Percepció del temps - Psicologia

Autor:
Data de publicació: 05-09-2022

El factor més important que cal prendre en consideració és l'edat. El temps passa més lentament com més jove és una persona, donat que cada interval representa un major percentatge de la seva vida ja experimentada i aquesta comparació és la que s'usa de base per al judici. A més a més, els infants han de processar més informació nova de l'entorn mentre que els adults s'enfronten a experiències ja repetides, que requereixen menys esforç cognitiu, no cal "aturar" l'instant per copsar-ne totes les dades

El factor més important que cal prendre en consideració és l'edat. El temps passa més lentament com més jove és una persona, donat que cada interval representa un major percentatge de la seva vida ja experimentada i aquesta comparació és la que s'usa de base per al judici. A més a més, els infants han de processar més informació nova de l'entorn mentre que els adults s'enfronten a experiències ja repetides, que requereixen menys esforç cognitiu, no cal "aturar" l'instant per copsar-ne totes les dades.

Però també, un factor que cal tenir en compte és el PATIMENT que sens dubte allarga la percepció del pas del temps. Aquesta percepció de la durada d'un mes es va allargar els 16 mesos que vaig passar fent la mili a l'Àfrica, que s'em van fer molt mes llargs que els mesos dels 21 anys anteriors. Els 8 anys que vaig passar a l'internat s'em van fer més llargs que els 8 anys anteriors de la meva infantesa. En ambdós casos de "temps amb patiment" seguint l'anterior teoria haurien d'haver passat més ràpid.

L'estudi de la percepció o cronocepció del temps és un camp dins de la psicologia, la lingüística cognitiva[1] i la neurociència que fa referència a l'experiència subjectiva, o sentit, del temps, que es mesura per la pròpia percepció d'algú sobre la durada de l'indefinit i el desplegament dels esdeveniments. [2][3] L'interval de temps percebut entre dos esdeveniments successius es coneix com a durada percebuda. Tot i que no és possible experimentar o comprendre directament la percepció del temps d'una altra persona, la percepció es pot estudiar i inferir objectivament mitjançant diversos experiments científics. Algunes il·lusions temporals ajuden a exposar els mecanismes neuronals subjacents a la percepció del temps.

Els antics grecs reconeixien la diferència entre el temps cronològic (cronos) i el temps subjectiu (kairos). Karl Ernst von Baer va dur a terme un treball pioner sobre la percepció del temps, posant l'accent en les diferències específiques de les espècies. [4]

Sumari: Factors modificadors de la percepció
La percepció del temps pot veure's distorsionada respecte a la realitat per diversos factors. Un factor molt important que cal tenir en compte és l'edat. El temps passa més ràpid a mesura que una persona es va fent gran, atès que cada interval representa un percentatge més petit de la seva vida ja experimentada[7] i aquesta comparació és la que s'utilitza de base per a jutjar la durada d'un lapse de temps. A més a més, els infants han de processar més informació nova de l'entorn mentre que els adults s'enfronten a experiències ja repetides, que requereixen menys esforç cognitiu, no cal "aturar" l'instant per copsar-ne totes les dades.

Però també, un factor que cal tenir en compte és el PATIMENT que sens dubte allarga la percepció del pas del temps. Aquesta percepció de la durada d'un mes es va allargar els 16 mesos que vaig passar fent la mili a l'Àfrica, que s'em van fer molt mes llargs que els mesos dels 21 anys anteriors. Els 8 anys que vaig passar a l'internat s'em van fer més llargs que els 8 anys anteriors de la meva infantesa. En ambdós casos de "temps amb patiment" seguint l'anterior teoria haurien d'haver passat més ràpid.

De la mateixa manera, apareixen els sentiments, que poden alterar la percepció temporal, com el conegut efecte pel qual una estona on s'experimenta avorriment passa més a poc a poc que una que es passa amb algun entreteniment o amb plena diversió. La secreció d'hormones, com l'adrenalina per respondre a possibles amenaces de manera més veloç, explica aquest fet, juntament amb els canvis d'atenció: si una persona està passant una bona estona no està atenta al marc temporal o espacial on té lloc aquesta sensació, mentre que l'atenció d'un individu avorrit vagareja pel marc temporal en no tenir prou estímuls cap a l'acte en si. Una emoció negativa pot bloquejar el correcte judici del pas del temps. Els 18 mesos que vaig passar a la mili a l'Àfrica, contra la meva voluntat, em van semblar una eternitat.[6]

Tot i que l'efecte és poc conegut, la temperatura corporal afecta directament la percepció del temps; el temps passa més de pressa en un cos calent.[5] També l'afecten les il·lusions temporals, relacionades amb els biaixos cognitius, com ara l'efecte kappa (un període es percep com més llarg si està lligat a un estímul espacial més llarg)[4] o altres efectes similars, que estan relacionats amb les lleis generals del cervell. La ingestió de drogues o les malalties mentals com l'esquizofrènia, així com algunes síndromes com el TDAH, distorsionen la percepció del temps, sembla ser que és degut a la incorrecta regulació de la dopamina.[8]

Teories

La percepció del temps es classifica normalment en tres rangs diferents, perquè es processen diferents rangs de durada en diferents àrees del cervell:[5]

Cronometratge subsegüent o cronometratge de mil·lisegons
Temporització de l'interval o temps de segons a minuts
Temporització circadiària

Hi ha moltes teories i models computacionals per als mecanismes de percepció del temps en el cervell. William J. Friedman (1993) va contraposar dues teories del sentit del temps:[6][7][8]

El model de força de la memòria del temps. Això planteja un rastre de memòria que persisteix en el temps, pel qual es podria jutjar l'edat d'un record (i, per tant, quant de temps fa que es va produir l'esdeveniment recordat) des de la força del rastre. Això entra en conflicte amb el fet que els records d'esdeveniments recents poden esvair-se més ràpidament que els records més llunyans.
El model d'inferència suggereix que l'hora d'un esdeveniment s'infereix a partir de la informació sobre les relacions entre l'esdeveniment en qüestió i altres esdeveniments la data o l'hora dels quals es coneix.

Una altra hipòtesi consisteix en el recompte subconscient del cervell de "polsos" durant un interval específic, formant un cronòmetre biològic. Aquesta teoria proposa que el cervell pot executar múltiples cronòmetres biològics de manera independent en funció del tipus de tasques que es facin. La font i la naturalesa dels llegums no està clara. [9] Són encara una metàfora la correspondència de la qual amb l'anatomia o fisiologia cerebral és desconeguda. [10]

Perspectives filosòfiques

Article principal: Present especulatiu

El present especulatiu és la durada del temps en què s'experimenta un estat de consciència com a ésser en el present. [11] El terme va ser introduït per primera vegada pel filòsof E. R. Clay el 1882 (E. Robert Kelly),[12][13] i va ser desenvolupat per William James. [13] James va definir el present especulatiu com "el prototip de tots els temps concebuts ... la curta durada de la qual som immediatament i incessantment assenyats". A "Pensament científic" (1930), C. D. Broad va aprofundir en el concepte del present especulatiu i va considerar que el present especulatiu es pot considerar com l'equivalent temporal d'una dada sensorial. [13] Una versió del concepte va ser utilitzada per Edmund Husserl en les seves obres i discutida més endavant per Francisco Varela basant-se en els escrits de Husserl, Heidegger i Merleau-Ponty. [14]

Encara que la percepció del temps no està associada a un sistema sensorial específic, psicòlegs i neurocientífics suggereixen que els humans sí que tenim un sistema, o diversos sistemes complementaris, que regeixen la percepció

del temps. [15] La percepció del temps és manejada per un sistema altament distribuït que involucra l'escorça cerebral, el cerebel i els ganglis basals. [16] Un component particular, el nucli supraquiasmàtic, és responsable del ritme circadiari (o diari), mentre que altres clústers cel·lulars semblen ser capaços de cronometratge més curt (ultradià). Hi ha alguna evidència que durades molt curtes (mil·lisegons) són processades per neurones dedicades en les primeres parts sensorials del cervell. [17][18]

Warren Meck va idear un model fisiològic per mesurar el pas del temps. Va trobar que la representació del temps es generava per l'activitat oscil·latòria de les cèl·lules de l'escorça superior. La freqüència de l'activitat d'aquestes cèl·lules és detectada per les cèl·lules de l'estriat dorsal a la base del cervell anterior. El seu model separava el temps explícit i el temps implícit. El temps explícit s'utilitza per estimar la durada d'un estímul. El temps implícit s'utilitza per mesurar la quantitat de temps que separa un d'un esdeveniment imminent que s'espera que es produeixi en un futur proper. Aquestes dues estimacions de temps no impliquen les mateixes àrees neuroanatòmiques. Per exemple, sovint es produeix un temps implícit per aconseguir una tasca motora, que implica el cerebel, l'escorça parietal esquerra i l'escorça premotora esquerra. El cronometratge explícit sovint implica l'àrea motora suplementària i l'escorça prefrontal dreta. [10]

Dos estímuls visuals, dins del camp de visió d'algú, es poden considerar amb èxit simultanis de fins a cinc mil·lisegons. [19][20][21]

En el popular assaig "Brain Time", David Eagleman explica que diferents tipus d'informació sensorial (auditiva, tàctil, visual, etc.) són processades a diferents velocitats per diferents arquitectures neuronals. El cervell ha d'aprendre a superar aquestes disparitats de velocitat si es tracta de crear una representació unificada temporalment del món extern:

si el cervell visual vol que els esdeveniments siguin correctes a temps, pot tenir només una opció: esperar que arribi la informació més lenta. Per aconseguir-ho, ha d'esperar aproximadament una dècima de segon. En els primers dies de la radiodifusió televisiva, els enginyers es van preocupar pel problema de mantenir sincronitzats els senyals d'àudio i vídeo. Després van descobrir accidentalment que tenien al voltant d'un centenar de mil·lisegons de pendent: Mentre els senyals arribaven dins d'aquesta finestra, el cervell dels espectadors reenfocava automàticament els senyals. I continua dient: "Aquest breu període d'espera permet al sistema visual descomptar els diversos retards imposats per les primeres etapes; tanmateix, té l'inconvenient d'empènyer la percepció al passat. Hi ha un avantatge de supervivència diferent per operar el més a prop possible del present; un animal no vol viure massa lluny en el passat. Per tant, la finestra desena de segon pot ser el retard més petit que permet a les àrees més altes del cervell explicar els retards creats en les primeres etapes del sistema mentre encara funciona a prop de la frontera del present. Aquesta finestra de retard significa que la consciència és retroactiva, incorporant dades d'una finestra de temps després d'un esdeveniment i lliurant una interpretació retardada del que va passar". [22]

