

# Bases cognitives de l'illusionisme

Discurs de presentació de Jordi Camí i Morell  
com a membre numerari de la Secció de Ciències  
Biològiques, llegit el dia 15 de febrer de 2021



Institut  
d'Estudis  
Catalans

SECCIÓ  
DE CIÈNCIES  
BIOLÒGIQUES

# Bases cognitives de l'illusionisme



# Bases cognitives de l'il·lusionisme

Discurs de presentació de Jordi Camí i Morell  
com a membre numerari de la Secció de Ciències  
Biològiques, llegit el dia 15 de febrer de 2021

Barcelona, 2021



Institut  
d'Estudis  
Catalans

SECCIÓ  
DE CIÈNCIES  
BIOLÒGIQUES

Biblioteca de Catalunya. Dades CIP

**Camí, Jordi, 1952-**

Bases cognitives de l'illusionisme. — Primera edició

Bibliografia

ISBN 9788499655802

I. Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències Biològiques II. Títol

1. Màgia — Aspectes psicològics 2. Neurociència cognitiva

133.4:159.9

612.821

© Jordi Camí i Morell

© 2021, Institut d'Estudis Catalans, per a aquesta edició

Carrer del Carme, 47. 08001 Barcelona

Primera edició: febrer de 2021

Text revisat lingüísticament per la Unitat de Correcció del Servei Editorial de l'IEC

Disseny de la coberta: Azcunce | Ventura

Compost per la Unitat de Producció del Servei Editorial de l'IEC

Imprès a Open Print, SL

ISBN: 978-84-9965-580-2

Dipòsit Legal: B 1197-2021

Són rigorosament prohibides, sense l'autorització escrita dels titulars del *copyright*, la reproducció total o parcial d'aquesta obra per qualsevol procediment i suport, incloent-hi la reprografia i el tractament informàtic, la distribució d'exemplars mitjançant lloguer o préstec comercial, la inclusió total o parcial en bases de dades i la consulta a través de xarxa telemàtica o d'Internet. Les infraccions d'aquests drets estan sotmeses a les sancions establertes per les lleis.

## 1. INTRODUCCIÓ<sup>1</sup>

Els jocs de màgia es caracteritzen per crear situacions que es consideren impossibles perquè infringeixen les expectatives i conclouen amb l'aparent transgressió de lleis cognitives i naturals ben establertes. La «il·lusió dels fets impossibles» que provoquen molts jocs de màgia consisteix en una sorprenent dissonància cognitiva entre el que s'espera i el que succeeix en el moment del desenllaç del joc, una dissonància de durada efímera que va immediatament seguida de l'anomenada *experiència màgica*, un conjunt de reaccions emocionals, subjectives i amb una gran variabilitat interindividual. Des d'una perspectiva inspirada en la neurociència visual i la cognició ecològica, proposem que els mags, durant la presentació dels seus efectes, poden interferir en fins a set fenòmens cognitius diferents, des de l'atenció i la percepció fins a la memòria i la presa de decisions, a més de produir manipulacions en les etapes presensorials de la captació externa d'informació. La conclusió principal és que la màgia ens ofereix coneixements nous i valuosos per tal d'estudiar la cognició humana, la qual cosa es contradiu amb la poca atenció que l'il·lusionisme ha rebut per part dels científics cognitius. Desxifrar quins fenòmens cognitius hi ha al darrere de l'eficàcia de molts efectes màgics ens permet bastir una «caixa d'eines» per explorar experimentalment la cognició humana des de noves perspectives, en situacions ecològiques i en contextos canviants i superar les restriccions i els entorns artificials de la recerca en el laboratori.

1. Aquest text és una adaptació de la publicació recent de Camí, Gomez-Marin i Martínez (2020) amb informació addicional procedent del llibre *El cerebro ilusionista* (Camí i Martínez, 2020).

L'il·lusionisme és un art mil·lenari; el seu context social ha evolucionat substancialment amb el pas del temps (en aquest text s'empraran els mots *màgia* i *il·lusionisme* com a conceptes intercanviables). Avui la màgia és una forma d'entreteniment, però no n'oblidem els orígens, aquells temps en què la màgia caracteritzava les activitats de sacerdots, mèdiums, bruixes i bruixots (Scot, 1584). La màgia contemporània, la que es fa avui dia com a espectacle, consisteix a produir uns efectes lúdics que conclouen en situacions que suposen l'aparent transgressió de les lleis naturals. L'il·lusionisme és un fenomen únic en el sentit que és capaç de provocar l'experiència de la impossibilitat sense necessitat que el públic que l'experimenta cregui realment que allò que observa és real. D'acord amb el famós mag nord-americà Teller, mentre l'audiència d'una obra de teatre «suspèn voluntàriament la incredulitat», en un espectacle de màgia, els espectadors «suspensen involuntàriament la incredulitat». Seguint amb els arguments de Teller, «la màgia és una forma de teatre que descriu esdeveniments impossibles com si realment estiguessin succeint» (Stromberg, 2012).

