similars
- B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

3.- T'imagines o visualitzes que dies, mesos o anys tenen un color determinat en el teu espai personal, com per exemple, que el setembre està sempre ubicat 50cm davant teu?

- A) Sí, sempre he tingut aquets tipus d'ubicacions.
- B) No, mai he tingut aquest tipus d'associació.

4.- Escoltar un so et fa percebre u color, com per exemple, que el clàxon d'un cotxe et faci veure el color verd o el “do” de l'escala musical et faci veure el rosa?

- A) Sí, tinc experiències similars.
- B) No, no he tingut aquest tipus d'experiències.

5.- Certes paraules et generen un gust determinat, com per exemple, que el nom “Laia” tingui gust de mel?

- A) Sí, he sentit alguna cosa similar.
- B) No, mai he sentit alguna cosa així.

6.- Tens sensacions tàctils a l'hora de percebre determinades olors, com per exemple que l'olor de cafè et faci sentir com si toquessis una bola freda de cristall?

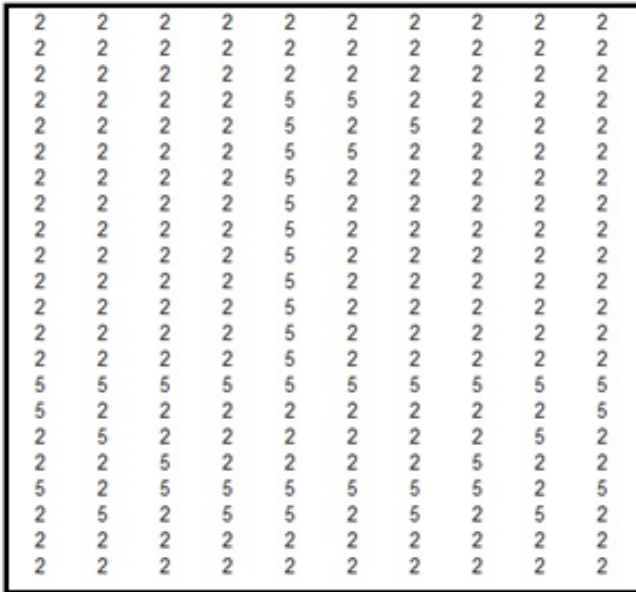
- A) Sí, tinc experiències així.
- B) No, mai m'ha passat.

7.- Tens alguna sospita d'experimentar una altra sensació, com sentir un so quan veus que alguna cosa es mou o pensar en una forma geomètrica després de percebre el sabor d'alguna cosa que menges?

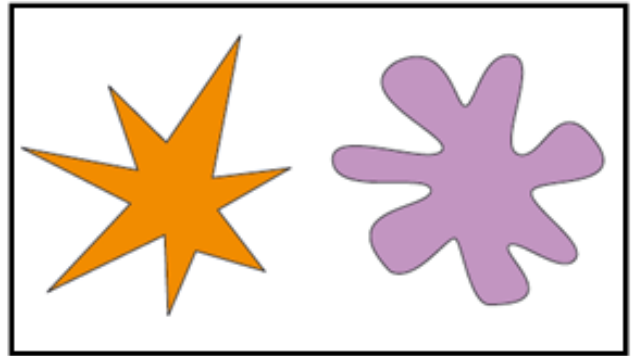
- A) Sí, crec que podria tenir altres tipus d'experiències sensorials inusuals.
- B) Que jo sàpiga no.

PART III

1.-

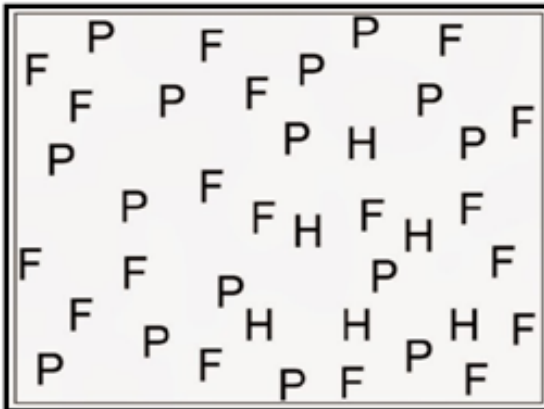


2.-



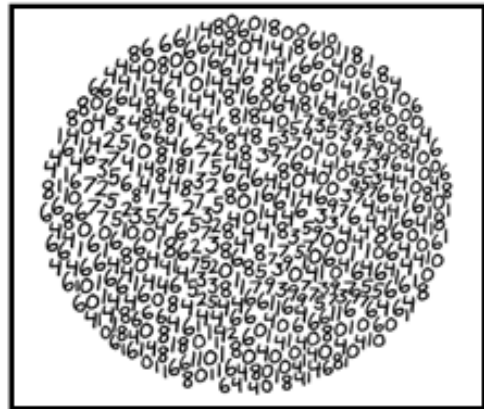
.....

