

LA SINESTÈSIA



F 8
C 9
0 8

25

~~1er Grau Ciències Culinàries i Gastronòmiques~~

1er Grau Ciències Culinàries i Gastronòmiques
Fisiologia i bioquímica
2018-2019

I quan va sortir de l'aigua i es va acostar,
vaig sentir la calor de la seva mirada,
el perfum de les seves paraules,
el salat de les seves carícies,
el so de la seva bellesa,
el brillant de la seva abraçada...

Índex

Introducció	4
Què és la sinestèsia?	5
Origen de la paraula <i>sinestèsia</i>	6
Sinestèsia en neurobiologia	7
La sinestèsia no és una patologia	8
La neurociència	8
Avantatges de la sinestèsia des d'un punt de vista neurològic	9
Tipus de sinestèsia	10
Diagnòstic	14
Estudis de Baron-Cohen, 1987	14
Estudis de Baron-Cohen i Smilek, 2001	15
Estudis de Ramachandran i Hubbard, 2001	16
Test Booba i Kiki	16
Test pop out	17
La sinestèsia i les drogues	19
Sinestèsia en l'art	20
Conclusions	22
Webgrafia/Bibliografia	24

Introducció

Aquest treball de principis de fisiologia i bioquímica tracta sobre una anomalia en els sentits: és l'anomenada sinestèsia. S'estudia des del seu origen i la seva definició, fins a com aquesta anomalia és duta a terme pels artistes.

La sinestèsia és un fenomen que encara avui en dia ens resulta estrany de comprendre des d'un punt de vista fora de l'àmbit de la neurologia. Així que a l'escollir aquest fenomen neurològic com a tema del nostre treball, hem volgut reflectir el que van ser els nostre dubtes al sentir parlar per primera vegada de la sinestèsia i, a través d'un projecte de treball i de recerca, poder resoldre les preguntes que ens van sorgir.

Amb aquest treball el que ens proposem és trobar la definició més apropiada per a sinestèsia i veure on i com afecta al nostre cos. Quin és o són els motius pels quals apareix la sinestèsia i si aquesta pot ser induïda, és a dir, provocada.

A més, hem inclòs un apartat que relaciona l'art amb la sinestèsia. Pot afectar la sinestèsia durant el procés creatiu o simplement ajuda a l'hora de fer i crear art?

Esperem poder resoldre aquestes qüestions i altres que ens sorgeixin durant aquest treball per a poder arribar a entendre millor, **què és la sinestèsia**.

Què és la sinestèsia?

Si busquem per internet sempre trobarem més d'una resposta a aquesta pregunta, dins d'aquesta gran varietat hem intentat trobar una definició que fos clara i entenedible. Així doncs definim sinestèsia com **una condició perceptiva en la que un estímul característic d'una modalitat sensorial, per exemple l'oïda, afecta o desencadena l'activació d'una o més d'una modalitat sensorial que es troba repartida pel cervell, per exemple a la vista.** Amb això volem dir que quan un estímul extern activa els receptors d'un sentit en concret, es poden arribar a experimentar sensacions o respostes d'altres sentits respecte el mateix estímul.

La sinestèsia no és una enfermetat i no s'ha d'associar a un problema mental sino que es tracta d'un **trastorn perceptiu**¹.

La sinestèsia presenta certes característiques que anomenarem breument:

- I. Es basa en una sensació perceptiva i no en un producte de la memòria; és a dir una realitat del moment pot ser interpretada per més d'un sentit
- II. És un fenomen que perdura en el temps; un mateix estímul sempre tindrà les mateixes respostes dels diferents sentits, no hi haurà variacions
- III. La sinestèsia és subjectiva o **idiosincràtica**: cada persona sinestèsica elabora percepcions diferents d'un mateix estímul
- IV. Presenten un caracter automàtic i involuntari

Així doncs feta la descripció de la sinestèsia passem al següent punt que tracta sobre **l'origen de la paraula sinestèsia.**

¹ percepció; procés pel qual interpretem la informació que rebem dels estímuls externs i elaborem una resposta interpretada.

Origen de la paraula *sinestèsia*

Com moltes de les paraules de la nostra llengua, la sinestèsia té els seus orígens en el grec. Prové de la unió del mot “syn”: **συν**, que vol dir *unió*, amb la paraula “aisthesia”: **αἴσθησις**, que es tradueix per *sensació*. Per tant “synaesthesia” equivaldria a la unió de més d’una sensació segons les interpretacions que s’han fet sobre el mot original.