Els experiments han demostrat que les rates poden estimar amb èxit un interval de temps d'aproximadament 40 segons, tot i tenir el seu còrtex completament eliminat. [23] Això suggereix que l'estimació del temps pot ser un procés de baix nivell. [24]

Perspectives ecològiques

En la història recent, ecòlegs i psicòlegs s'han interessat per si els animals no humans perceben i com el temps, així com quins propòsits funcionals són servits per la capacitat de percebre el temps. Els estudis han demostrat que moltes espècies d'animals, tant vertebrats com invertebrats, tenen capacitats cognitives que els permeten estimar i comparar intervals de temps i durades de manera similar als humans. [25]

Hi ha evidència empírica que la taxa metabòlica té un impacte en la capacitat dels animals per percebre el temps. [26] En general, és cert dins i a través dels tàxons que els animals de mida més petita (com les mosques), que tenen una taxa metabòlica ràpida, experimenten el temps més lentament que els animals de mida més gran, que tenen una taxa metabòlica lenta. [27][28] Els investigadors suposen que aquesta podria ser la raó per la qual els animals de cos petit són generalment millors en percebre el temps a petita escala i per què són més àgils que els animals més grans. [29]

Percepció del temps en vertebrats

Exemples en peixos

En un experiment de laboratori, els peixos daurats estaven condicionats a rebre un estímul lumínic seguit en breu per una descàrrega elèctrica aversiva, amb un interval de temps constant entre els dos estímuls. Els subjectes de la prova van mostrar un augment de l'activitat general al voltant del moment de la descàrrega elèctrica. Aquesta resposta va persistir en altres assajos en què es va mantenir l'estímul lumínic però es va eliminar la descàrrega elèctrica. [30] Això

suggereix que els peixos daurats són capaços de percebre intervals de temps i d'iniciar una resposta d'evitació en el moment en què esperen que es produeixi l'estímul angoixant.

En dos estudis separats, els brillants daurats i les inangas nanes van demostrar la capacitat d'associar la disponibilitat de fonts d'aliments a llocs i hores específiques del dia, anomenat aprenentatge temps-lloc. [31][32] En canvi, quan es va provar per a l'aprenentatge time-place basat en el risc de depredació, les inanges no van poder associar patrons espaciotemporals a la presència o absència de depredadors.

El juny de 2022, els investigadors van informar[33] a Physical Review Letters que trobaven que les salamandres estaven demostrant respostes contraintuïtives a la fletxa del temps en com els seus ulls percebien diferents estímuls.

Exemples en ocells
Quan es presenta l'elecció entre l'obtenció d'aliments a intervals regulars (amb un retard fix entre aliments) o a intervals estocàstics (amb un retard variable entre alimentacions), els estornells poden discriminar entre els dos tipus d'intervals i prefereixen constantment obtenir aliments a intervals variables. Això és cert si la quantitat total d'aliments és la mateixa per a ambdues opcions o si la quantitat total d'aliments és imprevisible en l'opció variable. Això suggereix que els estornells tenen una inclinació per un comportament propens al risc. [34]

Els coloms són capaços de discriminar entre diferents moments del dia i mostrar aprenentatge temps-lloc. [35] Després de l'entrenament, els subjectes de laboratori van poder picar amb èxit claus específiques en diferents moments del dia (matí o tarda) a canvi de menjar, fins i tot després que el seu cicle de son / vigília es canviés artificialment. Això suggereix que per discriminar entre diferents moments del dia, els coloms poden utilitzar un temporitzador intern (o temporitzador circadiari) independent dels senyals externs. [36] No obstant això, un estudi més recent sobre l'aprenentatge time-place en coloms suggereix que per a una tasca similar, els subjectes de prova canviaran a un mecanisme de sincronització no circadiari quan sigui possible per estalviar recursos energètics. [37] Les proves experimentals van revelar que els coloms també són capaços de discriminar entre senyals de diverses durades (de l'ordre de segons), però que són menys precisos a l'hora de cronometrar senyals auditius que quan cronometra senyals visuals. [38]

Exemples en mamífers
Un estudi sobre gossos de propietat privada va revelar que els gossos són capaços de percebre durades que van des dels minuts fins a diverses hores de manera diferent. Els gossos van reaccionar amb cada vegada més intensitat al retorn dels seus amos quan es van quedar sols durant més temps, independentment del comportament dels propietaris. [39]

Després de ser entrenades amb reforç alimentari, les femelles de senglars són capaces d'estimar correctament els intervals de temps dels dies demanant menjar al final de cada interval, però són incapaços d'estimar amb precisió intervals de temps de minuts amb el mateix mètode d'entrenament. [40]

Quan s'entrenen amb reforç positiu, les rates poden aprendre a respondre a un senyal d'una certa durada, però no a senyals de durades més curtes o més llargues, la qual cosa demostra que poden discriminar entre diferents durades. [41] Les rates han demostrat l'aprenentatge del lloc-temps i també poden aprendre a inferir el temps correcte per a una tasca específica seguint un ordre d'esdeveniments, suggerint que podrien utilitzar un mecanisme de sincronització ordinal. [42] Igual que els coloms, es creu que les rates tenen la capacitat d'utilitzar un mecanisme de temporització circadiària per discriminar l'hora del dia. [43]

Percepció del temps en invertebrats

L'abella de mel forager volant de tornada al rusc amb pol·len i nèctar.

En tornar al rusc amb nèctar, les abelles de la mel forager han de conèixer la relació actual de les taxes actuals de recol·lecció de nèctars amb processament de nèctar a la colònia. Per fer-ho, estimen el temps que triguen a trobar una

abella emmagatzemadora d'aliments, que descarregarà el farratge i l'emmagatzemarà. Com més temps triguen a trobar-ne un, més ocupats són les abelles botigueres d'aliments; i, per tant, més alta és la taxa de recollida de nèctars de la colònia. [44] Les abelles forageres també avaluen la qualitat del nèctar comparant el temps que triguen a descarregar el farratge: un temps de descàrrega més llarg indica un nèctar de major qualitat. Comparen el seu propi temps de descàrrega amb el temps de descàrrega d'altres foragers presents al rusc i ajusten el seu comportament de reclutament en conseqüència. Per exemple, les abelles de la mel redueixen la durada del seu ball de varetes si jutgen que el seu propi rendiment és inferior. [45] Els científics han demostrat que l'anestèsia altera el rellotge circadiari i deteriora la percepció del temps de les abelles de la mel, tal com s'observa en humans. [46] Els experiments van revelar que una anestèsia general de 6 hores de durada retardava significativament l'inici del comportament de foragitat de les abelles de mel si s'induïa durant el dia, però no si s'induïa durant la nit. [47]

Les abelles es poden entrenar amb èxit per respondre a un estímul després d'haver transcorregut un interval de temps determinat (normalment diversos segons després del senyal d'inici). Els estudis han demostrat que també poden aprendre a cronometrar simultàniament diverses durades d'intervals. [48]

En un sol estudi, es van entrenar colònies de tres espècies de formigues del gènere Myrmica per associar sessions d'alimentació amb diferents èpoques. Els entrenaments van durar diversos dies, on cada dia el temps d'alimentació es retardava en 20 minuts respecte al dia anterior. En les tres espècies, al final de l'entrenament, la majoria dels individus estaven presents en el lloc d'alimentació en els moments esperats correctes, la qual cosa suggereix que les formigues són capaces d'estimar el temps de funcionament, guardar en memòria el temps d'alimentació esperat i actuar de manera anticipada. [49]

Tipus d'il·lusions temporals
Una il·lusió temporal és una distorsió en la percepció del temps. Per exemple:

estimar intervals de temps, per exemple, "Quan vas veure per última vegada el teu metge d'atenció primària?";
estimar la durada del temps, per exemple, "Quant de temps esperaves a la consulta del metge?"; i
jutjar la simultaneïtat d'esdeveniments (vegeu més avall per exemple).

Principals tipus d'il·lusions temporals

Efecte telescòpic: Les persones tendeixen a recordar esdeveniments recents com ocorreguts més enrere en el temps del que realment ho van fer (telescòpica cap enrere) i esdeveniments llunyans ocorreguts més recentment del que realment ho van fer (telescòpica cap endavant). [50]
Llei de Vierordt: Els intervals més curts tendeixen a sobreestimar-se mentre que els intervals més llargs tendeixen a subestimar-se
Els intervals de temps associats a més canvis es poden percebre com a més llargs que els intervals amb menys canvis
La durada temporal percebuda d'una tasca determinada pot escurçar-se amb una major motivació
La durada temporal percebuda d'una tasca determinada es pot estirar quan es trenca o s'interromp
Els estímuls auditius poden semblar que duren més que els estímuls visuals[51][52][53][54]
Les durades de temps poden aparèixer més llargues amb una major intensitat d'estímul (per exemple, sonoritat auditiva o to)
Els judicis de simultaneïtat poden ser manipulats per l'exposició repetida a estímuls no simultanis

Efecte Kappa
L'efecte Kappa o dilatació perceptiva del temps[55] és una forma d'il·lusió temporal verificable per experiment. [56] Es creu que la durada temporal entre una seqüència d'estímuls consecutius és relativament més llarga o més curta que el seu temps real transcorregut, a causa de la separació espacial/auditiva/tàctil entre cada estímul consecutiu. L'efecte kappa es pot mostrar quan es considera un viatge realitzat en dues parts que cadascuna triga una quantitat igual de temps. Quan es comparen mentalment aquests dos sub-trajectes, la part que cobreix més distància pot semblar que triga més que la part que cobreix menys distància, tot i que triguen igual de temps.