La màgia contemporània és una art escènica. Els il·lusionistes dominen un extens catàleg de mètodes i tècniques que han resistit la prova del temps. Aquestes tècniques s'han perfeccionat utilitzant mitjans purament empírics, només per assaig i error, i s'han conservat i s'han anat transmetent amb discreció entre els experts. La saviesa dels mags és tan gran que comprèn moltes disciplines científiques, inclosa la física (especialment l'òptica, però també la mecànica i l'electrònica), els nous materials, les matemàtiques i, sobretot, les ciències cognitives, disciplina que és l'objecte d'aquest treball.

Un fet distintiu d'altres arts és que els il·lusionistes actuals continuen fent efectes que ja es feien fa un parell de segles amb la mateixa eficàcia. Aquesta eficàcia o estabilitat dels jocs de màgia al llarg del temps s'explica perquè els mètodes i les tècniques dels mags interfereixen en processos cognitius estàndard del nostre cervell. Els mags han après a manipular aquelles estratègies amb les quals construïm una realitat i convivim amb el món que ens rodeja. I aquestes estratègies són estables i comunes entre nosaltres, i depenen exclusivament dels nostres «*a priori*» perceptius i motors que tenim evolutivament tan ben arrelats.

El tema central i objecte del nostre interès és l'anàlisi dels mecanismes o fenòmens que hi ha al darrere de les reaccions immediates al desenllaç d'un efecte de màgia, la il·lusió d'impossibilitat. Analitzarem com la màgia interfereix directament en un conjunt de fenòmens cognitius fonamentals, que van des de l'atenció i la percepció fins a la memòria i la presa de decisions, a més de diverses manipulacions de caràcter presensorial. La màgia és única en aquest sentit; les interferències cognitives que aconsegueixen els mags no tenen parangó. A l'efecte d'aquesta revisió, entenem per *fenòmens cognitius* no només aquells processos i mecanismes de baix nivell (com l'atenció visual), sinó també aquelles tasques o operacions

d'alt nivell (com el raonament), operacions que el cervell executa contínuament per tal de processar la informació que rebem de l'entorn, posar-la en context respecte de les nostres experiències anteriors i altres coneixements adquirits prèviament i interactuar-hi de manera adequada. Uns fenòmens cognitius que ens confereixen flexibilitat i capacitat d'adaptació als canvis i exigències de les diferents situacions que es presenten. En síntesi, en aquesta anàlisi es proposen quines són les bases cognitives que fonamenten la capacitat dels il·lusionistes per induir allò que anomenem *il·lusió d'impossibilitat*.

La «il·lusió d'impossibilitat» és el primer fenomen que es desencadena en l'audiència en el moment del clímax o desenllaç de molts efectes màgics. És un fenomen ben identificable per la sorpresa que produeix: una reacció emocional efímera. La sorpresa és el reflex de la dissonància cognitiva que s'esdevé en el moment del desenllaç màgic, una dissonància entre el que hom esperava i el que realment acaba percebent. Una sorpresa que ve seguida immediatament de tot un conjunt de reaccions més complexes, subjectives i molt diverses conegut com a *experiència màgica*. Diem diverses atès que les reaccions emocionals que segueixen la sorpresa de la impossibilitat, la dissonància del desenllaç màgic, poden anar des del plaer fins al neguit passant per la franca incomoditat (vegeu Teller, 2015; Leddington, 2016).

Proposem, a continuació, els detalls dels fenòmens cognitius que els mags han après a interferir de manera empírica durant la presentació dels efectes màgics amb la finalitat d'aconseguir la il·lusió dels fets impossibles. Ens concentrem exclusivament en els fenòmens cognitius que aconseguixen la dissonància cognitiva inicial, i no entrem pas a examinar les diferents reaccions emocionals de l'experiència màgica que es produeixen a continuació d'aquesta sorprenent reacció inicial. El fet és que l'eficàcia de tot efecte màgic, per tal que en resulti quelcom viscut com a impossible, requereix la manipulació o interferència en l'etapa de captació presensorial o en alguns dels set fenòmens cognitius aquí identificats. Depenent del joc de màgia, els mags interfereixen en un o més fenòmens cognitius dels que aquí descrivim, però només en aquests. En essència, les interferències cognitives s'aconsegueixen mitjançant tècniques de comunicació verbal i no verbal, i amb el suport de materials i mètodes propis de l'il·lusionisme i aliens pròpiament al món de la neurociència (Camí, Gomez-Marin i Martínez, 2020; Camí i Martínez, 2020).

No obstant el que s'ha dit anteriorment, encara no estem en condicions de definir els fenòmens cognitius darrere la màgia simplement en funció dels seus correlats neuronals, atès que encara no sabem gairebé res sobre els mecanismes íntims de la il·lusió de la impossibilitat. Caffaratti *et al.* (2016) han descrit per primera vegada canvis específics en l'activitat cerebral quan es presenciaven les manipulacions del mag, canvis mesurats mitjançant registres electrofisiològics. Així



mateix, alguns experiments amb neuroimatge han descrit canvis en la dinàmica del cervell mentre s'observen jocs de màgia. Més concretament, quan s'experimenta la il·lusió d'impossibilitat s'ha observat que s'activen aquelles àrees cerebrals que també canvien quan hom tracta de resoldre problemes i tracta de fer tasques de control de conflictes (Parris *et al.*, 2009; Danek *et al.*, 2015). En qualsevol cas, la màgia té particularitats úniques en tant que es tracta d'un procés necessàriament social i relacional. Efectivament, els mags no reaccionen, no experimenten la il·lusió d'impossibilitat quan observen els seus propis efectes (Danek *et al.*, 2015). En altres paraules, els mags són probablement els únics artistes que no poden auto-enganyar-se. Els músics poden gaudir de la seva pròpia actuació, per exemple, però, per tal que existeixi la màgia, per tal que es produeixi la il·lusió de la impossibilitat, és imprescindible que hi hagi almenys un espectador. Sense audiència no hi ha màgia.