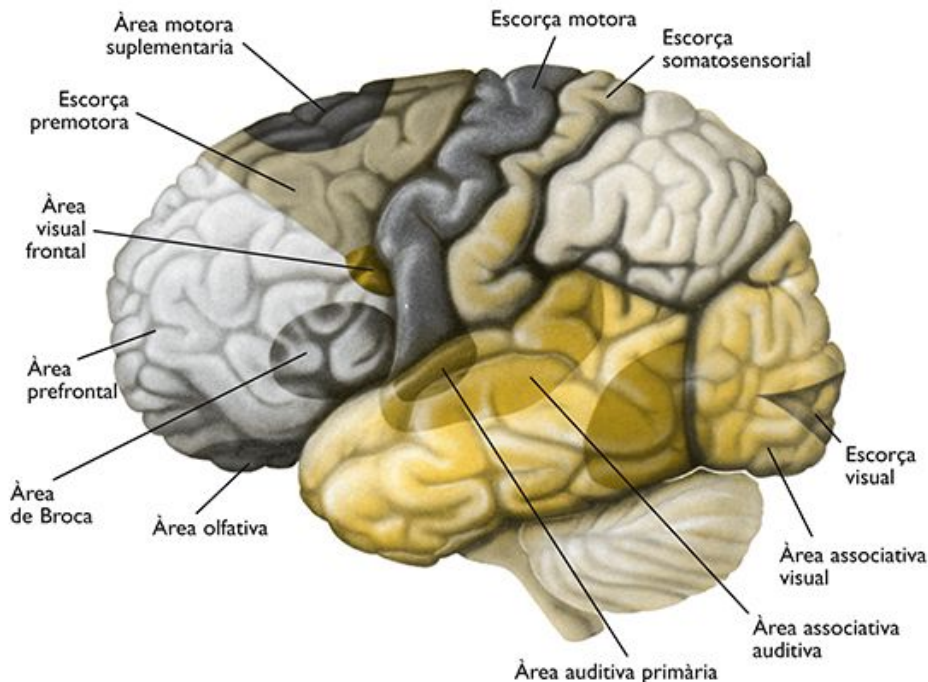
Una de les primeres persones que va estudiar el fenomen de la sinestèsia va ser Francis Galton² qui es va fixar en individus que associaven un estímul a més d’un canal sensorial. Tot i així la majoria dels sinestèsics del segle XIX-XX per la falta d’informació mèdica i psicològica sobre el terreny eren internats en hospitals mentals diagnosticats erroniament amb esquizofrènia o eren considerats drogadictes. La psicologia no va considerar la sinestèsia important ja que només hi havia proves verbals i subjectives, és a dir, la majoria de professionals consideraven que els sinestèsics usaven metàfores a l’hora de parlar per a descriure el que escoltaven, veien, etc.

Per sort l’estudi sobre la sinestèsia ha tingut un fort interès en les últimes dues dècades; científics com Cytowic, Ramachandran i Hubbard, Sean Day, Daniel Smilek o Michael Dixon van fer de la sinestèsia un fet científic i van demostrar la seva existència.

² va ser un estadístic victorià, progressista, polímat, sociòleg, psicòleg, etc

Sinestèsia en neurobiologia

El nucli de les teories neurocognitives de la sinestèsia, giren al voltant d'algun tipus de comunicació neuronal anòmala.



Els científics es van centrar en la sinestèsia grafema-color. L'estudi va ser dut a terme pel doctor Ramachandran. Es van donar compte de què l'àrea del color i l'àrea visual responsable del procediment de grafemes, estan situats a la mateixa zona del cervell: al gir fusiforme, situat a la zona posterior-ventral del còrtex cerebral. Sabent això, van arribar a la conclusió de què si ambdues àrees tinguessin una comunicació neuronal, l'individu experimentaria colors en resposta a visions de grafemes.

El que no saben és com aquestes dues zones, que processen aspectes diferents, podien mantenir una relació provinent de l'entrada visual.

El cervell pateix una maduració on l'encèfal passa per una etapa d'estabilització de connexions. En el cas d'haver una mutació genètica, el cervell podria conservar connexions neuronals que podrien portar a la experimentació de sensacions inusuals com la sinestèsia.

Molts investigadors, com Daphne Maurer, de la Universidad de Macmaster a Canadà, demostren que tots els nadons de menys de quatre mesos d'edat presenten un cervell sinestèsic o fusió dels sentits. Això és degut al fet que, al néixer, el cervell encara no ha realitzat la especialització de les diferents àrees davant d'estímuls sensorials. Les connexions sinàptiques entre les àrees estan unides. D'aquesta forma els nadons responen de manera similar a estímuls diferents.

Tot i així, no tots els neuròlegs estan d'acord en què sigui degut a connexions anòmales. Grossenbacher y Lovelace, al 2001, defensen que per estudiar la sinestèsia és suficient sabent el funcionament normal del cervell. El processament de l'entrada sensorial, per exemple la visual, progressa a través de mòduls cerebrals organitzats jeràrquicament.

Després de passar per diverses etapes de processament al llarg de vies especialitzades, els senyals convergiran en una àrea multimodal per a ser integrats amb la informació procedent d'altres sentits. Aquest model es caracteritza per anar "cap endavant". Però, el cervell també disposa de connexions on la informació pot anar cap enrere de la cadena de procediment. És per això que existeixen inhibicions perquè aquest retrocediment no produeixi anomalies en la comunicació. Grossenbacher y Lovelace argumenten que un error en la inhibició podria conduir a sensacions similars a les de la sinestèsia.

Actualment, però, cap de les respostes que els científics han pogut donar es poden confirmar al cent per cent degut a la falta de dades.

La sinestèsia no és una patologia

Segons el DSM (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), afirma que un trastorn mental és un patró psicològic de significació clínica, classificable. Qualsevol de les seves causes serà una manifestació individual d'una disfunció³, la qual és considerada un símptoma quan apareix associada a un malestar (dolor, discapacitat o perill). Per tant, podem afirmar que la sinestèsia no és un trastorn mental.

Ara per ara, s'afirma que la sinestèsia no és un trastorn mental, sinó que és el resultat d'una configuració diferent del cervell que genera activacions transversals entre àrees. Els sinestetes són igual de vulnerables a les patologies mentals que la resta de població no-sinestèsica, ja que es troba dins dels paràmetres de la normalitat. Per tant, podem dir que la sinestèsia és una condició perceptiva, automàtica, involuntària, estable en el temps, genèrica, memorable, emotiva, idiosincràtica (subjectiva) i de caràcter perceptiu que afecta també al desenvolupament de memòria visual (augmenta la seva capacitat), al desenvolupament imaginatiu i creatiu (millora), al coeficient intel·lectual (sol ser superior a la mitjana), etc.