Moviments oculars i "Cronòstasi"
La percepció de l'espai i el temps pateix distorsions durant els ràpids moviments oculars sacàdics. [57] Chronostasis és un tipus d'il·lusió temporal en què la primera impressió després de la introducció d'un nou esdeveniment o demanda de tasques al cervell sembla estendre's en el temps. [58] Per exemple, la cronòstasi es produeix temporalment quan es fixa en un estímul objectiu, immediatament després d'una sacada (per exemple, un moviment ocular ràpid). Això provoca una sobreestimació en la durada temporal per a la qual es va percebre aquest estímul objectiu (és a dir, l'estímul postsaccàdic). Aquest efecte pot allargar les durades aparents fins a 500 ms i és coherent amb la idea que el

sistema visual modela esdeveniments previs a la percepció. [59] La versió més coneguda d'aquesta il·lusió es coneix com la il·lusió del rellotge aturat, en què la primera impressió d'un subjecte del moviment de segona mà d'un rellotge analògic, posterior a l'atenció dirigida (és a dir, la sacada) al rellotge, és la percepció d'una velocitat de moviment de segona mà més lenta del normal (la segona mà del rellotge pot aparentment congelar-se temporalment al seu lloc després de mirar-lo inicialment). [60][61][62][63]

L'aparició de cronòstasi s'estén més enllà del domini visual en els dominis auditius i tàctils. [64] En el domini auditiu, la cronòstasi i la sobreestimació de la durada es produeixen en observar estímuls auditius. Un exemple comú és un fet freqüent quan es fan trucades telefòniques. Si, mentre escolten el to de marcatge del telèfon, els subjectes de recerca mouen el telèfon d'una orella a l'altra, el temps entre anells apareix més llarg. [65] En el domini tàctil, la cronòstasi ha persistit en els subjectes de recerca a mesura que arriben i comprenen objectes. Després de captar un nou objecte, els subjectes sobreestimen el temps en què la seva mà ha estat en contacte amb aquest objecte. [61]

Efecte Flash-lag
Article principal: Il·lusió de retard flash

En un experiment, es va dir als participants que miressin un símbol "x" a la pantalla d'un ordinador mitjançant el qual un anell en moviment semblant a un bunyol blau va encerclar repetidament el punt fix "x". [66][67][68] De tant en tant, l'anell mostrava un flaix blanc durant un segon dividit que se superposava físicament a l'interior de l'anell. No obstant això, quan se'ls va preguntar què es percebia, els participants van respondre que veien el flaix blanc endarrerit darrere del centre de l'anell mòbil. És a dir, malgrat la realitat que les dues imatges de la retina estaven realment alineades espacialment, normalment s'observava que l'objecte llampant rastrejava un objecte en moviment continu a l'espai, un fenomen conegut com a efecte flash-lag.

La primera explicació proposada, anomenada hipòtesi d'"extrapolació de moviment", és que el sistema visual extrapola la posició dels objectes en moviment però no dels objectes intermitents a l'hora de comptabilitzar els retards neuronals (és a dir, el temps de retard entre la imatge de la retina i la percepció de l'observador sobre l'objecte intermitent). La segona explicació proposada per David Eagleman i Sejnowski, anomenada hipòtesi de la "diferència de latència", és que el sistema visual processa els objectes en moviment a un ritme més ràpid que els objectes parpellejats. En l'intent de desmentir la primera hipòtesi, David Eagleman va dur a terme un experiment en què l'anell en moviment inverteix sobtadament la direcció per girar a l'inrevés a mesura que apareix breument l'objecte parpellejat. Si la primera hipòtesi fos correcta, esperaríem que, immediatament després de la inversió, s'observés que l'objecte en moviment es quedava endarrerit darrere de l'objecte parpellejat. No obstant això, l'experiment va revelar el contrari: immediatament després de la inversió, es va observar que l'objecte parpellejat estava endarrerit darrere de l'objecte en moviment. Aquest resultat experimental dóna suport a la hipòtesi de la "diferència de latència". Un estudi recent intenta conciliar aquests diferents enfocaments tractant la percepció com un mecanisme d'inferència amb l'objectiu de descriure el que està passant en el moment actual. [69]

Efecte oddball
Els humans solen sobreestimar la durada percebuda de l'esdeveniment inicial i final en un flux d'esdeveniments idèntics. [70] Aquest efecte oddball pot servir per a una funció "d'alerta" adaptada evolutivament i és coherent amb els informes de desacceleració del temps en situacions amenaçadores. L'efecte sembla ser més fort per a les imatges que s'estan expandint de mida a la retina, és a dir, que estan "surant" o s'acosten a l'espectador,[71][72][73] i l'efecte es pot eradicar per a boles estranyes que es contrauen o es perceben que es retrocedeixen de l'espectador. [72] L'efecte també es redueix[71] o s'inverteix[73] amb un oddball estàtic presentat entre un corrent d'estímuls en expansió.

Estudis inicials van suggerir que aquesta "dilatació subjectiva del temps" induïda per oddball va ampliar la durada percebuda dels estímuls estranys en un 30-50%[71] però investigacions posteriors han reportat una expansió més modesta al voltant del 10%[73][74][75][76] o menys. [77] La direcció de l'efecte, tant si l'espectador percep un augment com una disminució de la durada, també sembla dependre de l'estímul utilitzat. [77]

Reversió de la sentència d'ordre temporal
Nombroses troballes experimentals suggereixen que els judicis d'ordre temporal de les accions anteriors als efectes es poden revertir en circumstàncies especials. Els experiments han demostrat que els judicis de simultaneïtat sensorial poden ser manipulats per l'exposició repetida a estímuls no simultanis. En un experiment realitzat per David Eagleman, es va induir una reversió del judici d'ordre temporal en els subjectes exposant-los a conseqüències motores retardades. En l'experiment, els subjectes van jugar a diverses formes de videojocs. Desconeguts pels subjectes, els experimentadors van introduir un retard fix entre els moviments del ratolí i la posterior retroalimentació sensorial. Per exemple, és possible que un subjecte no vegi un registre de moviment a la pantalla fins a 150 mil·lisegons després d'haver mogut el ratolí. Els participants que jugaven al joc es van adaptar ràpidament al retard i van sentir com si hi

hagués menys retard entre el moviment del ratolí i la retroalimentació sensorial. Poc després que els experimentadors eliminessin el retard, els subjectes normalment sentien com si l'efecte a la pantalla es produís just abans que ho manessin. Aquest treball aborda com el temps percebut dels efectes es modula per les expectatives i fins a quin punt aquestes prediccions són ràpidament modificables. [78]

En un experiment realitzat per Haggard i col·legues el 2002, els participants van prémer un botó que activava un flaix de llum a distància, després d'un lleuger retard de 100 mil·lisegons. [79] En participar repetidament en aquest acte, els participants s'havien adaptat al retard (és a dir, van experimentar un escurçament gradual en l'interval de temps percebut entre prémer el botó i veure el flaix de llum). A continuació, els experimentadors van mostrar el flaix de llum a l'instant després de prémer el botó. Com a resposta, els subjectes sovint pensaven que el flaix (l'efecte) s'havia produït abans de prémer el botó (la causa). A més, quan els experimentadors van reduir lleugerament el retard i van escurçar la distància espacial entre el botó i el flaix de llum, els participants sovint havien afirmat de nou haver experimentat l'efecte abans de la causa.

Diversos experiments també suggereixen que el judici d'ordre temporal d'un parell d'estímuls tàctils lliurats en successió ràpida, un a cada mà, es veu sensiblement deteriorat (és a dir, mal informat) en creuar les mans sobre la línia mitjana. No obstant això, els subjectes congènitament cecs no van mostrar cap rastre de la reversió del judici d'ordre temporal després de creuar els braços. Aquests resultats suggereixen que els senyals tàctils captats congènitament cecs s'ordenen a temps sense ser referits a una representació visuoespacial. A diferència dels subjectes congènitament cecs, els judicis d'ordre temporal dels subjectes cecs d'inici tardà es van veure deteriorats en creuar els braços en una mesura similar als subjectes no cecs. Aquests resultats suggereixen que les associacions entre els senyals tàctils i la representació visuospacial es mantenen un cop s'aconsegueix durant la infància. Algunes investigacions també han trobat que els subjectes van mostrar un dèficit reduït en els judicis d'ordre temporal tàctil quan es van creuar els braços per darrere de l'esquena que quan es van creuar al davant. [80][81][82]

Associacions fisiològiques

Taquipsiquia

La taquipsiquia és una afecció neurològica que altera la percepció del temps, generalment induïda per l'esforç físic, el consum de drogues o un esdeveniment traumàtic. Per a algú afectat per taquipsiquia, el temps percebut per l'individu s'allarga, fent que els esdeveniments semblin alentir-se,[83] o es contrauen, amb objectes que apareixen com a moviment en un desenfocament de velocitat. [84][85]

Efectes dels estats emocionals

Admiració

La investigació ha suggerit que la sensació de temor té la capacitat d'ampliar les percepcions sobre la disponibilitat de temps. La sorpresa es pot caracteritzar com una experiència d'immensa immensitat perceptiva que coincideix amb un augment de l'enfocament. En conseqüència, és concebible que la percepció temporal d'un s'alenteixi en experimentar temor. [86] La percepció del temps pot diferir a mesura que la gent tria entre assaborir moments i ajornar la gratificació. [87]

Por

Possiblement relacionat amb l'efecte oddball, la investigació suggereix que el temps sembla alentir-se per a una persona durant esdeveniments perillosos (com ara un accident de cotxe, un robatori o quan una persona percep un potencial depredador o parella), o quan una persona fa paracaigudisme o salts de pont, on és capaç de pensaments complexos en el que normalment seria el parpelleig d'un ull (vegeu Resposta de lluita o vol). [88] Aquest alentiment reportat en la percepció temporal pot haver estat evolutivament avantatjós perquè podria haver millorat la capacitat de prendre decisions ràpides intel·ligiblement en moments que eren d'importància crítica per a la nostra supervivència. [89] No obstant això, tot i que els observadors solen informar que el temps sembla haver-se mogut a càmera lenta durant aquests esdeveniments, no està clar si es tracta d'una funció d'una major resolució del temps durant l'esdeveniment o, en canvi, d'una il·lusió creada pel record d'un esdeveniment emocionalment destacat. [90]