Aquesta proposta també té en consideració diversos aspectes propis de la psicologia ecològica (Gibson, 1979) i de l'enactivisme (Clark, 2008; Varela, Thompson i Rosch, 1991), unes aproximacions a la cognició que es desmarquen del cognitivisme clàssic, tenint en compte que el processament de la informació del cervell ja no es pot pas considerar independentment o aïllat de l'ambient, del context. El fet és que els gestos i les maniobres dels mags, els artificis i els objectes que utilitzen, els arguments i la trama de la presentació del joc, fins i tot el mateix mag en conjunt, funcionen, són eficaços, perquè ofereixen unes percepcions o interpretacions significatives al públic, unes *affordances*. Encunyat per Gibson, una *affordance* és un terme que designa la qualitat d'un objecte (per exemple, una moneda o una mà, però també coses més abstractes, com un relat) que defineix els seus possibles usos o que expressa com es pot o com s'ha d'utilitzar. Una *affordance* és sempre relacional, és a dir, implica cada subjecte perceptiu amb el seu objecte percebut. Una *affordance* permet d'enllaçar l'organisme amb el seu medi, ple de significats, ric pel que fa a les seves possibilitats o interpretacions. Així mateix, les *affordances* d'un mateix objecte poden variar substancialment segons els subjectes, els contextos i la cultura. Per exemple, un arbre per a una formiga significa quelcom ben diferent del que representa un arbre per a un fuster (Gomez-Marin, 2019a). En aquesta línia, analitzarem com sorgeixen *affordances* durant un joc de màgia, tant si l'espectador realment té en compte les propietats dels objectes que presenta el mag, com si simplement n'imagina els possibles usos.

L'objectiu del mag és controlar la percepció de l'audiència per tal d'induir les *affordances* necessàries per poder dirigir el públic cap al resultat impossible que desitja provocar. Des d'aquesta perspectiva, els fonaments cognitius de la màgia també s'han d'examinar tenint en compte la informació ecològicament disponible de l'entorn i no només segons la seva relació amb les percepcions internes in-

dividuals. Explicuem-nos amb un exemple. Per a la majoria de nosaltres, el dors d'una mà oberta (figura 1A) l'interpretem (*affords*) com una mà buida (figura 1B). No obstant això, per al mag (o per a un espectador que sap alguns trucs), la presentació del dors d'una mà oberta també comporta (*affords*) la possibilitat d'ocultar o de transferir una moneda o una carta (figura 1C), la qual cosa es constitueix com una possibilitat o *affordance* secreta. En línia amb els principis biosemiòtics que exploren el significat de les coses per a tots els éssers vius (no només els humans) (Uexküll, 1926), un mateix aspecte d'«ambient o entorn físic» (*l'Umgebung*), per exemple la mà oberta, pot proporcionar un «ambient o entorn ple de significat» diferent (*l'Umwelt*) ja sigui a un espectador profà, a un altre mag del públic o, fins i tot, al mateix individu en diferents moments temporals. A la mà del mag, doncs, hi conviuen ben bé dos «*Umwelts*» diferents (*Umweltenen* en alemany): el dels col·legues mags que coneixen les maniobres, i el dels espectadors profans que les ignoren. I és que sovint ens oblidem que tots els organismes comparteixen el mateix món, però no pas tots tenen el mateix món en comú, la qual cosa sovint produeix un punt cec tant en els neurocientífics cognitius com en els espectadors de màgia (Gomez-Marin, 2019b).

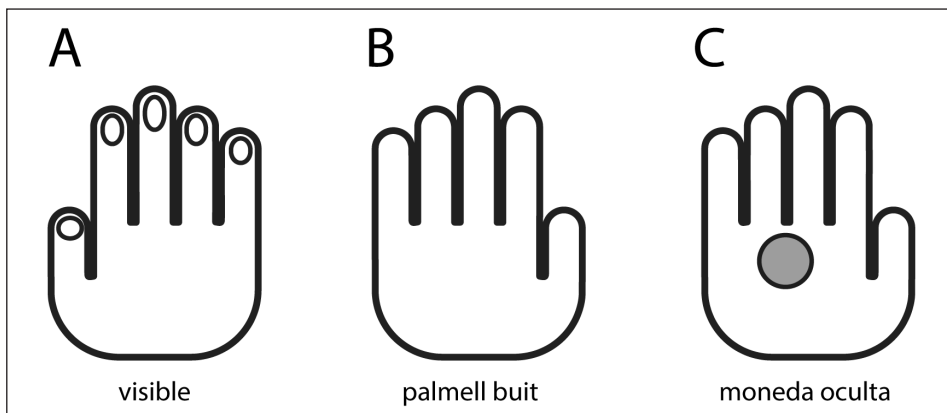


FIGURA 1. La màgia s'aprofita de diferents *affordances* i es desplega en diferents «*Umwelts*» i *affordances*.