La neurociència

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, 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 V4⁴, implicada en el processament del color, podem 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 V4 serà inferior.

³ Alteració qualitativa d'una funció orgànica.

⁴ 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.

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.

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).

Avantatges de la sinestèsia des d'un punt de vista neurològic

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 els pot ajudar molt 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.

Aquest recurs podria aportar alguns beneficis potencials per a la memòria i la creativitat, o també podria reduir els símptomes de l'autisme o de la dislèxia. Durant l'última dècada, l'acceptació de la sinestèsia com a un fenomen perceptiu real ha portat a les investigacions dels seus avantatges i inconvenients. Actualment ja se sap que la sinestèsia potencia la creativitat i la memòria, per això s'està investigant si aquest fenomen aporta beneficis protectors sobre la memòria a mesura que s'envelleix. Si fos el cas, la sinestèsia podria utilitzar-se com a via de protecció i millora de la memòria de persones grans.

Tipus de sinestèsia

La sinestèsia ens proporciona una "experiència sensorial afegida", per exemple visual. El dolor pot tenir diferent color (5.6% dels casos de sinestèsia) , produir experiències de sabor (0.1%), olor (0.1%) i so (0.2%). En el cas de l'orgasme s'han descrit experiències de color (2.2%) i sabor (0.1%).

S'han descobert fins a seixanta-tres tipus diferents de sinestèsia, depenent dels sentits involucrats.

Per simplificar, la sinestèsia s'ha reunit en tres grans grups:

- Sinestèsia Intramodal: la sinestèsia es produeix en la mateixa modalitat sensorial, com en el cas de la sinestèsia "grafema-color".
- Sinestèsia Intermodal: es produeix en modalitats sensorials diferents; per exemple un so que evoca un color.
- Sinestèsia Conceptual: es produeix en conceptes o idees, per exemple sentir els mesos amb una determinada configuració espacial.

Altres estudis afirmen que és possible que els sinestèsics es classifiquin en funció de la part del cervell que expressa un gen anòmal.

- Els sinestèsics superiors: els seus efectes seran en conceptes numèrics. Per exemple, poden veure el color blau en el so de la paraula "divendres".
- Els sinestèsics inferiors: produeixen l'aspecte visual. Per exemple, veuen la paraula "divendres" blava, al veure-la escrita.

Mirror-touch

Una de les modalitats de la sinestèsia és la "mirror-touch", traduïda com a "tacte-mirall". Aquest nom prové de l'efecte que produeix aquest tipus de sinestèsia. Les persones poden sentir tacte a la seva galta esquerra quan observen a una persona tocant-se la galta dreta, per exemple. És un efecte invers.

Els estudis de neuroimatge han afirmat que les persones que pateixen aquest tipus de sinestèsia tenen un sistema de neurones mirall més actiu del normal. Això provoca que siguin més sensibles a les emocions dels altres.

Així com poden sentir el tacte, també s'han trobat casos de persones que poden sentir el plaer i, fins i tot, el dolor a través dels estímuls que els altres reflecteixen.

Es van realitzar uns estudis per saber quin percentatge de gent pateix aquesta sinestèsia. L'estudi es va dur a terme a la University College London i a la Universitat de Sussex. En total van participar 567 estudiants als quals se'ls va entregar un qüestionari. Les conclusions que es van extreure van ser que el 2,5% de la població ha experimentat algun cop els símptomes de la sinestèsia "tacte-mirall". Altres estudis van concloure que parlàvem d'un 1,6%, un valor menor que els resultats de les universitats. Tot i així, es pot confirmar, que la sinestèsia "tacte-mirall" és de les més predominants.

Grafema-color

La visió de números, lletres o paraules escrites reflecteixen colors. És a dir, la persona que la pateix, sempre veu el mateix color en els lèxics, independentment de com estigui imprès. Per exemple, una persona pot veure la paraula “telèfon” de color vermell allà on la llegeixi. És la més comuna: un 63,7% dels sinestèsics.

Dins del tipus de sinestèsia grafema-color hi ha dos subtipus determinats:

- **Abocadors:** aquests perceben els fotismes a la seva ment.
- **Projectors:** perceben els fotismes en el camp visual (extern). Aquest tipus té un caràcter més perceptiu que l'anterior, ja que s'ha comprovat que hi ha una menor interferència del color real del grafema (és el cas de l'exemple de la imatge).

Aquests subtipus també es donen en altres tipus de sinestèsia.



En aquesta imatge observem dos grafemes, en aquest cas tenim dos números: el dos i el cinc. Un individu no sinestèsic percebria la imatge de l'esquerra, mentre que un sinestèsic de tipus grafema-color podria percebre la imatge de la dreta, posant pel cas que el grafema 2 tingués el blau clar com a color específic i el 5 com a vermell.

Chromestesia

En aquest cas la connexió es realitza entre el so i el color. Les persones que tenen aquest fenomen són capaços de sentir un so i, de manera automàtica, assignar-li un color. Es troba en el 18% dels sinestèsics.

Música-color

També s'anomena sinestèsia musical.

El 10% dels sinestèsics pateixen la música-color. Les persones veuen colors i formes quan escolten certs sons.

Un exemple d'aquesta sinestèsia era Frank Liszt, que demanava a la seva orquestra que toqués una mica més “blau” o no tan “rosa”.

Mozart també era sinestèsic: deia que la nota “fa” li transmetia un color groc.

Olor-color

El 7% de les persones sinestèsiques pateixen aquest trastorn: experimenten colors com a resposta a olors.