S'ha descrit un fort efecte de dilatació temporal per a la percepció d'objectes que s'acostaven, però no d'aquells que es retiraven, de l'espectador, suggerint que els discos en expansió -que imiten un objecte que s'acosta- provoquen processos autoreferencials que actuen per assenyalar la presència d'un possible perill. [91] Les persones ansioses, o amb molta por, experimenten una major "dilatació del temps" en resposta als mateixos estímuls d'amenaça a causa dels nivells més alts d'epinefrina, la qual cosa augmenta l'activitat cerebral (una pujada d'adrenalina). [92] En aquestes circumstàncies, una il·lusió de dilatació del temps podria ajudar a una fugida eficaç. [93][94] Quan es van exposar a una amenaça, es va observar que els nens de tres anys presentaven una tendència similar a sobreestimar el temps transcorregut. [10][95]

La investigació suggereix que l'efecte només apareix en el punt de l'avaluació retrospectiva, en lloc de produir-se simultàniament amb esdeveniments tal com van succeir. [96] Les habilitats perceptives es van posar a prova durant una experiència aterridora —una caiguda lliure— mesurant la sensibilitat de les persones als estímuls parpellejants. Els resultats van mostrar que la resolució temporal dels subjectes no es va millorar a mesura que s'estava produint l'aterridor esdeveniment. Els esdeveniments semblen haver trigat més només en retrospectiva, possiblement perquè els records estaven més densament plens durant la situació espantosa. [96]

Altres investigadors[97][98] suggereixen que variables addicionals podrien conduir a un estat de consciència diferent en el qual es produeix una percepció alterada del temps durant un esdeveniment. La investigació demostra que el processament sensorial visual[99] augmenta en escenaris que impliquen preparació d'accions. Els participants van demostrar una major taxa de detecció de símbols presentats ràpidament en preparar-se per moure's, en comparació amb un control sense moviment.

Les persones mostrades extractes de pel·lícules conegudes per induir la por sovint sobreestimaven el temps transcorregut d'un estímul visual presentat posteriorment, mentre que les persones mostraven clips emocionalment neutres (previsions meteorològiques i actualitzacions borsàries) o aquells que se sabia que evocaven sentiments de tristesa no mostraven cap diferència. S'argumenta que la por provoca un estat d'excitació en l'amígdala, que augmenta la taxa d'un "rellotge intern" hipòtesis. Això podria ser el resultat d'un mecanisme defensiu evolucionat desencadenat per una situació amenaçadora. [100] Les persones que experimenten esdeveniments sobtats o sorprenents, reals o imaginats (per exemple, presenciar un crim o creure que s'està veient un fantasma), poden sobreestimar la durada de l'esdeveniment. [87]

Canvis amb l'edat
Els psicòlegs han trobat que la percepció subjectiva del pas del temps tendeix a accelerar-se amb l'augment de l'edat en els humans. Això sovint fa que les persones subestimen cada vegada més un interval de temps determinat a mesura que envelleixen. Aquest fet probablement es pot atribuir a una varietat de canvis relacionats amb l'edat en el cervell envellit, com ara la disminució dels nivells dopaminèrgics amb l'edat avançada; no obstant això, els detalls encara s'estan debatent. [101][102][103]

Els nens molt petits experimentaran primer el pas del temps quan puguin percebre i reflexionar subjectivament sobre el desenvolupament d'una col·lecció d'esdeveniments. La consciència del temps d'un nen es desenvolupa durant la infància, quan es formen l'atenció del nen i les capacitats de memòria a curt termini: es creu que aquest procés de desenvolupament depèn de la maduració lenta de l'escorça prefrontal i l'hipocamp. [10][104]

L'explicació comuna és que la majoria d'experiències externes i internes són noves per als nens petits però repetitives per als adults. Els nens han d'estar molt compromesos (és a dir, dedicar molts recursos neuronals o un poder cerebral significatiu) en el moment present perquè han de reconfigurar constantment els seus models mentals del món per assimilar-lo i gestionar adequadament la conducta.

Els adults, però, poques vegades poden necessitar sortir dels hàbits mentals i de les rutines externes. Quan un adult experimenta amb freqüència els mateixos estímuls, aquests estímuls poden semblar "invisibles" com a resultat d'haver estat ja prou cartografiats pel cervell. Aquest fenomen es coneix com a adaptació neuronal. Així, el cervell registrarà records menys densament rics durant aquests freqüents períodes de desvinculació del moment present. [aclarir][105] En conseqüència, la percepció subjectiva és sovint que el temps passa a un ritme més ràpid amb l'edat.

Proporcional al temps real
Que S sigui temps subjectiu, R sigui temps real, i definim tots dos per ser zero en néixer.

Un model proposa que el pas del temps subjectiu en relació amb el temps real és inversament proporcional al temps real:[106]

=
Quan es resolgui, 2?1=(.log??2?.log?1)=.log?(2/1).

Un dia serien aproximadament 1/4.000 de la vida d'un jove d'11 anys, però aproximadament 1/20.000 de la vida d'un jove de 55 anys. Això ajuda a explicar per què un dia aleatori i ordinari pot semblar, per tant, més llarg per a un nen petit que per a un adult. Així doncs, un any el viuria un jove de 55 anys com a pas aproximadament 5 vegades més ràpid que un any experimentat per un jove d'11 anys. Si la percepció del temps a llarg termini es basa únicament en la proporcionalitat de l'edat d'una persona, els quatre períodes següents de la vida semblarien quantitativament iguals: edats de 5 a 10 anys (1x), de 10 a 20 anys (2x), de 20 a 40 anys (4x), de 40 a 80 anys (8x), ja que l'edat final és el

doble de l'edat d'inici. Tanmateix, això no funciona per a edats de 0 a 10 anys, que correspon a edats de 10 a ?.[106][107]

Proporcional al temps subjectiu
Lemlich planteja que el pas del temps subjectiu en relació amb el temps real és inversament proporcional al temps subjectiu total, en lloc del temps real total:[106]

Quan es resol matemàticament,

Evita la qüestió del temps subjectiu infinit que passa de l'edat real de 0 a 1 any, ja que l'asímptote es pot integrar en una integral impròpia. Utilitzant les condicions inicials S = 0 quan R = 0 i K > 0,

Això vol dir que el temps sembla passar en proporció a l'arrel quadrada de l'edat real del perceptor, en lloc de directament proporcional. Sota aquest model, un jove de 55 anys experimentaria subjectivament el temps passant 21/4 vegades més ràpidament que un jove d'11 anys, en lloc de 5 vegades menys que l'anterior. Això significa que els següents períodes de la vida semblarien quantitativament iguals: edats 0–1, 1–4, 4–9, 9–16, 16–25, 25–36, 36–49, 49–64, 64–81, 81–100, 100–121. [106][108]

En un estudi, els participants van proporcionar de manera consistent respostes que s'adapten a aquest model quan se'ls va preguntar sobre la percepció del temps a 1/4 de la seva edat, però van ser menys consistents durant 1/2 de la seva edat. Les seves respostes suggereixen que aquest model és més precís que l'anterior. [106]

Una conseqüència d'aquest model és que la fracció de vida subjectiva que queda sempre és inferior a la fracció de la vida real que queda, però sempre queda més de la meitat de la vida real. [106] Això es pot veure per

i :

Efectes de les drogues en la percepció del temps
Estimulants com la tiroxina, la cafeïna i les amfetamines condueixen a una sobreestimació dels intervals de temps tant per part dels humans com de les rates, mentre que els depressius i anestèsics com els barbitúrics, l'òxid nitrós poden tenir l'efecte contrari i conduir a la subestimació dels intervals de temps. [109] El nivell d'activitat en el cervell de neurotransmissors com la dopamina i la norepinefrina pot ser la raó d'això. [110][111][112] Una investigació sobre individus dependents d'estimulants (IDE) va mostrar diverses característiques anormals de processament del temps, incloses diferències de temps més grans per a una discriminació efectiva de la durada i una sobreestimació de la durada d'un interval de temps relativament llarg. L'alteració del temps de processament i percepció en les IDE podria explicar la dificultat que tenen les IDE per retardar la gratificació. [113] Una altra investigació va estudiar l'efecte dependent de la dosi en dependents de metamfetamina amb abstinència a curt termini i els seus efectes sobre la percepció del temps. Els resultats mostren que el temps motor, però no el temps perceptiu, es va alterar en els dependents de la metà, que van persistir durant almenys 3 mesos d'abstinència. Els efectes dependents de la dosi en la percepció del temps només es van observar quan els meth abusers abstinents a curt termini processaven intervals de temps llargs. L'estudi va concloure que l'alteració de la percepció del temps en els dependents de la metà és específica de la tasca i depèn de la dosi. [114]

L'efecte del cànnabis en la percepció del temps s'ha estudiat amb resultats inconclusos principalment a causa de les variacions metodològiques i l'escassetat d'investigacions. Tot i que el 70% dels estudis d'estimació temporal informen d'una sobreestimació, els resultats dels estudis de producció de temps i reproducció del temps continuen sent inconclusos. [115][116] Els estudis demostren de manera consistent al llarg de la literatura que la majoria dels usuaris de cànnabis s'autoinformen de l'experiència d'una percepció alentida del temps. Al laboratori, els investigadors han confirmat l'efecte del cànnabis en la percepció del temps tant en humans com en animals. [117] Utilitzant PET Scans es va observar que els participants que van mostrar una disminució de la CBF cerebel·losa també tenien una alteració significativa en el sentit del temps. La relació entre la disminució del flux cerebel·lós i el deteriorament del sentit del temps és d'interès, ja que el cerebel està vinculat a un sistema de temporització interna. [118][119] A més, un usuari de marihuana pot subestimar la velocitat d'un vehicle de motor, augmentant les possibilitats d'accident. [cal citació]

Efectes de la temperatura corporal
La hipòtesi del rellotge químic implica un vincle causal entre la temperatura corporal i la percepció del temps. [120]

Treballs anteriors mostren que l'augment de la temperatura corporal tendeix a fer que els individus experimentin una percepció dilatada del temps i percebin que les durades són més curtes del que realment eren, la qual cosa els porta a durades de temps poc estimades. Tot i que la disminució de la temperatura corporal té l'efecte contrari , fent que els participants experimentin una percepció condensada del temps que els porta a una durada del temps excessivament estimada - les observacions d'aquest últim tipus van ser rares. [121] La investigació estableix un efecte paramètric de la temperatura corporal sobre la percepció del temps amb temperatures més altes generalment produint un temps subjectiu més ràpid i viceversa. Això es veu especialment cert sota canvis en els nivells d'excitació i esdeveniments estressants. [122]

Aplicacions

Atès que el temps subjectiu és mesurable, a través d'informació com els batecs del cor o les accions preses en un període de temps, hi ha aplicacions analítiques per a la percepció del temps.