A) Esbós del dors (visible) de la mà d'un mag. B) El palmell (invisible) de la mà del mag des de la perspectiva subjectiva d'un espectador profà. C) El mateix palmell (invisible) de la mà per a un espectador que coneix el truc.

FONT: Elaboració pròpia.

En relació amb el que estem exposant, pot entendre's per què la màgia no funciona igual en directe o en viu comparada amb la màgia feta en condicions de laboratori. Perquè les *affordances* depenen del context, i l'entorn és una part constitutiva

i no pas una simple qualitat de la cognició (Gibson, 1979; Gomez-Marin i Ghazanfar, 2019). Això, en la pràctica científica, no és quelcom gens trivial. No ens estranyi que els pocs experiments que s'han fet comparant els mateixos efectes del mateix mag en ambdues situacions (en viu i al laboratori) hagin donat resultats bastant diferents (Shalom *et al.*, 2013). El mateix passa amb altres aspectes de la cognició humana, com la percepció de la bellesa i l'expressió artística, ben diferents quan es jutgen directament en un museu en comparació amb l'entorn asèptic d'un laboratori (Leder i Nadal, 2014). El problema és que és massa habitual que els experiments fora del laboratori sacrificuin la seva sensibilitat, la seva precisió i el seu control per tal de tenir rellevància ecològica, la qual cosa després dificulta les comparacions. Tanmateix, la màgia, com veurem, ofereix una solució molt prometedora i pràcticament inexplorada. Els mags, que venen d'una tradició molt antiga, han anat desenvolupant empíricament unes rutines molt controlades i perfectament reproduïbles de tal manera que davant del públic —en situacions extremament ecològiques— els jocs de màgia (quan es fan ben fets) sempre funcionen, gairebé sense excepció.

Tot i que en el món de l'il·lusionisme s'introdueixen constantment nous efectes màgics, molts dels quals gràcies als desenvolupaments tecnològics actuals, la majoria d'efectes clàssics han sobreviscut a l'evolució tècnica i cultural dels nostres dies, de tal manera que són jocs de màgia que continuen fent-se exactament tal com es feien fa segles amb el mateix èxit. Aquesta «vigència» s'explica, simplement, perquè són jocs que es basen en manipulacions presensorials o en la interferència de fenòmens cognitius tant rellevants com universals. Per exemple, els trucs de màgia amb boles i gobelets encara vigents ja els va descriure Sèneca fa dos mil anys. Són jocs ben diferents d'aquell que feia Robert-Houdin al segle XIX, que consistia a encendre simultàniament dotzenes d'espelmes al teatre. Mentre que el primer efecte (boles i gobelets) funciona i encara sobreviu perquè depèn només dels nostres «*a priori*» perceptius i motors (evolutivament ben arrelats), el segon truc (encendre màgicament espelmes) ja no funciona avui en dia, atès que el seu èxit es basava en el desconeixement del públic de les possibilitats de l'electricitat (quelcom culturalment ja assimilat).

Les tècniques màgiques que generen la il·lusió d'impossibilitat tenen èxit perquè interfereixen en aquelles estratègies que fem servir per tal de superar les importants limitacions del nostre cervell en matèria de capacitat, velocitat de processament i requeriments d'energia. En conseqüència, les tècniques màgiques interfereixen en els mecanismes bàsics del processament sensorial, l'atenció, la percepció, els records, així com les decisions i els comportaments intuïtius, apresos i/o innats. La màgia explota els nostres forts biaixos inconscients i exposa els automatismes i predisposicions que caracteritzen el funcionament del nostre cervell. Les tècniques màgiques creen, manipulen, transformen o

amaguen les nostres *affordances* percebudes i influeixen en les nostres interaccions amb el món físic i social. Les tècniques màgiques es practiquen en viu, en directe i de manera molt eficient, a diferència de la majoria dels nostres experiments cognitius que es fan al laboratori. Els efectes de màgia funcionen sempre i pràcticament per a tots els espectadors del públic. Aquest coneixement sobre els fenòmens cognitius en què interfereix la màgia és quelcom molt desaprofitat en ciència, i és el que ha motivat les nostres investigacions. Ras i curt: la màgia constitueix una nova caixa d'eines per explorar la cognició, i la seva eficàcia en condicions ecològiques dona moltes pistes per al disseny d'experiments veritablement naturals.

## 2. PLANTEJAMENT DE LA REVISIÓ

Aquesta proposició conté una revisió de prop de cent-cinquanta referències bibliogràfiques, la majoria dedicades específicament a l'il·lusionisme. Com s'ha esmentat a la introducció, ens hem concentrat en la il·lusió de la impossibilitat que aconseguixen els mags en el desenllaç dels seus trucs (principalment en màgia de prop). Insistim que no analitzarem què sent el públic ni com raona després del clímax de l'efecte màgic, ni tampoc entrarem en els efectes d'altres disciplines màgiques, com el mentalisme, on preval el rol suposadament premonitori i endevinatori de l'artista i no pas els jocs amb finals impossibles. Tampoc no hem revisat llibres populars sobre aquest tema, ni articles científics sobre màgia que no estiguessin directament relacionats amb la cognició, com ara treballs de matemàtiques o de ciències computacionals aplicades a la màgia. Com acabem d'exposar, a part de la literatura científica que qualsevol pot localitzar mitjançant PubMed i Google Scholar, també hem revisat llibres i treballs de la bibliografia pròpia de l'il·lusionisme, com el catàleg en línia AskAlexander.org del Conjuring Arts Research Center amb seu a Nova York, així com materials i llibres de companys de l'Associació Catalana d'Aficionats a l'Il·lusionisme (ACAI). No podem deixar de tenir en compte que el mot *màgia* és extraordinàriament polisèmic; si aneu a Google amb aquesta paraula, l'enginy us oferirà prop de tres milions de resultats, incloent-hi temes de negocis, novel·les i pel·lícules, música i esports, teories de la consciència i, més que res, tot allò del món esotèric i pretesament sobrenatural. Res d'això no és el focus de la nostra proposició.