Les olors ens recorden amb molta facilitat records. Això és degut a que la regió del cervell que processa les olors es troba connectada amb la estructura implicada en els processos de memòria i amígdala. Aquesta podria ser un inici d'explicació per aquest cas de sinestèsia. Per algunes persones, les olors van acompanyades de colors, així doncs, hi ha persones que expliquen que "no recorden exactament la olor", però sí "el color que els transemtia".

Igualment, l'olor pot ser una sinestèsia produïda per una emoció (0.1%), el dolor (0.1%), una persona (0.3%), el so (1.6%), el tacte (0.5%) i / o la visió (1.0%).

Lèxic-gust

Afecta al 20% dels sinestèsics. El que senten aquestes persones són sabors en algunes lletres o paraules. Per exemple, noten gust a ou a les paraules que tenen una pronunciació de "k", o la paraula "blau" fa gust a tinta.

So-gust

La capacitat que té un sinestèsic per relacionar un to amb un sabor, corresponent a l'àcid, dolç, salat o gust desagradable.

El cas de l'Helena de Sant Andreu de Llavanes

Per a ella, cada to es podria descriure com la combinació de dolç, salat i àcid en diferent proporció. Les veus molt agudes li resulten excessivament àcides i aquelles molt greus li embafen fins a límits molestos. "Cada veu té un sabor molt diferent. La primera vegada que sento parlar a una persona rebo un estímul molt fort amb el sabor de la seva veu. Si em parlen molt fort, ho noto més, si xiuxiuegen és una cosa gairebé imperceptible. Després, conforme anem parlant, m'acostumo fins que deixo de notar-ho".

Personificació

Aquest és un dels més curiosos que només afecta al 3%. Aquest tipus de sinestèsia no rebpcolors, ni sabors, ni sons, sinó que identifica les paraules amb personalitats.

Les T són criatures egoistes i la U és dolenta. El 4 és honest, però en el 3 no es pot confiar. El 9 és alt i fosc.

A continuació hi ha una taula amb les percentatges de sinestèsics amb el corresponent tipus 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%

Diagnòstic

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.

El terme de sinestèsia s'ha aplicat a un rang elevat de fenòmens. Des de la sinestèsia adquirida de manera natural, als estats induïts per drogues, com al llenguatge de metàfores. Tot i així, Cytowic, al 2002, va descriure una sèrie de criteris per diferenciar la sinestèsia idiopàtica:

- És involuntària i automàtica
- Localitzable en l'espai
- Consistent i genèrica
- Duradera
- Importància emocional

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 neuroimatge⁵ ha estat possible descobrir quines són les àrees cerebrals implicades en la sinestèsia. Cal tenir en compte que aquestes àrees depenen del tipus de sinestèsia. 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

Estudis de Baron-Cohen, 1987

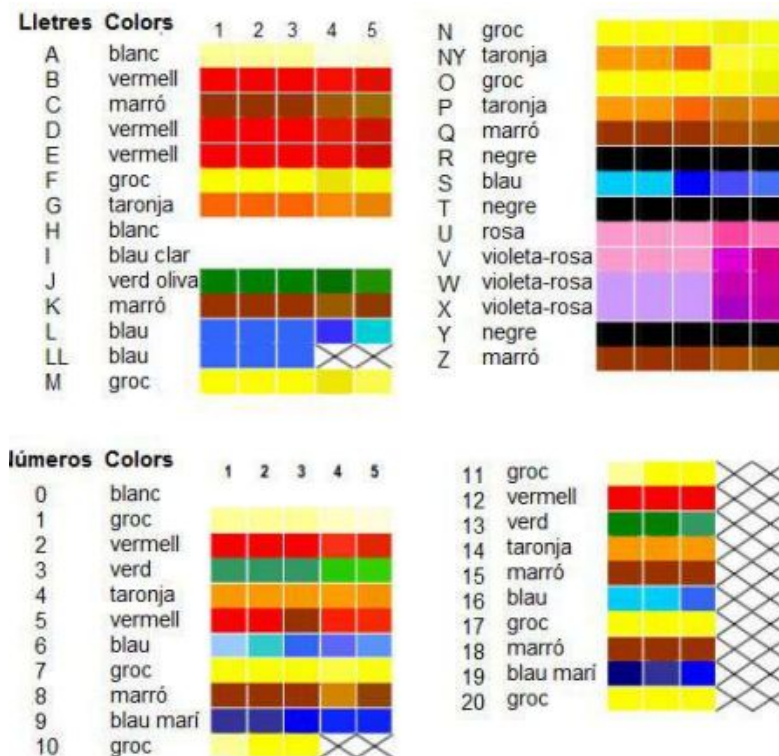
Baron-Cohen y cols va estudiar el cas d'un sinesteta, anomenat E.P. que experimentava colors en resposta al llenguatge parlat. A la primera sessió li van demanar que escrivís quins colors "veia" a l'escoltar 103 estímuls diferents (paraules, números i lletres). Deu setmanes després, li van fer la mateixa prova en la qual va contestar al cent per cent les mateixes respostes que al test anterior.

Aquesta prova feta a persones normals (no sinestèsics) dona com a resultat un 17% de similitud entre el primer test i el segon. És a dir, l'aparellament dels estímuls i les respostes és altament estable en persones sinestèsiques i no en persones sense aquesta anomalia.