Xarxes Socials

La percepció del temps es pot utilitzar com a eina en xarxes socials per definir les experiències subjectives de cada node dins d'un sistema. Aquest mètode es pot utilitzar per estudiar la psicologia dels personatges en drames, tant cinematogràfics com literaris, analitzats per les xarxes socials. Es pot calcular el temps subjectiu de cada personatge, amb mètodes tan senzills com el recompte de paraules, i comparar-lo amb el temps real de la història per donar llum sobre els seus estats interns. [123][124]

Vegeu també

Hora
Fletxa del temps
Dilatació del temps
Déjà vu
Dyschronometria
Benjamí Libet
Resolució temporal
Perspectiva temporal (Wikiversity)

Referències

^ Evans V (2013). Llenguatge i temps: un enfocament de la lingüística cognitiva. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-1-107-04380-0.
^ Livni E (8 de gener de 2019). "La física explica per què el temps passa més ràpid a mesura que envelleixes". Quars. [Consulta: 21 març 2019].
^ Universitat de Duke (21 de març de 2019). "Ja és primavera? La física explica per què el temps vola a mesura que envellim : una desacceleració del processament d'imatges accelera la nostra percepció del pas del temps a mesura que envellim". EurekAlert! . [Consulta: 21 març 2019].
^ von Baer KE (1862). Welche Auffassung der lebenden Natur ist die richtige? [Quina visió de la natura viva és l'adequada?] (en alemany). Berlín: A. Hirschwald.
^ Buhusi CV, Cordes S (2011). "Temps i nombre: l'estat privilegiat dels petits valors en el cervell". Fronteres en Neurociència Integrativa. 5:67 anys. DOI:10.3389/fnint.2011.00067. pmc 3204429. 22065383 PMID.
^ Le Poidevin R (28 d'agost de 2000). "L'experiència i la percepció del temps". [Consulta: 22-10-2009].
^ Friedman W (1990). Sobre el temps: inventar la quarta dimensió. Cambridge, Miss.: MIT Press. ISBN 978-0-262-06133-9.
^ Friedman WJ (1993). "Memòria per al temps dels esdeveniments passats". Butlletí Psicològic. 113 (1): 44-66. DOI:10.1037/0033-2909.113.1.44.
^ Falk D (gener 2013). "Els humans tenim un cronòmetre biològic?". Revista Smithsonian. [Consulta: 1r maig 2014].
^ Jump up to:un b c d Gozlan M (2 de gener de 2013). "Un cronòmetre sobre la percepció del temps per part del cervell". theguardian.com. Guardian News and Media Limited. Arxivat de l'original el 4 January 2014. [Consulta: 4 gener 2014].
^ Jaume W (1893). Els principis de la psicologia. Nova York: H. Holt i Companyia. Pàg 609. ISBN 9780790599731.
^ Anònim (E. Robert Kelly, 1882) L'alternativa: un estudi en psicologia. Londres: Macmillan i Co. p. 168.
^ Jump up to:un b c Andersen H, Grush R (2009). "Una breu història de la consciència del temps: precursors històrics de James i Husserl" (PDF). Revista d'Història de la Filosofia. 47 (2): 277-307. CiteSeerX 10.1.1.126.3276. DOI:10.1353/hph.0.0118. 16379171 S2CID. Arxivat de l'original el 2008-02-16. [Consulta: 2008-02-02].

^ Varela FJ (1999). Petitot J, Varela FJ, Pachoud B, Roy JM (eds.). "El present especulatiu: Una neurofenomenologia de la consciència del temps". Fenomenologia naturalitzadora: qüestions en fenomenologia contemporània i ciència cognitiva. Stanford University Press. 64: 266–329.
^ Rao SM, Meyer AR, Harrington DL (març 2001). "L'evolució de l'activació cerebral durant el processament temporal". Neurociència de la natura. 4 (3): 317-23. DOI:10.1038/85191. 11224550 PMID. 3570715 S2CID.

"Àrees cerebrals crítiques per al sentit del temps humà identificades". UniSci: Notícies científiques universitàries diàries. 27 de febrer de 2001.

^ Rao SM, Mayer AR, Harrington DL (març 2001). "L'evolució de l'activació cerebral durant el processament temporal". Neurociència de la natura. 4 (3): 317-23. DOI:10.1038/85191. 11224550 PMID. 3570715 S2CID.
^ Heron J, Aaen-Stockdale C, Hotchkiss J, Roach NW, McGraw PV, Whitaker D (febrer 2012). "Els canals de durada mitjancen la percepció del temps humà". Procediments. Ciències Biològiques. 279 (1729): 690-8. DOI:10.1098/rspb.2011.1131. pmc 3248727. 21831897 PMID.
^ Heron J, Hotchkiss J, Aaen-Stockdale C, Roach NW, Whitaker D (desembre de 2013). "Una jerarquia neuronal per a les il·lusions del temps: l'adaptació de la durada precedeix la integració multisensorial". Revista de visió. 13 (14): 4. DOI:10.1167/13.14.4. pmc 3852255. 24306853 PMID.
^ Eagleman DM (23 de juny de 2009). "Temps del cervell". Vora. Fundació Edge. Arxivat de l'original el 21 December 2013.
^ Macey SL (1994). Enciclopèdia del Temps (1a ed.). Editorial Routledge. p. 555. ISBN 978-0-8153-0615-3.
^ Brockman M (2009). What's Next?: Enviaments sobre el futur de la ciència. Estats Units: Vintage Books. Pàg 162. ISBN 978-0-307-38931-2.
^ Eagleman DM (2009-06-23). "Temps del cervell". Fundació Edge. Arxivat de l'original el 2013-08-05.
^ Jaldow EJ, Oakley DA, Davey GC (setembre de 1989). "Rendiment de rates decorticades en intervals fixos i horaris de temps fix". Revista Europea de Neurociència. 1 (5): 461-470. DOI:10.1111/j.1460-9568.1989.tb00352.x. 12106131 PMID. 19254667 S2CID.
^ Mackintosh NJ (1994). Aprenentatge i cognició animal. Boston: Academic Press. ISBN 978-0-12-161953-4.
^ Cheng K, Crystal JD (1 de gener de 2017). "1.12 – Aprendre a intervals de temps". Aprenentatge i memòria: una referència integral (Segona ed.). Premsa Acadèmica. pp. 203–225. DOI:10.1016/b978-0-12-809324-5.21013-4.
^ Alger SJ (30 de desembre de 2013). "El metabolisme i la mida corporal influeixen en la percepció del moviment i el temps | Acumulant | glitches Aprèn ciència a Scitable". Naturalesa. [Consulta: 30 gener 2020].
^ Associació P (16 de setembre de 2013). "El temps passa més lentament per les mosques, troba l'estudi". El guardià.
^ Healy K, McNally L, Ruxton GD, Cooper N, Jackson AL (octubre 2013). "La taxa metabòlica i la mida corporal estan vinculades amb la percepció de la informació temporal". Comportament Animal. 86 (4): 685-696. DOI:10.1016/j.anbehav.2013.06.018. pmc 3791410. 24109147 PMID.
^ "La percepció del temps varia entre animals". La Universitat d'Edimburg. 2016.
^ Drew MR, Zupan B, Cooke A, Couvillon PA, Balsam PD (Gener 2005). "Control temporal de la resposta condicionada en peixos daurats". Revista de Psicologia Experimental: Processos de Comportament Animal. 31 (1): 31-9. DOI:10.1037/0097-7403.31.1.31. 15656725 PMID.
^ Reebs SG (juny de 1996). "L'aprenentatge time-place en lluentons daurats (Peixos: Cyprinidae)". Processos conductuals. 36 (3): 253-62. DOI:10.1016/0376-6357(96)88023-5. 24896874 PMID. 12061959 S2CID.
^ Reebs SG (abril de 1999). "Aprenentatge temps-lloc basat en l'alimentació però no en el risc de depredació en un peix, la inanga (Galaxias maculatus)". Etologia. 105 (4): 361-71. DOI:10.1046/j.1439-0310.1999.00390.x.
^ Descomponent la fletxa local del temps en els sistemes d'interacció, Christopher W. Lynn, Caroline M. Holmes, William Bialek i David J. Schwab, Physical Review Letters, van acceptar 2022-06-21
^ Bateson M, Kacelnik A (juny de 1997). "Les preferències dels estornells per retards previsibles i imprevisibles en els aliments" Comportament Animal. 53 (6): 1129-42. DOI:10.1006/anbe.1996.0388. 9236010 PMID. 1998063 S2CID.
^ Wilkie DM, Willson RJ (març de 1992). "L'aprenentatge del temps-lloc per part dels coloms, Columba livia". Revista de l'Anàlisi Experimental del Comportament. 57 (2): 145-58. DOI:10.1901/jeab.1992.57-145. pmc 1323118. 16812650 PMID.
^ Saksida LM, Wilkie DM (juny de 1994). "Discriminació horària per coloms, Columba livia". Aprenentatge i comportament animal. 22 (2): 143-54. DOI:10.3758/BF03199914.
^ García-Gallardo D, Aguilar Guevara F, Moreno S, Hernández M, Carpio C (novembre 2019). "Evidència de temps no circadiari en una tasca diària d'aprenentatge Time-Place de baix cost de resposta amb coloms Columba Livia". Processos conductuals. 168: 103942. DOI:10.1016/j.beproc.2019.103942. 31470061 PMID. 201646652 S2CID.
^ Roberts WA, Cheng K, Cohen JS (gener de 1989). "Senyals de llum i to en coloms". Revista de Psicologia Experimental: Processos de Comportament Animal. 15 (1): 23-35. DOI:10.1037/0097-7403.15.1.23. 2926333 PMID.
^ Rehn T, Keeling LJ (Gener 2011). "L'efecte del temps deixat sol a casa en el benestar dels gossos". Ciència Aplicada al Comportament Animal. 129 (2-4): 129-35. DOI:10.1016/j.applanim.2010.11.015.