No sabem les raons per les quals la màgia ha interessat tan poc al món de la ciència. No és fins a finals del segle XIX que els científics comencen a apropiarse a la màgia per tal d'entendre'n els fonaments, i ho fan a partir dels postulats i de les tècniques de la psicologia i de la ciència cognitiva. Eren temps en els quals els artistes il·lusionistes necessitaven desmarcar-se de les «mèdiums» que deien que

posseïen capacitats suposadament sobrenaturals. Però després, durant tot el segle xx, aquest interès es va tornar a esvaïr completament, i no ha estat fins als darrers vint anys que hi ha hagut un nou ressorgiment de la ciència de la màgia. Pel que fa a la literatura científica acumulada, la d'estudis experimentals sobre com funciona la màgia, el que sorprèn més és que, excloent-ne revisions i editorials, des del segle XIX fins avui, el total de referències localitzades no arriben ni tan sols al centenar (Tompkins, 2020). Comparem-ho amb els milers d'articles que es publiquen cada any en gairebé qualsevol disciplina i subdisciplina de les ciències cognitives, la qual cosa ens obliga a reconèixer que tot està pràcticament per fer.

### 3. L'ESTRUCTURA D'UN EFECTE MÀGIC

En general, cada efecte màgic té l'estructura següent: una presentació o demostració de caràcter expositiu —amb trama o relat o sense— que acaba amb un punt culminant o desenllaç màgic. La durada d'un efecte màgic pot variar entre segons i pocs minuts. Un joc de màgia pot contenir un o més efectes, i una rutina de màgia consisteix en un conjunt d'efectes o jocs consecutius. Els efectes màgics objecte d'aquest treball són els que es representen en directe i produeixen la il·lusió d'impossibilitat en l'audiència. Els efectes màgics que es veuen a la televisió o als ordinadors de laboratori tenen un impacte generalment molt més petit, i ben diferent, en el sentit que difícilment poden aconseguir la il·lusió d'impossibilitat pròpiament dita. Per això considerem que l'única màgia capaç de produir una veritable «il·lusió d'impossibilitat» és la que es fa en viu i en directe.

Un concepte central és que, en qualsevol joc de màgia, sempre coexisteixen dos mons o dues realitats diferents en paral·lel. Seguint el mag espanyol Arturo de Ascanio, un d'aquests mons s'anomenaria *vida externa* de l'efecte i consistiria en tot allò que el públic experimenta, veu, escolta i toca conscientment. És la «buidor» de la mà oberta a la figura 1B. El segon món, anomenat *vida interna*, inclouria tot el que el mag manipula secretament mentre fa l'efecte màgic (Etcheverry, 2000). La moneda amagada al palmell de la mà a la figura 1C formaria part de la «vida interna» de l'efecte màgic. Vida externa i vida interna d'un efecte de màgia conviuen harmònicament. El mag aconsegueix la il·lusió d'impossibilitat combinant de manera coherent les accions evidents de la «vida externa», les *affordances* que aquestes accions ofereixen, amb les maniobres ocultes i l'ús secret de diversos artificis i aparells, accions que amaguen altres *affordances* que només existeixen a la «vida interna» de l'efecte. Aquest concepte de realitat doble o dividida és essencial per entendre com interactuen els mags amb el seu públic. I també constitueix el principal argument que justifica aquesta proposta respecte de la necessitat d'estudiar la màgia en condicions ecològiques.

Sense espectadors no hi ha màgia. A través de les seves accions, els mags i els espectadors generen en l'audiència un *Umwelt* (Uexküll, 1926) que proporciona un conjunt únic d'*affordances* (Gibson, 1979). Unes *affordances* que, durant el truc, només controlen els mags, la qual cosa porta els espectadors a anticipar una solució que, si tot va bé, acabarà frustrada, degut al gran final impossible. Segons Ascanio, totes aquelles accions de la «vida externa» d'un joc de màgia han de tenir, per si soles, un alt grau de probabilitat. Tot el que s'exposa a la presentació ha de seguir seqüències lògiques i previsibles, sense aixecar sospites, fins que l'efecte màgic arriba al final, al desenllaç impossible, i es crea així el contrast màxim entre la situació inicial i la situació final. Un aspecte molt important de la «vida externa» de l'efecte màgic és que l'estructura i els elements de la presentació del joc han de ser clars, evidents i coherents per tal que el públic pugui seguir les seves possibilitats sense problemes i així sorprendre's al final quan es vulnerin les expectatives. Per aquest motiu, quan els mags han d'executar una acció que no proporciona una *affordance* clara a l'audiència (com agafar un objecte —un joc de cartes— d'una manera inhabitual), aleshores els mags s'espavilen per crear una *affordance* nova que no generi cap mena de dubte. Això normalment s'aconsegueix mitjançant un procés de familiarització a còpia de l'exposició repetitiva de l'acció poc comuna. És el que Ascanio va anomenar *naturalitat condicionada*, és a dir, fer una cosa normal a còpia de la seva repetició «natural».