Un altre test que van elaborar va ser el Test d'Autenticitat de la sinestèsia, grafema-color que consisteix en un conjunt de fitxes amb diferents colors i games, perquè l'individu esculli el color corresponent al grafema segons la seva percepció. Aquest qüestionari es repetirà al llarg d'un temps determinat, presentant els mateixos estímuls. Per últim s'estima com són de semblants els colors escollits. Normalment aquest qüestionari es presenta periòdicament al

⁵ 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.

llarg d'anys o mesos. El sinestèsic testat presenta resultats generalment semblants, mentre que una persona no-sinestèsica tindrà un 30% de diferències respecte als anteriors qüestionaris presentats.



En la imatge podem observar un Test d'Autenticitat de la Sinestèsia presentat a un individu sinestèsic, per la psicòloga Alicia Callejas Sevilla. Consta dels colors relacionats amb lletres o números escollits pel sinestèsic en 5 ocasions diferents:

Primera ocasió (1)

Segona ocasió (2) - realitzada 5 minuts després de la primera ocasió

Tercera ocasió (3) - realitzada una setmana després de la segona ocasió

Quarta i cinquena ocasió (4 i 5) - realitzades 3 anys després de la tercera ocasió.

Estudis de Baron-Cohen i Smilek, 2001

Tot i que aquesta anomalia és independent del sexe, la edat o el nivell educatiu, hi ha estudis (Baron-Cohen) que afirmen que és més comú en familiars sinestèsics i que és 6 vegades més freqüent en dones.

Els estudis sobre la sinestèsia són ben escassos i poc fiables, ja que avui dia no hi ha cap resposta cent per cent segura. Tot i així, les dades anteriorment citades guien als experts a pensar que hi ha un possible origen genètic i que es tracta d'un tret en el cromosoma X.

Aquesta suposició sembla més complexa del que van afirmar en aquells dies ja que, Smilek, un investigador, va estudiar al 2001 un cas de bessones de les quals només una presenta

tenir sinestèsia. Si la teoria de Baron-Cohen fos així de senzilla, ambdues germanes presentarien l'anomalia.

Els autors de l'estudi de les bessones van fer-se dues preguntes: quin és el mecanisme específic de transmissió genètica i com afecta aquest gen per donar lloc a la sinestèsia. La primera pregunta va quedar sense ser resposta. La segona van arribar a la conclusió o bé, de què el gen podia portar a la formació de connexions anatòmiques anòmales, o bé causar una fallada en la inhibició de les senyals neuronals al cervell.

Un nou estudi, en el qual es van dur a terme anàlisis genètiques a diverses famílies, va mostrar que diverses regions relacionades amb la sinestèsia corresponen als cromosomes 2, 5, 6 i 12. El procés pel qual la sinestèsia és heretada sembla ser més complex del que s'havia assumit.

Estudis de Ramachandran y Hubbard, 2001

Aquests investigadors es van basar en la hipòtesi de què la sinestèsia és un fenomen genuïnament sensorial. Per donar resposta a la seva investigació, van voler posar a prova fins a quin punt els "colors fantasma" porten a efectes sensorials produint colors reals. El seu estudi constava de dos matrius 7x5 que per la seva forma visual podien estar estructurades tant horitzontalment com verticalment. En aquest cas, els números individuals tenien una similitud (entre el 3 i el 8) que portaria a agrupar la sèrie en horitzontal. Per altra banda, però, els números (7 i 0, 3 i 8) estaven organitzats en vertical amb els mateixos colors que els sinestèsics veien. L'estudi es va realitzar amb dos persones sinestèsiques, les quals van donar una agrupació vertical del 90,97% un, i 86,75% l'altre.

3	8	3	8	3	8	3
7	0	7	0	7	0	7
3	8	3	8	3	8	3
7	0	7	0	7	0	7
3	8	3	8	3	8	3

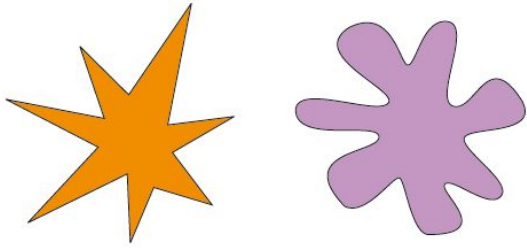
3	8	3	8	3	8	3
7	0	7	0	7	0	7
3	8	3	8	3	8	3
7	0	7	0	7	0	7
3	8	3	8	3	8	3

Els resultats van suggerir que la sinestèsia es deu a un fet de naturalesa sensorial, i no pas a un efecte de memòria.

Test Booba i Kiki

Wolfgang Köhler, director de l'Institut de Psicologia de la Universitat de Berlín i president de l'Associació Americana de Psicologia, va crear aquest test per comprovar que les persones no assignem de forma arbitrària els sons a les formes, sinó que ho desenvolupem a partir del llenguatge.

A continuació es mostrarà una imatge amb dues figures. A cada una d'elles els hi has de posar un nom: quina es dirà Booba i quina es dirà Kiki?



Tot i que no hi ha cap resposta incorrecta, el 95% de les persones van anomenar Booba a la figura lila i rodona, i Kiki a la figura taronja i punxeguda. Això és degut a què, per dir la paraula Booba, els nostres llavis es relaxen i es col·loquen de forma rodona. En canvi, Kiki té una potència més forta, que associem amb les punxes de la figura taronja.