^ Fuhrer N, Gygax L (setembre 2017). "De minuts a dies-La capacitat de les truges (Sus scrofa) per estimar intervals de temps". Processos conductuals. 142: 146-155. DOI:10.1016/j.beproc.2017.07.006. 28735073 PMID. 4934919 S2CID.
^ Church RM, Gibbon J (abril de 1982). "Generalització temporal". Revista de Psicologia Experimental: Processos de Comportament Animal. 8 (2): 165-86. DOI:10.1037/0097-7403.8.2.165. 7069377 PMID.
^ Carr JA, Wilkie DM (abril de 1997). "Les rates utilitzen un temporitzador ordinal en una tasca diària d'aprenentatge time-place". Revista de Psicologia Experimental: Processos de Comportament Animal. 23 (2):
232-47. DOI:10.1037/0097-7403.23.2.232. 9095544 PMID.
^ Mistlberger RE, de Groot MH, Bossert JM, Marchant EG (novembre de 1996). "Discriminació de la fase circadiària en rates de nuclis intactes i supraquiasmàtics". Investigació del cervell. 739 (1-2):
12-8. DOI:10.1016/s0006-8993(96)00466-0. 8955919 PMID. 37473154 S2CID.
^ Seeley TD, Tovey CA (febrer de 1994). "Per què el temps de cerca per trobar una abella emmagatzemadora d'aliments indica amb precisió les taxes relatives de recol·lecció de nèctar i processament de nèctars a les colònies d'abelles de mel"." Comportament Animal. 47 (2): 311-6. DOI:10.1006/anbe.1994.1044. 53178166 S2CID.
^ Seeley T (1995). La saviesa del rusc: la fisiologia social de les colònies d'abelles de mel. Harvard University Press. ISBN 978-0674953765.
^ Dispersyn G, Pain L, Challet E, Touitou Y (novembre 2008). "Efectes anestèsics generals sobre l'estructura temporal circadiària: una actualització". Cronobiologia Internacional. 25 (6):
835-50. DOI:10.1080/07420520802551386. 19005891 PMID. 24234839 S2CID.
^ Cheeseman JF, Winnebeck EC, Millar CD, Kirkland LS, Sleigh J, Goodwin M, Pawley MD, Bloch G, Lehmann K, Menzel R, Warman GR (maig 2012). "L'anestèsia general altera la percepció del temps desplaçant de fase el rellotge circadiari" Actes de l'Acadèmia Nacional de Ciències dels Estats Units d'Amèrica. 109 (18):
7061-6. Bibcode:2012PNAS.. 109.7061C. doi:10.1073/pnas.1201734109. pmc 3344952. 22509009 PMID.
^ Boisvert MJ, Sherry DF (Agost 2006). "Interval de temps per un invertebrat, l'abella borratxera Bombus impatiens". Biologia Actual. 16 (16): 1636-40. DOI:10.1016/j.cub.2006.06.064. 16920625 PMID.
^ Cammaerts MC, Cammaerts R (2016). "Les formigues poden esperar el moment d'un esdeveniment a partir d'experiències prèvies". Avisos internacionals d'investigació acadèmica. 2016:
9473128. DOI:10.1155/2016/9473128. pmc 4923595. 27403457 PMID.
^ "Sembla només ahir: la naturalesa i les conseqüències dels errors telescòpics en la investigació de màrqueting". Revista de Psicologia del Consumidor.
^ Wearden JH, Todd NP, Jones LA (octubre 2006). "Quan es produeixen diferències auditives/visuals en els judicis de durada?". Revista Trimestral de Psicologia Experimental. 59 (10):
1709-24. DOI:10.1080/17470210500314729. 16945856 PMID. 16487453 S2CID.
^ Goldstone S, Lhamon WT (agost de 1974). "Estudis de diferències auditives-visuals en el judici del temps humà. 1. Els sons es jutgen més que les llums». Habilitats perceptives i motrius. 39 (1):
63-82. DOI:10.2466/pms.1974.39.1.63. 4415924 PMID. 27186061 S2CID.
^ Penney TB (2003). "Diferències de modalitat en el temps d'interval: Atenció, velocitat del rellotge i memòria". A Meck WH (ed.). Mecanismes funcionals i neuronals del temps d'interval. Fronteres en neurociència. Vol. 19. Boca Raton, FL: CRC Press. pp. 209–233. DOI:10.1201/9780203009574.ch8. ISBN 978-0-8493-1109-3.
^ Wearden JH, Edwards H, Fakhri M, Percival A (maig de 1998). "Per què "els sons es jutgen més que les llums": aplicació d'un model del rellotge intern en humans" (PDF). La revista trimestral de psicologia experimental. B, Psicologia Comparada i Fisiològica. 51 (2): 97-120. DOI:10.1080/713932672 (inactiu el 31 de desembre de 2022). 9621837 PMID. Arxivat (PDF) de l'original el 2013-04-21.
^ Goldreich D (28 de març de 2007). "Un model perceptiu bayesià replica el conill cutani i altres il·lusions espaciotemporals tàctils" PLOS ONE. 2 (3): e333. Bibcode:2007PLoSO...
2..333G. doi:10.1371/journal.pone.0000333. pmc 1828626. 17389923 PMID.
^ Wada Y, Masuda T, Noguchi K, 2005, "Il·lusió temporal anomenada 'efecte kappa' en la percepció d'esdeveniments" Percepció 34 Ecvp Abstract Supplement
^ Cicchini G, Binda P i Morrone M (2009). "Un model per a les distorsions de la percepció de l'espai i del temps durant les sacades". Fronteres en Neurociència de Sistemes. 3. doi:10.3389/conf.neuro.06.2009.03.349.
^ Yarrow K, Haggard P, Heal R, Brown P, Rothwell JC (novembre de 2001). "Les percepcions il·lusòries de l'espai i el temps preserven la continuïtat perceptiva creuada" (PDF). Naturalesa. 414 (6861): 302-5. Bibcode:2001Natur.414..
302Y. doi:10.1038/35104551. 11713528 PMID. 4358096 S2CID.
^ Yarrow K, Whiteley L, Rothwell JC, Haggard P (febrer 2006). "Conseqüències espacials de salvar la bretxa sacàdica" Investigació de la visió. 46 (4): 545-55. DOI:10.1016/j.visres.2005.04.019. pmc 1343538. 16005489 PMID.
^ Knöll J, Morrone MC, Bremmer F (Maig 2013). "Topografia espai-temporal de la sobreestimació sacàdica del temps". Investigació de la visió. 83: 56-65. DOI:10.1016/j.visres.2013.02.013. 23458677 PMID.
^ Jump up to:un b Yarrow K, Rothwell JC (juliol de 2003). "Cronòstasi manual: la percepció tàctil precedeix el contacte físic" (PDF). Biologia Actual. 13 (13): 1134-9. DOI:10.1016/S0960-9822(03)00413-5. 12842013 PMID. 11426392 S2CID.
^ Yarrow K, Johnson H, Haggard P, Rothwell JC (juny 2004). "Els efectes de cronòstasi consistents entre categories