3.-



.....

4.-



.....

5.-

BCDKJIACB

6.-

73690527

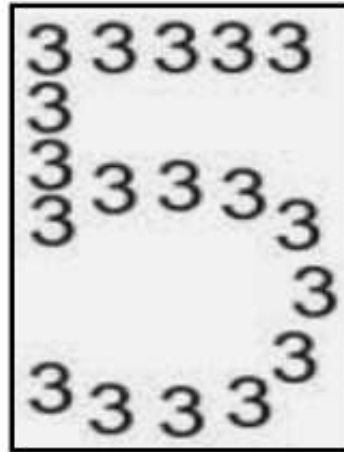
7.-



.....

.....

8.-



.....

9.-

B650KJB792ADC371C

9.4.- Guió de les entrevistes amb els doctors.

9.4.1.- Guió de l'entrevista amb el Doctor Ferran Pons.

1. Creu que la sinestèsia ens pot aportar pistes valuoses per entendre alguns dels aspectes més misteriosos de la ment humana?
2. Creu que la sinestèsia és més habitual en persones de l'àmbit artístic o que precisament aquestes persones es vinculen a l'àmbit artístic perquè són sinestèsiques?
3. Per què creu que la sinestèsia s'ha mantingut evolutivament al llarg de temps?
4. “Potser els sinestèsics posseeixen una mutació que fa que existeixin certes connexions anòmales entre àrees cerebrals adjacents, normalment ben separades les unes de les altres”. Si aquesta mutació és inútil o perjudicial per què no ha estat eliminada per selecció natural?
5. Creu que tots som una mica sinestèsics?
6. Creu que la sinestèsia afecta positivament a les persones?
7. “ En estudiar la sinestèsia del tipus grafema-color, els autors se'n van adonar que tant l'àrea del color com l'àrea visual responsable del processament de grafemes estan situades a la mateixa zona cortical – el gir fusiforme. Si en un cervell humà les dues àrees establissin comunicació neuronal, s'esperaria que l'individu experimentés colors en resposta a la visió de grafemes. La qüestió és, ¿per què i com es desenvoluparien les connexions entre zones que processen aspectes diferents de l'entrada visual?

8. Creu que és una coincidència que el tipus més comú de sinestèsia sigui la número-color i que les àrees cerebrals dels colors i els números siguin veïnes?

9. Quina creu que és la connexió – si existeix- entre la sinestèsia i la creativitat?

9.4.2.- Guió de l'entrevista amb el Doctor Joaquín Serena.

1. Creu que la sinestèsia ens pot aportar pistes valuoses per entendre alguns dels aspectes més misteriosos de la ment humana?
2. Creu que la sinestèsia és més habitual en persones de l'àmbit artístic o que precisament aquestes persones es vinculen a l'àmbit artístic perquè són sinestèsiques?
3. Per què creu que la sinestèsia s'ha mantingut evolutivament al llarg de temps?
4. "Potser els sinestèsics posseeixen una mutació que fa que existeixin certes connexions anòmales entre àrees cerebrals adjacents, normalment ben separades les unes de les altres". Si aquesta mutació és inútil o perjudicial perquè no ha estat eliminada per selecció natural?
5. Creu que tots som una mica sinestèsics?
6. Creu que la sinestèsia afecta positivament a les persones?
7. " En estudiar la sinestèsia del tipus grafema-color, els autors se'n van adonar que tant l'àrea del color com l'àrea visual responsable del processament de grafemes estan situades a la mateixa zona cortical – el gir fusiforme. Si en un cervell humà les dues àrees establissin comunicació neuronal, s'esperaria que l'individu experimentés colors en resposta a la visió de grafemes. La qüestió és, ¿per què i com es desenvoluparien les connexions entre zones que processen aspectes diferents de l'entrada visual?
8. Creu que és una coincidència que el tipus més comú de sinestèsia sigui la número-color i que les àrees cerebrals dels colors i els números siguin veïnes?

9. Quina creu que és la connexió – si existeix- entre la sinestèsia i la creativitat?

10. Hi ha persones que perceben colors quan, per exemple, llegeixen una paraula el fenomen que ho explica és la sinestèsia un funcionament cerebral atípic amb un destacat component emocional, creu que aquest