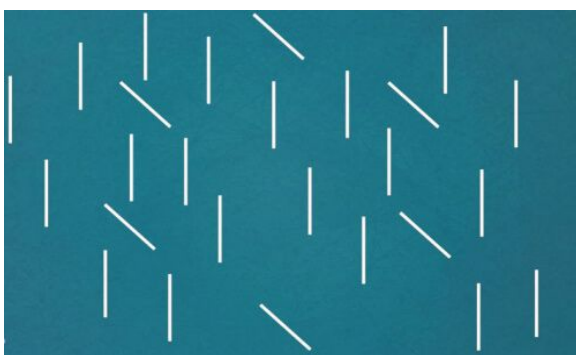
Per tant, a nivells molt baixos, tots som una mica sinestèsics.

Test pop out

Vilayanur S. Ramachandran va voler fer un test per desmentir totes les hipòtesis que hi havia en aquella època (salt als avantpassats, associacions a records de la infància o impresió en el llenguatge).

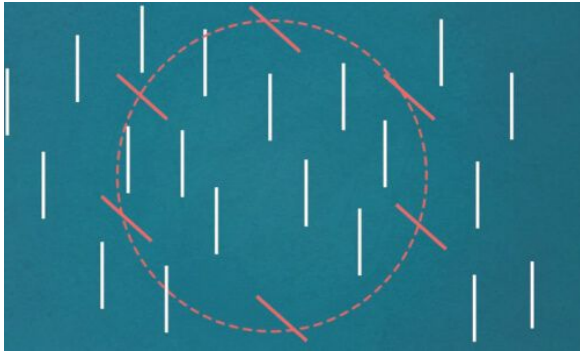
Per dur a terme el seu estudi, van realitzar una sèrie de *pop out*⁶.

A continuació, es pot veure una imatge amb línies diagonals barrejades amb línies verticals. En aquest cas, és molt senzill separar les diagonals amb les verticals.

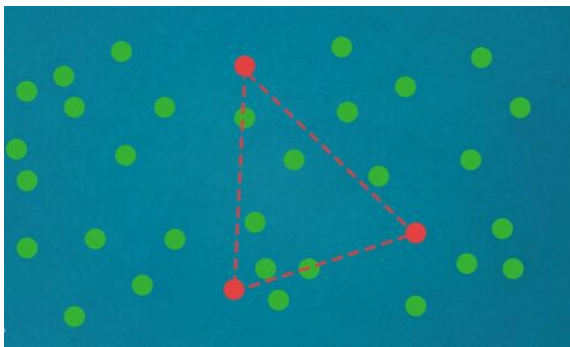


En la següent imatge, es mostra com les línies diagonals formen un cercle.

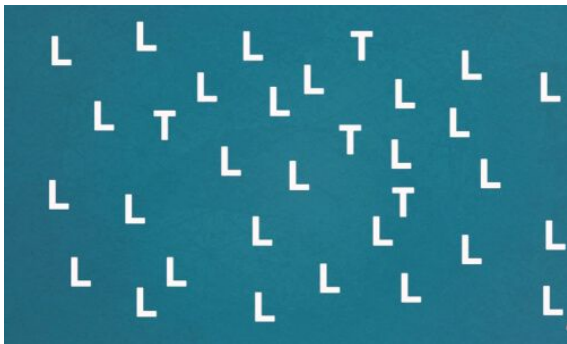
⁶ Pop out: efecte de sobresortir de la imatge.



En aquesta altra imatge, s'observa de manera clara, un triangle format per tres punts vermells. Fins aquí el test de la sinestèsia resulta molt senzill.



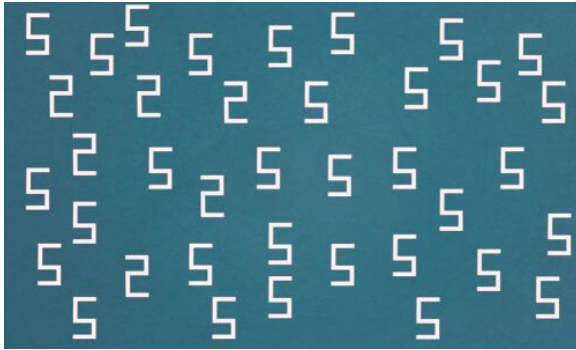
Ara bé, si barregem lletres "T" i lletres "L", ja no resulta tan fàcil separar-les. Això és degut a què ha perdut el efecte pop out i ja no sobresurten a simple vista.



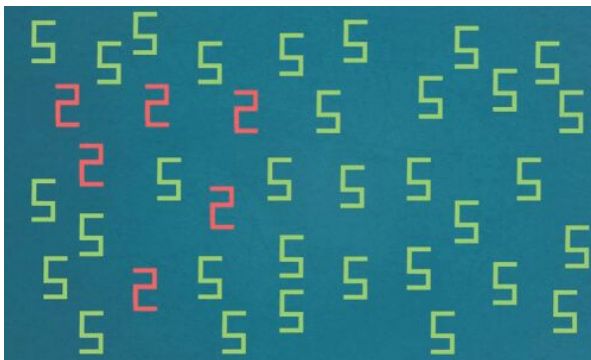
Segons els estudis sobre la percepció, només produiran pop out aquelles característiques que més ressalten. En aquest cas, tant la lletra "T" com la lletra "L" tenen les característiques similars: les dues estan formades per una línia curta i una llarga, formant un angle recte.

Vilayanur S. Ramachandran va relacionar aquest fet amb la sinestèsia gràcies a aquest exemple:

La imatge inferior està composta pel número "2" i el número "5". És molt complicat notar un pop out en aquest cas.



Ara, en canvi, posarem cada número d'un color. Facilitant a la nostra ment poder diferenciar ambdós números.



Aquesta última imatge reflecteix el que els sinestètics veuen al mirar una imatge com les anteriors. Les àrees del seu cervell que s'encarreguen del color s'il·luminen al veure els diferents números.