D'altra banda, en tot joc de màgia sempre concorre la corresponent «vida interna», resultat de l'habilitat del mag per ocultar totes les manipulacions secretes i les seves *affordances* relacionades durant la presentació de l'efecte. A la figura 1C, el que el mag dissimula és l'*affordance* de la mà oberta que subjecta la moneda al palmell, i no pas la moneda en qüestió. Per això, la màgia es coneix com «l'art d'ocultar l'art (*ars artem celandi*)», la qual cosa té la seva màxima expressió quan, en el punt culminant d'un efecte, el públic expressa amb sorpresa «no pot ser!, si el mag no ha fet res!».

#### 4. ELS FENÒMENS PRESENSORIALS I COGNITIVS IMPLICATS EN ELS EFECTES MÀGICS

Per explicar com la màgia aconsegueix la «il·lusió de la impossibilitat», a continuació presentem en diferents seccions l'anàlisi dels principals fenòmens pre-sensorials i cognitius implicats, i proporcionem alguns exemples representatius d'efectes màgics l'eficàcia dels quals depèn d'aquests fenòmens (Camí, Gomez-Marin i Martínez, 2020; Camí i Martínez, 2020). La majoria de tècniques psicològiques que s'empren avui en dia en els efectes màgics es poden assignar almenys a una de les vuit seccions que presentem tot seguit (vegeu la figura 2).

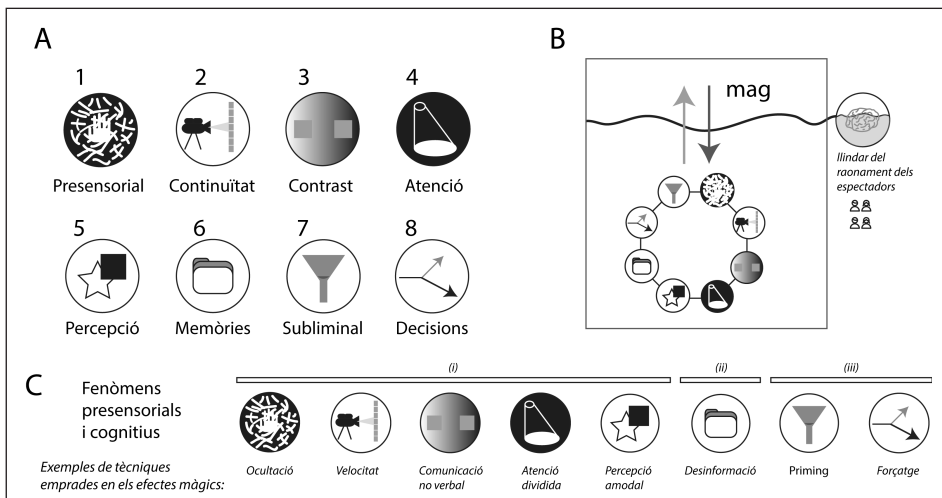


FIGURA 2. Fenòmens cognitius implicats en els efectes màgics. A) Els trucs de màgia interfereixen en un o diversos fenòmens cognitius d'entre els que es proposen. B) En la dinàmica que s'estableix amb l'espectador, el mag intenta mantenir totes aquestes interferències de fenòmens cognitius sota el llindar del seu raonament. C) Exemples de tècniques utilitzades en efectes màgics que corresponen a les diferents interferències dels fenòmens presensorials i cognitius presentats a A.

FONT: Elaboració pròpia.

#### 4.1. Manipulacions presensorials

Una gran quantitat de materials i mètodes que s'utilitzen en efectes màgics impliquen l'ocultació o la interferència dels objectes d'una escena en una etapa presensorial, és a dir, l'etapa prèvia a l'activació dels òrgans sensorials i les neurones cerebrals. La màgia fa servir l'ocultació molt sovint i ho fa mitjançant tècniques molt diferents, com ara cobertures físiques directes, manipulacions òptiques, disfresses o camuflatges. Alguns exemples simples de camuflatge serien l'anomenat *teatre negre* o l'ús de cartes o monedes de dors negre damunt d'un tapet negre, en màgia de prop. Les manipulacions presensorials també es combinen amb il·lusions visuals o cognitives (Macknik *et al.*, 2008), com quan un mag aparenta doblegar una cullera sense cap esforç simplement fregant-la entre les puntes dels dits. De vegades, el mag recorre a l'ús de màscares auditives, com un oportú soroll agut en un moment donat amb la finalitat de cobrir el so d'un artifici secret o l'acompanyament amb una partitura musical durant l'exposició de l'efecte. En els grans escenaris on es presenten les anomenades *grans il·lusions* (màgia escènica amb objectes grans), s'utilitzen trucs òptics creats mitjançant espais negres, mi-

ralls i altres dispositius, que permeten als mags ocultar o distorsionar volums a una distància determinada. A més de manipulacions òptiques, les «grans il·lusions» també es beneficien de la combinació de manipulacions presensorials amb il·lusions visuals i cognitives, per exemple, quan la percepció de profunditat s'altera mitjançant l'ús de perspectives il·lusòries.