saccades impliquen un desencadenant eferent subcortical". Revista de Neurociència Cognitiva. 16 (5): 839-47. DOI:10.1162/089892904970780. pmc 1266050. 15200711 PMID.
^ "El misteri de la il·lusió del rellotge aturat". BBC - Futur - Salut -. Arxivat de l'original el 2012-08-27. Arxivat de l'original el 2013-01-20. [Consulta: 2012-12-09].
^ Nijhawan R (2010). Space and Time in Perception and Action. Cambridge, UK: Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-86318-6.
^ Hodinott-Hill I, Thilo KV, Cowey A, Walsh V (octubre de 2002). "Cronòstasi auditiva: penjada al telèfon". Biologia Actual. 12 (20): 1779-81. DOI:10.1016/S0960-9822(02)01219-8. 12401174 PMID.
^ Kotler S (12 d'abril de 2010). "Quan la vida parpelleja davant dels teus ulls: una gota de 15 pisos per estudiar el timewarp intern del cervell" Divulgació científica. Corporació Bonnier. Arxivat de l'original el 11 October 2014.
^ Eagleman DM, Sejnowski TJ (2007). "Efecte Flash-Lag". Laboratori Eagleman de Percepció i Acció. Arxivat de l'original el 2014-08-01.
^ Patel SS, Ogmen H, Bedell HE, Sampath V (novembre 2000). "Efecte Flash-lag: latència diferencial, no postdicció" (PDF). Ciència. 290 (5494): 1051a-1051. DOI:10.1126/science.290.5494.1051a. 11184992 PMID. Arxivat de l'original el 2014-08-08.
^ Khoei MA, Masson GS, Perrinet LU (gener 2017). "L'efecte flash-lag com a canvi predictiu basat en el moviment". PLOS Biologia Computacional. 13 (1): e1005068. Bibcode:2017PLSCB.. 13E5068K. doi:10.1371/journal.pcbi.1005068. pmc 5268412. 28125585 PMID.
^ Rosa D, Summers J (1995). "Il·lusions de durada en un tren d'estímuls visuals". Percepció. 24 (10): 1177-87. DOI:10.1068/p241177. 8577576 PMID. 42515881 S2CID.
^ Jump up to:un b c Tse PU, Intriligator J, Rivest J, Cavanagh P (octubre 2004). "L'atenció i l'expansió subjectiva del temps". Percepció - Psicofísica. 66 (7): 1171-89. DOI:10.3758/BF03196844. 15751474 PMID.
^ Jump up to:un b New JJ, Scholl BJ (Febrer 2009). "Dilatació subjectiva del temps: espacialment local, basada en objectes o en una experiència visual global?". Revista de visió. 9 (2): 4,1–11. DOI:10.1167/9.2.4. 19271914 PMID.
^ Jump up to:un b c van Wassenhove V, Buonomano DV, Shimojo S, Shams L (Gener 2008). "Distorsions de la percepció subjectiva del temps dins i a través dels sentits". PLOS ONE. 3 (1): e1437. Bibcode:2008PLoSO... 3.1437V. doi:10.1371/journal.pone.0001437. pmc 2174530. 18197248 PMID.
^ Ulrich R, Nitschke J, Rammsayer T (Març 2006). "Durada percebuda d'estímuls esperats i inesperats" Investigació Psicològica. 70 (2): 77-87. DOI:10.1007/s00426-004-0195-4. 15609031 PMID. 30907517 S2CID.
^ Chen KM, Yeh SL (Març 2009). "Efectes transversals asimètrics en la percepció del temps" (PDF). Acta Psicologica. 130 (3): 225-34. DOI:10.1016/j.actpsy.2008.12.008. 19195633 PMID.
^ Seifried T, Ulrich R (Gener 2010). "L'efecte asimetria infla l'expansió temporal d'estímuls estranys?". Investigació Psicològica. 74 (1): 90-8. DOI:10.1007/s00426-008-0187-x. 19034503 PMID. 21596966 S2CID.
^ Jump up to:un b Aaen-Stockdale C, Hotchkiss J, Heron J, Whitaker D (juny 2011). "El temps percebut depèn de la freqüència espacial". Investigació de la visió. 51 (11): 1232-8. DOI:10.1016/j.visres.2011.03.019. pmc 3121949. 21477613 PMID.
^ Stetson C, Cui X, Montague PR, Eagleman DM (Setembre 2006). "La recalibració motor-sensorial condueix a una inversió il·lusòria de l'acció i la sensació" (PDF). Neurona. 51 (5): 651-9. DOI:10.1016/j.neuron.2006.08.006. 16950162 PMID. 8179689 S2CID. Arxivat de l'original el 2013-09-28.
^ Eagleman DM (Abril 2008). "La percepció del temps humà i les seves il·lusions". Opinió Actual en Neurobiologia. 18 (2): 131-6. DOI:10.1016/j.conb.2008.06.002. pmc 2866156. 18639634 PMID.
^ Yamamoto S, Kitazawa S (juliol 2001). "Reversió de l'ordre temporal subjectiu per encreuament de braços" (PDF). Neurociència de la natura. 4 (7): 759-65. DOI:10.1038/89559. 11426234 PMID. 2667556 S2CID. Arxivat (PDF) de l'original el 2015-04-02.
^ Sambo CF, Torta DM, Gallace A, Liang M, Moseley GL, Iannetti GD (febrer 2013). "El judici d'ordre temporal dels estímuls tàctils i nociceptius es veu deteriorat en creuar les mans sobre la línia mitjana del cos" (PDF). Dolor. 154 (2): 242-7. DOI:10.1016/j.pain.2012.10.010. 23200703 PMID. 17657371 S2CID. Arxivat (PDF) de l'original el 2013-09-28.
^ Takahashi T, Kansaku K, Wada M, Shibuya S, Kitazawa S (agost 2013). "Correlats neuronals del judici d'ordre temporal tàctil en humans: un estudi fMRI". Escorça cerebral. 23 (8): 1952-64. DOI:10.1093/cercor/bhs179. 22761307 PMID.
^ "Llestos, constants, lents! Per què els millors esportistes podrien tenir "més temps" a la pilota". ucl.ac.uk. University College de Londres. 6 de setembre de 2012.
^ Amato I (7 de juny de 2018). "Quan passen coses dolentes a càmera lenta". Nautilus (revista científica). [Consulta: 7 juny 2018].
^ Marinho V, Oliveira T, Rocha K, Ribeiro J, Magalhães F, Bento T, et al. (març 2018). "La dinàmica del sistema dopaminèrgic en la percepció del temps: una revisió de l'evidència". Revista Internacional de Neurociència. 128 (3): 262-282. DOI:10.1080/00207454.2017.1385614. 28950734 PMID. 8176967 S2CID.
^ Rudd M, Vohs KD, Aaker J (octubre 2012). "La sorpresa amplia la percepció del temps de les persones, altera la presa de decisions i millora el benestar" (PDF). Ciències Psicològiques. 23 (10): 1130-6. CiteSeerX 10.1.1.650.9416. DOI:10.1177/0956797612438731. 22886132 PMID. 9159218 S2CID.

^ Jump up to:un b Radford, Benjamí; Frazier, Kendrick (gener 2017). "Temps sentit: la psicologia de com percebem el temps". Inquirer escèptic. 41 (1): 60-61.
^ "David es capbussa". només l'edició regional. 13 juliol 2013. Arxivat de l'original el 26 August 2016. [Consulta: 13 juliol 2013].
^ Geoghagen T (2007-08-02). "Torna el rellotge". BBC News Magazine.
^ Per què les principals estrelles de l'esport podrien tenir "més temps" a la pilota pel corresponsal de Ciència Jonathan Amos, BBC News
^ Eagleman D, Pariyadath V (2009). "La durada subjectiva és una signatura d'eficiència de codificació?". Transaccions Filosòfiques de la Royal Society B: Ciències Biològiques. 364 (1525): 1841-1851. DOI:10.1098/rstb.2009.0026. pmc 2685825. 19487187 PMID.
^ Bar-Haim Y, Kerem A, Lamy D, Zakay D (2010). "Quan el temps s'alenteix: La influència de l'amenaça en la percepció del temps en l'ansietat" Cognició i emoció. 24 (2): 255-263. DOI:10.1080/02699930903387603. 43861351 S2CID.
^ Tse PU, Intriligator J, Rivest J, Cavanagh P (octubre 2004). "L'atenció i l'expansió subjectiva del temps". Percepció - Psicofísica. 66 (7): 1171-89. DOI:10.3758/bf03196844. 15751474 PMID.
^ Choi CQ (11 de desembre de 2007). "Per què el temps sembla alentir-se en emergències". Ciència en viu.
^ Gil S, Droit-Volet S (Febrer 2009). "Percepció del temps, depressió i tristesa" (PDF). Processos conductuals. 80 (2): 169-76. DOI:10.1016/j.beproc.2008.11.012. 19073237 PMID. 15412640 S2CID. Arxivat de l'original el 2014-01-04.
^ Jump up to:un b Stetson C, Fiesta MP, Eagleman DM (Desembre 2007). "Realment el temps s'alenteix durant un esdeveniment aterridor?". PLOS ONE. 2 (12): e1295. Bibcode:2007PLoSO...
2.1295S. doi:10.1371/journal.pone.0001295. pmc 2110887. 18074019 PMID.
^ Arstila, Valtteri (2012). "El temps s'alenteix durant els accidents". Fronteres en Psicologia. 3:
196. DOI:10.3389/fpsyg.2012.00196. pmc 3384265. 22754544 PMID.
^ Taylor, Steve. "Per què els accidents i les emergències semblen alentir dràsticament el temps". theconversation.com. La conversa EUA, Inc.
^ Hagura, N; Kanai, R; Orgs, G; Haggard, P (2012). "A punt constant lent: la preparació de l'acció alenteix el pas subjectiu del temps". Procediments. Ciències Biològiques. Actes de la Royal Society B. 279 (1746):
4399-406. DOI:10.1098/rspb.2012.1339. pmc 3479796. 22951740 PMID.
^ Droit-Volet S, Fayolle SL, Gil S (2011). "Emoció i percepció del temps: efectes de l'estat d'ànim induït pel cinema". Fronteres en Neurociència Integrativa. 5:33. DOI:10.3389/fnint.2011.00033. pmc 3152725. 21886610 PMID.
^ Dreher JC, Meyer-Lindenberg A, Kohn P, Berman KF (Setembre 2008). "Canvis relacionats amb l'edat en la regulació dopaminèrgica del sistema de recompensa humana" Actes de l'Acadèmia Nacional de Ciències dels Estats Units d'Amèrica. 105 (39): 15106-11. DOI:10.1073/pnas.0802127105. PMC 2567500. 18794529 PMID.
^ Bäckman L, Nyberg L, Lindenberger U, Li SC, Farde L (2006). "La tríada correlativa entre envelliment, dopamina i cognició: estat actual i perspectives de futur". Neurociència i revisions bioconductuals. 30 (6):
791-807. DOI:10.1016/j.neubiorev.2006.06.005. hdl:11858/00-001M-0000-0024-FF03-0. 16901542 PMID. 16772959 S2CID.
^ Meck WH (juny de 1996). "Neurofarmacologia del temps i percepció del temps" (PDF). Investigació del cervell. Investigació cognitiva del cervell. 3 (3-4): 227-42. DOI:10.1016/0926-6410(96)00009-2. 8806025 PMID. Arxivat de l'original el 2013-10-29.
^ Kolb B, Mychasiuk R, Muhammad A, Li Y, Frost DO, Gibb R (octubre 2012). "L'experiència i el desenvolupament de l'escorça prefrontal". Actes de l'Acadèmia Nacional de Ciències dels Estats Units d'Amèrica. 109 Suppl 2 (Suppl 2): 17186-93. Bibcode:2012PNAS.. 10917186K. doi:10.1073/pnas.1121251109. pmc 3477383. 23045653 PMID.
^ Cooper BB (2013-07-02). "La ciència de la percepció del temps: deixeu-lo escapar fent coses noves". El bloc buffer. Arxivat de l'original el 2013-08-16.
^ Jump up to:un b c d e f Lemlich, Robert (1975-08-01). "Acceleració subjectiva del temps amb l'envelliment". Habilitats perceptives i motrius. 41 (1): 235-238. DOI:10.2466/pms.1975.41.1.235. 1178414 PMID. 20017140 S2CID. [Consulta: 24-12-2020].
^ Adler R (1999-12-25). "Mira com vola el temps . . ". Nou Científic. Arxivat de l'original el 2011-06-14. [Consulta: 22-10-2009].
^ Jo DiLonardo M (1994-02-06). "El temps vola a mesura que ens fem grans". Chicago Tribune. Arxivat de l'original el 2016-04-25.
^ "Percepció del temps - Trets de personalitat". Enciclopèdia Britannica. [Consulta: 2020-06-06].
^ Gozlan M (2 de gener de 2013). "Un cronòmetre sobre la percepció del temps per part del cervell". theguardian.com. Guardian News and Media Limited. Arxivat de l'original el 4 January 2014. [Consulta: 4 gener 2014].
^ Marinho V, Oliveira T, Rocha K, Ribeiro J, Magalhães F, Bento T, et al. (març 2018). "La dinàmica del sistema dopaminèrgic en la percepció del temps: una revisió de l'evidència". Revista Internacional de Neurociència. 128 (3): 262-282. DOI:10.1080/00207454.2017.1385614. 28950734 PMID. 8176967 S2CID.
^ Rammsayer T (1989). "Hi ha una base dopaminèrgica comuna en la percepció del temps i el temps de reacció?". Neuropsicobiologia. 21 (1): 37-42. DOI:10.1159/000118549. 2573003 PMID.
^ Wittmann, Marc; Leland, David S.; Churan, Jan; Paulus, Martí P. (2007-10-08). "Deteriorament de la percepció del