És per això que la sinestèsia és una percepció on intervenen diferents sentits.

La sinestèsia i les drogues

La sinestèsia també pot ser induïda mitjançant l'ús de drogues, com fongs al·lucinògens, LSD, mescalina, etc.

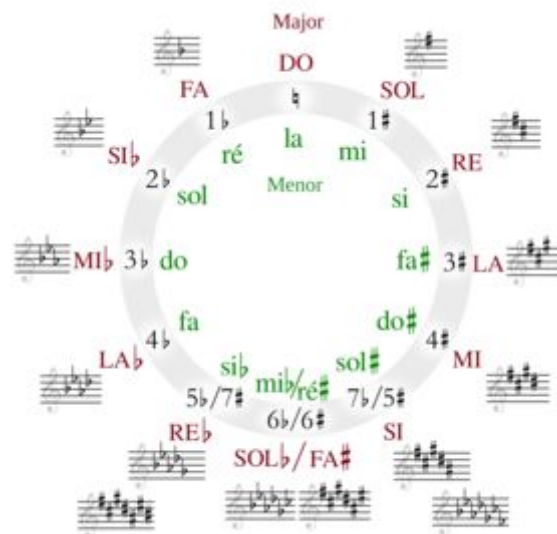
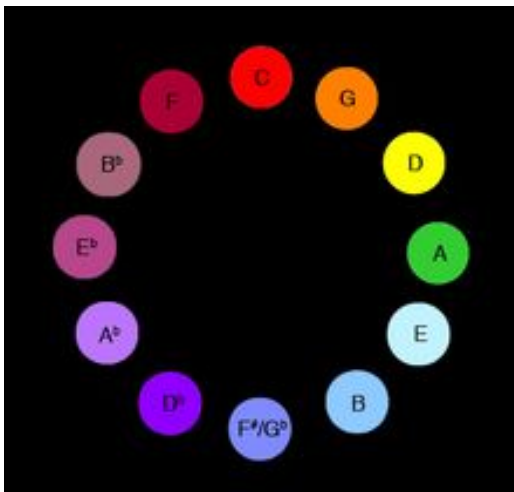
Aquestes drogues afecten al sistema nerviós central i generen sensibilitats als estímuls dels sentits, sobretot en els sons i en els visuals. Poden distorsionar la imatge corporal, tenen il·lusions òptiques, alteracions en el sabor, etc. També generen una alteració en la percepció del temps i del món extern.

Sinestèsia en l'art

La sinestèsia també ha fet acte de presència en l'art, així com en la música, en la pintura i fins i tot en la literatura sempre transmetent la curiosa mirada del sinestèsic a un públic corrent.

Troblem que la sinestèsia en literatura fa referència a la figura retòrica que atribueix la percepció de sensacions a sentits que no corresponen a aquesta. Han estat molts autors de poesia que han fet ús d'aquesta figura per a poder expressar amb major emoció. S'ha trobat que la sinestèsia com a figura retòrica ja va ser utilitzada per a Virgili en èpoques clàssiques. Posteriorment van ser poetes francesos i poetes o escriptors del barroc espanyol els qui també la usaven així com durant les etapes del simbolisme i el modernisme literari, com per exemple Ruben Darío o Arthur Rimbaud.

La sinestèsia també va arribar a la música i com a exemple clar d'un artista que obtenia beneficis de la seva condició parlem del músic rus Alexander Scriabin; ja que associava diferents tonalitats musicals amb colors, el sistema de Scriabin s'ordena segons el cercle de quintes⁷.



⁷ successió ascendent o descendent de notes musicals separades per intervals de quinta, que, en el sistema temperat, formen un cercle tancat

Un altre exemple d'artista sinestèsic va ser Vassily Kandinsky i en molts dels seus quadres utilitzava certs colors segons la música que escoltava, és a dir veia colors a l'hora d'escoltar sons; això feia que els seus quadres fossin una barreja de percepcions per a tots aquells que presentessin sinestèsia, com en el cas de l'Amelia Alonso Ruiz música amb sinestèsia autora del llibre *El color dels sons* on a més, específicament parla del cas de Kandinsky.



En la composició nº7 de Kandinsky l'Amelia relaciona certes peces musicals amb les diferents tonalitats de colors usades per l'artista. Us deixem enllaçat el diari [vilaweb](#) per a que també pogueu experimentar que sent un sinestèsic o com interpreta un sinestèsic l'associació de la música amb els colors.

Òbviament la sinestèsia s'estén més enllà de l'art de la pintura, de la música, etc. És un fenomen sensorial que permet estendre les nostres capacitats sensorials al màxim i pot permetre saborejar sons, colors, paraules...

Conclusions

Un cop finalitzat el treball, hem pogut respondre a tots els dubtes que teníem a l'iniciar-lo.

Per començar, ens ha quedat clar que la sinestèsia és una condició perceptiva en la qual un estímul d'una modalitat sensorial, desencadena l'activació d'una o més d'una modalitat sensorial diferent. És per això que la sinestèsia no es pot considerar una enfermetat o malaltia, sinó una anomalia.

En quant als tipus, ens va sobtar la gran varietat de sinestèsia que hi havia. És evident que la grafema-color és la més comuna entre els sinestèsics i és per això que tenia molta més informació que els altres tipus. A més, molts estudis científics, es centaven en la sinestèsia grafema-color. Tot i així, la que més ens va sorprendre va ser la *mirror-touch* o <<tacte-mirall>>, a la qual li vam dedicar una major extensió en el treball.