#### 4.2. *Il·lusió de continuïtat*

Per interpretar la realitat que ens envolta, cal desafiar limitacions aparents del nostre processament cerebral, des de la informació inherentment ambigua que recopilem filtrada pel sedàs dels sistemes sensorials, fins a la relativa lentitud dels circuits nerviosos i la seva naturalesa sorollosa. Aquestes limitacions fan que sigui molt difícil integrar el flux ràpid i continuat d'informació que rebem constantment en una cadena coherent i consistent de percepcions i accions. Per tal de resoldre-ho captem la realitat de manera discontinua, però la processem de manera contínua. A tall de convenció, agrupem, doncs, sota el concepte d'*il·lusió de continuïtat* tots els mecanismes cognitius que ens permeten tenir una experiència continuada i completa, tant en l'espai com en el temps. En el sistema visual, i en relació amb els diferents processos integradors de la continuïtat, la màgia s'aprofita, en concret, d'aquells processos que contribueixen a la fusió d'imatges vinculades a les memòries icòniques o sensorials (Sperling, 1960), del fenomen de la ceguesa al canvi i de la dificultat per percebre els detalls a velocitats ràpides de presentació.

Alguns efectes màgics s'aprofiten de la fusió d'imatges guardades efímerament a la memòria icònica. Aquest és el principi subjacent a la interpretació que fa Dani DaOrtiz d'un truc del famós mag peruà del segle XIX «L'Homme Masqué» (DaOrtiz, 2014). Consisteix en el fet que el mag fulleja davant d'un espectador una baralla de cartes que conté tot el coll de cors seguit, amb la particularitat que la reina de cors ha estat substituïda per la reina de diamants. A causa del fenomen de la persistència retiniana, aquest subtil canvi de carta, el diamant vermell en lloc del cor vermell, és imperceptible per a l'espectador quan el mag fulleja tot el coll seguit de cors a una velocitat relativament alta. La màgia també s'aprofita de l'existència del fenomen de la persistència sensorial en altres òrgans dels sentits, com el cas del tacte. Aquest és el mecanisme que permet a un *pickpocket* ('carterista d'espectacle') sostreure el rellotge d'un espectador sense que se'n adoni. L'artista, abans de desfer la corretja del rellotge, exerceix una lleugera pressió contra el canell de l'espectador, una pressió duradora que fa creure a la «víctima» que encara duu el rellotge posat (Macknik *et al.*, 2008).

Els efectes màgics també s'aprofiten d'aquelles situacions en què es produeix una «ceguesa al canvi» (Rensink, O'Regan i Clark, 1997). La ceguesa al canvi es defineix com la incapacitat per percebre canvis molt evidents en una escena quan



aquests canvis s'introdueixen molt lentament o després d'una breu interrupció visual. Alguns canvis grans en l'escena visual també poden passar despercebuts si coincideixen amb una interrupció transitòria, com ara un parpelleig, un moviment ocular, flaixos a l'escena o canvis sobtats en la direcció del moviment, fins i tot quan la gent mira al lloc adequat (Yao, Wood i Simons, 2019). A més, s'ha observat que fixar i atendre una característica determinada d'un objecte durant un efecte màgic, per exemple en una moneda, no garanteix pas que els espectadors notin un canvi en la seva identitat (Smith, Lamont i Henderson, 2012). Un dels millors exemples de ceguesa al canvi en màgia es produeix en l'efecte clàssic de Henry Hardin, el «princess card trick», un efecte que es troba a Internet en infinitat de versions (suggerim la versió de Lance Burton a <https://youtu.be/8CvwwskFhTY>). En aquest cas, el que succeeix és que l'escassa capacitat de la memòria a curt termini i els límits de l'atenció relacionats amb aquesta poca capacitat impedeixen que el públic pugui comparar conscientment diferents escenes semblants i adonar-se que el primer i el segon conjunt de cartes que es presenten en les distintes escenes són diferents.

Un altre exemple de ceguesa al canvi en màgia amb cartes és el «compte Elmsley», una manera especial de comptar per mostrar quatre cartes diferents cara amunt, una tècnica que permet mostrar dues vegades una mateixa carta (i amagar-ne una altra), la qual cosa sempre passa despercebuda. Un vídeo viral del mag i psicòleg Richard Wiseman, publicat el 2012, el «color changing card trick», inclou diversos exemples de canvis, uns canvis que passen despercebuts per a aquells que el veuen per primera vegada. Com diu el mateix autor al final del vídeo, el que es presenta en el vídeo no és pas cap truc de cartes, sinó que és una demostració molt potent de ceguesa al canvi (<https://youtu.be/v3iPrBrGSJM>). John Henderson i Tim Smith, investigadors de la Universitat d'Edimburg, van analitzar amb un *eye tracker* (un aparell que rastreja allà on hom mira) la mirada i les fixacions dels espectadors que miraven el vídeo de Wiseman (<https://youtu.be/8wxbeEuGW00>). Els que van mirar el vídeo per primera vegada i no es van adonar dels canvis van moure els ulls i van explorar les mateixes parts de l'escena que els que ja l'havien vist i, per tant, ja havien detectat els canvis. Això confirma que el que impedeix als observadors profans detectar els canvis no és pas l'ocultació o la distracció física, sinó els límits de l'atenció i de la memòria a curt termini que ja tenim normalment quan observem qualsevol escena natural.