temps i del temps motor en subjectes dependents d'estimulants". Dependència de drogues i alcohol. 90 (2-3):
183-192. DOI:10.1016/j.drugalcdep.2007.03.005. ISSN 0376-8716. pmc 1997301. 17434690 PMID.
^ Zhang, Mingming; Zhao, Di; Zhang, Zhao; Cao, Xinyu; Yin, Lu; Liu, Yi; Yuan, Ti-Fei; Luo, Wenbo
(2019-10-01). "Dèficits de percepció del temps i el seu efecte dependent de la dosi en dependents de metamfetamina amb abstinència a curt termini". La ciència avança. 5 (10): eaax6916. Bibcode:2019Scia....
5.6916Z. doi:10.1126/sciadv.aax6916. ISSN 2375-2548. pmc 6821467. 31692967 PMID.
^ Atakan Z, Morrison P, Bossong MG, Martin-Santos R, Crippa JA (Gener 2012). "L'efecte del cànnabis en la percepció del temps: una revisió crítica". Disseny Farmacèutic Actual. 18 (32):
4915-22. DOI:10.2174/138161212802884852. 22716134 PMID. 44522992 S2CID.
^ Atakan, Zerrin; Morrison, Pau; Bossong, Matthijs G.; Crippa, Rocío Martín-Santos i José A. (2012-10-31). "L'efecte del cànnabis en la percepció del temps: una revisió crítica". Disseny Farmacèutic Actual. 18 (32):
4915-22. DOI:10.2174/138161212802884852. 22716134 PMID. [Consulta: 28-06-2020].
^ Stolick, Matt (2008). En cas contrari, els ciutadans que compleixen la llei: una avaluació científica i moral del consum de cànnabis. Lexington Llibres. pàgines 39-41.
^ Mathew, Roy J; Wilson, William H; G. Turkington, Timoteu; Coleman, R. Edward (1998-06-29). "Activitat cerebel·losa i sentit del temps pertorbat després del THC". Investigació del cervell. 797 (2):
183-189. DOI:10.1016/S0006-8993(98)00375-8. ISSN 0006-8993. 9666122 PMID. 40578680 S2CID.
^ Stella, Nephi (2013-08-01). "La ingesta crònica de THC modifica les funcions cerebel·loses fonamentals" La revista d'investigació clínica. 123 (8): 3208-3210. DOI:10.1172/JCI70226. ISSN 0021-9738. pmc 3967658. 23863631 PMID.
^ Wearden, J.H.; Penton-Voak, S.I. (1995-05-01). "Sentir la calor: la temperatura corporal i la taxa de temps subjectiu, revisitada". Revista Trimestral de Psicologia Experimental Secció B. 48 (2b):
129-141. DOI:10.1080/14640749508401443 (inactiu el 31 de desembre de 2022). ISSN 0272-4995. pmid 7597195.
^ J.H., Desgastat; I.S., Penton-Voak (1995). "Sentir la calor: La temperatura corporal i el ritme del temps subjectiu, revisitat". La revista trimestral de psicologia experimental. Secció B (2): 48(2b):
129-141. DOI:10.1080/14640749508401443 (inactiu el 31 de desembre de 2022). 7597195 PMID.
^ Wearden, J. H.; Penton-Voak, I. S. (1995). "Sentir la calor: la temperatura corporal i el ritme del temps subjectiu, revisitat". La revista trimestral de psicologia experimental. B, Psicologia Comparada i Fisiològica. 48 (2):
129-141. DOI:10.1080/14640749508401443 (inactiu el 31 de desembre de 2022). ISSN 0272-4995. 7597195 PMID.
^ Lotker, Z. (2016, agost). La història de dos rellotges. El 2016 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM) (pp. 768-776). IEEE Computer Society.
^ Lotker, Zvi (2021), "Machine Narrative", Analitzant narratives a les xarxes socials, Cham: Springer International Publishing, pp. 283–298, doi:10.1007/978-3-030-68299-6_18, ISBN 978-3-030-68298-9, S2CID 241976819, recuperat 2022-03-21

Per llegir més

Le Poidevin R (Hivern 2004). "L'experiència i la percepció del temps". A Zalta EN (ed.). L'Enciclopèdia de Filosofia de Stanford.
Escala A (1901). "Capítol II, El present especulatiu". Els adversaris de l'escèptic o, El present especulatiu, una nova indagació sobre el coneixement humà. Londres: S. Sonnenschein & pàgines 36-56.
Underwood G, Swain RA (1973). "Selectivitat de l'atenció i percepció de la durada". Percepció. 2 (1):
101–5. DOI:10.1068/p020101. 4777562 PMID. 40724290 S2CID.
Brown SW, Stubbs DA (1992). "Atenció i interferència en el temps prospectiu i retrospectiu". Percepció. 21 (4):
545-57. DOI:10.1068/p210545. 1437469 PMID. 28277293 S2CID.
Eagleman DM, Tse PU, Buonomano D, Janssen P, Nobre AC, Holcombe AO (Novembre 2005). "El temps i el cervell: com es relaciona el temps subjectiu amb el temps neuronal". La revista Journal of Neuroscience. 25 (45):
10369-71. DOI:10.1523/JNEUROSCI.3487-05.2005. pmc 6725822. 16280574 PMID.
Slanger TG (1988). "Evidència d'un rellotge intern de curt període en humans" (PDF). Revista d'Exploració Científica. 2 (2): 203–216. Arxivat de l'original el 2011-08-09. [Consulta: 2011-10-02]. [font poc fiable?]
Le Poidevin R (2007). Les imatges del temps: un assaig sobre la representació temporal. Oxford, Regne Unit: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-926589-3.

Enllaços externs

Wikibooks té més informació sobre el tema de: Percepció del temps

Investigació sobre la percepció del temps a la Universitat de Manchester
Sentit del temps: policronicitat i monocronicitat
"A Cognitive Model of Retrospective Duration Estimations", Hee-Kyung Ahn, et al., 7 de març de 2006.
"Temps, força, moviment i semàntica de les llengües naturals", Wolfgang Wildgen, Papers d'Anvers en Lingüística, 2003/2004.
Es pot alentir el temps?
"Les interaccions sorgeixen entre rellotges biològics", The Pharmaceutical Journal, Vol 275 No 7376 p644, 19 de novembre de 2005 Cal inscripció prèvia.
L'espai temps de la imatge ajuda a afegir la percepció del temps a les fotografies mitjançant el so

amagar

v
t
e

Hora

Conceptes clau

Eternitat

futura present
passada

Mesura
i estàndards

Cronometria

UTC
UT
TAI
Unitat de temps

Ordres de magnitud (temps)

Sistemes de mesura

Italià rellotge de sis hores
rellotge tailandès de sis hores Rellotge
hindú
de 12 hores
Rellotge de 24 hores
Hora relativa
Llum del dia estalvi de temps
Decimal
Hexadecimal
Mètrica
Sideral
Solar
Zona horària
solar

Calendaris

Principals tipus

Solar
Lunar
Lunisolar

Gregorià Julià
Hebreu Solar
Islàmic
Hijri Xinès Hijri

Hindú Llista
Maia

Rellotges

Principals tipus

astronòmics astrarium

quàntic

rellotge
de vidre solar
marí
rellotge

de sol mecànic

basat en l'aigua

Cuckoo rellotge
Rellotge digital
Cronologia de la història del rellotge

de

l'avi

Cronologia
Història

Cronologia astronòmica
Gran Història
Calendari era
Temps profund
Periodització
Regnal any
Cronologia

Filosofia del temps

Una sèrie i B sèrie
B-teoria del temps

Cronocentrisme
Durada
Endurantisme
Etern retorn
Eternisme
Esdeveniment
Perdurantisme
Presentisme
Interpretació estàtica del temps
Finitisme temporal
Parts temporals
La irrealitat del temps

Religió
Mitologia

Edats de l'home
Destí
Immortalitat
Dreamtime
K?la
Temps i divinitats del destí

Pare Temps

Roda del temps

Kalachakra

Experiència
humana i ús del temps

Cronometrologia
Generació temps
Cronometria mental
Música

tempo
signatura

Rosy retrospecció

Tens-aspecte-estat d'ànim
Disciplina del temps
Gestió del temps
Ahir – Avui – Demà

Temps en la ciència

Geologia

Temps geològic

edat
chron
eon
època

període

Geocronologia
Història geològica de la Terra

Física

Espai i temps absolut
Fletxa del temps
Cronologia
Temps de coordenades
Temps Temps adequat
Espaitemps
Teoria de la relativitat

Domini del temps Translació
del temps Simetria d'inversió temporal

Altres àmbits

Datació cronològica
Cronobiologia

Ritmes circadiaris

Reacció del rellotge
Glottocronologia

Geografia del temps

Temes relacionats

Memòria

Espai Sistema temps
Tempus fugit
Càpsula del temps
Temps immemorial
Viatges en el temps