L'apartat del diagnòstic i de neurobiologia ha estat un dels més difícils de realitzar degut a la quantitat d'informació científica que teníem sobre aquesta. Les paraules que utilitzaven els científics per descriure les seves teories i per parlar del cervell, eren desconegudes en el nostre vocabulari, i això feia que no entenguéssim moltes parts dels seus textos. Tot i així, ens hem hagut de familiaritzar amb paraules neurològiques per poder aconseguir informació per realitzar el treball. Dins del mateix apartat, ens ha semblat curiós posar dos tests (el test de Booba i Kiki i el test pop out) que utilitzen per saber si ets sinestèsic o no. Tot i així, cap dels dos mencionats anteriorment ho confirma al cent per cent.

També ens ha semblat interessant dedicar un apartat a la relació que tenen les drogues amb la sinestèsia. A la conclusió que vam arribar al informar-nos sobre elles, va ser que aquestes afecten al sistema nerviós central i generen sensibilitats als estímuls dels sentits.

En general ens ha semblat un tema molt interessant. Una gran quantitat de pàgines web parlen sobre aquest fenomen i cada una ens explica el cas d'una persona diferent. És per això que, tot i que no estigui reflexat en el treball, durant el transcurs de la investigació sobre la sinestèsia, ens hem informat de molts casos en particulars i en com afecten aquests trastorns en les seves vides. Un dels que volíem destacar és el cas de l'Helena de Sant Andreu de Llavaneres, exemple utilitzat en l'apartat de "*tipus de sinestèsia: so-gust*" i extret del diari *El Periódico*, on ella mateixa explica que "En aquell temps pensaven que tenia algun tipus de problema o que era massa rebel" i que "quan sento a una persona amb un to de veu molt molest, penso: o me'n vaig o vomito. I si a sobre la persona em cau malament, tot s'intensifica". "El reguetón em dona moltes ganes de vomitar. Té un sabor horrorós. Per això, quan surto de festa sempre intento portar xiclets i caramels a sobre", explica l'Helena.

Finalment, afegir que durant el transcurs del treball, vam voler posar una secció titulada "sinestèsia en l'art", ja que ens semblava curiós i diferent al què havíem fet fins llavors. En aquest apartat el que hem aconseguit és veure que la sinestèsia va més enllà de ser una anomalia i que pot ser molt útil pel dia a dia. Una gran quantitat de famosos presentaven i presenten sinestèsia. Es veu molt reflexada en la literatura com a figura retòrica i en la música, representant cada nota un color diferent. Gràcies a aquesta secció, hem descobert

una gran quantitat d'artistes coneguts amb sinestèsia, com Lady Gaga, Marilyn Monroe i Vincent Van Gogh.

Com a punts negatius, dir que degut a la gran quantitat d'informació i teories que hi ha sobre la sinestèsia, el nostre treball podria haver estat molt més llarg. Tot i així, creiem que hem sapigut utilitzar la informació i destacar allò més important de cada tema i subtema. També ens hauria agradat haver realitzat un test pop out ,o altres proves estudiades pels científics, a gent del carrer, per curiositat de trobar-nos amb algun sinestèsic, o simplement poder discutir els resultats obtinguts. Això no ha estat possible degut a la falta de temps, ja que per poder qüestionar a altres persones, primer hauríem d'haver estat informades del tot sobre el tema de la sinestèsia (ja que no pots preguntar quelcom a algú si no estàs ben informat), i això no va ser possible fins dies abans de la entrega del treball.

Per concloure la nostra feina, volíem dir que ha estat un treball molt productiu, del qual hem après molt. Esperem que l'estudi sobre la sinestèsia no descansi i aconsegueixi arribar fins als màxims coneixements, ja que avui dia encara no se sap del tot què és el que provoca i com afecta això als nostres cervells.

Webgrafia/Bibliografia

- [https://www.agenciasinc.es/Reportajes/El-jueves-es-verde-tirando-a-amarillento/\(reply\)/42963](https://www.agenciasinc.es/Reportajes/El-jueves-es-verde-tirando-a-amarillento/(reply)/42963)
- <https://www.pnlbarcelona.com/sabes-lo-que-es-la-sinestesia/>
- http://www.daysyn.com/Melero_2013.pdf
- <https://prezi.com/anmd4rdw-hcn/tipos-de-sinestesia/>
- https://www.ugr.es/~setchift/docs/tesina_matejhochel.pdf
- <https://psicologiaycomunicacion.com/sinestesia-cocktail-de-sentidos/>
- https://www.ugr.es/~setchift/docs/conciencia_capitulo_17.pdf
- <https://supercurioso.com/9-tipos-de-sinestesia-alguno-caso/>
- El periòdico del dia 11/3/2018: Vivir con sinestèsia
- <http://sinestesiacreativa.es/percepcio/sinestesia-explicacio-cientifica/>
- https://www.curiosfera.com/sinestesia/#Sinestesia_ejemplos
- <https://thcstorm.wordpress.com/2011/03/29/drogas-psicodelicas-sinestesia/>
- <https://www.vilaweb.cat/noticies/sinestesia-lart-dassaborir-paraules-i-escoltar-colors/>
- <https://www.lamonomagazine.com/la-sinestesia-en-el-arte-5-ejemplos/>
- <https://www.vix.com/es/imj/famosos/156533/5-famosos-con-sinestesia-el-don-de-fusionar-los-sentidos>
- [https://www.agenciasinc.es/Reportajes/El-jueves-es-verde-tirando-a-amarillento/\(reply\)/42963](https://www.agenciasinc.es/Reportajes/El-jueves-es-verde-tirando-a-amarillento/(reply)/42963)