Un tercer fenomen relacionat amb la il·lusió de continuïtat és el relatiu a la velocitat, la qual cosa va donar lloc al clàssic concepte màgic de *joc de mans*. Fa segles, els mags van descobrir empíricament que «la mà és més ràpida que la vista», és a dir, que manipulant amb velocitat les seves maniobres es podien fer invisibles. És així com, de vegades, cartes, monedes, pilotes i altres aparells s'amaguen o s'escamotegen davant dels ulls dels espectadors sense que se'n adonin. Per

exemple, la màgia amb monedes o numismàgia de finals del segle xx es feia principalment mitjançant maniobres molt ràpides, com la imperceptible catapulta de monedes d'una mà a l'altra; només després de l'aparició de nous tipus de monedes trucades, fou possible la numismàgia a càmera lenta (Gea, 2018). La velocitat dels moviments de la màgia es va estudiar científicament per primera vegada el 1893, gràcies al suport del mag i director de teatre i cinema Georges Méliès. Méliès va facilitar que dos mags reputats i rivals de l'època, Arnould, gran mnemotècnic professional, i Raynaly, mag d'escena, col·laboressin en els experiments del psicòleg Alfred Binet (científic que també introduiria el primer test d'intel·ligència). Binet va estudiar les maniobres dels mags amb un nou desenvolupament de l'època, la cronofotografia, un aparell que li va permetre fer entre deu i quinze fotografies per segon mentre els mags presentaven les seves habilitats. Binet va concloure que l'eficàcia de molts efectes màgics no només raïa en la precisió dels moviments, sinó també en la seva velocitat, degut a la incapacitat de la vista per percebre canvis tan ràpids (Binet, 1894; Thomas, Didierjean i Nicolas, 2016).

#### 4.3. *Fluïdesa i contrast*

«Si el públic se sent impulsat a analitzar per què has fet alguna cosa, ja has perdut la batalla» (Ortiz, 2006). D'acord amb un fenomen cognitiu general, allò que ja hem experimentat en el passat és més fàcil de processar en el present; en altres paraules, té més fluïdesa (Alter i Oppenheimer, 2009). I el contrari també és cert: aquelles coses que són més fàcils de processar, les que són més fluides, generen una il·lusòria sensació de familiaritat, encara que no les haguem experimentat mai abans (Whittlesea, 1993). El processament de la fluïdesa esbiaixa les nostres percepcions i els nostres judicis. Per exemple, les afirmacions fàcils de llegir és més probable que les jutgem com a certes (Reber i Schwarz, 1999), els acudits escrits amb una font més llegible semblen més divertits (Topolinski, 2014) i les obres d'art més fàcils d'entendre semblen estèticament més agradables (Reber, Schwarz i Winkielman, 2004; Leder i Nadal, 2014). En resum, una alta fluïdesa perceptiva augmenta l'experiència de l'afecte positiu i, com a conseqüència, influeix molt en la manera com interactuem amb els altres i amb el nostre entorn (Reber, Winkielman i Schwarz, 1998).

El contrari de la fluïdesa del processament és el contrast. Resulta que els circuits cerebrals són molt sensibles al contrast, és a dir, a les diferències que apareixen en comparar objectes similars. Un exemple clàssic en la visió és el grau de diferència entre les parts més clares i més fosques d'una imatge que activen les cèl·lules *on* i *off* de la via visual primària (Hirsch *et al.*, 2015). Aquesta capacitat de processar preferentment diferències relatives s'ha utilitzat àmpliament en l'art per tal de captar l'atenció i atraure l'audiència; per exemple, quan es juxtaposen propietats diferents, com el color o el to en una pintura, o quan s'introdueixen canvis

emocionals sobtats o girs inesperats a la trama d'una pel·lícula, una novel·la o una obra de teatre. I aquest processament de les diferències preferent també regeix la visibilitat o la invisibilitat dels objectes en els efectes màgics. Gibson (1982) va suggerir que les presumptes aparicions i desaparicions impossibles d'objectes en màgia funcionen simplement perquè el mag amaga les transicions visuals que es generen en el procés.

La fluïdesa i el contrast també modulen l'estat d'atenció de l'audiència per amagar o destacar les *affordances*, respectivament. Parlem de fluïdesa i contrast en el marc de la vida externa de l'efecte màgic i de com es poden manipular per influir en l'experiència conscient de l'espectador. Agruparem, a continuació, aquells recursos que els mags despleguen per generar o eliminar prominències i moments destacats mentre fan les seves maniobres, amb la finalitat de no suscitar sospites i de no interferir en el progrés previst del joc de màgia. Quan la fluïdesa del processament és elevada i el contrast és mínim, prestem poca atenció i analitzem les situacions només superficialment, sempre que les nostres interaccions amb l'entorn continuïn progressant sense problemes. Això és el que busca el mag. Per contra, quan la fluïdesa del processament és baixa, abunden les situacions contrastants i les nostres interaccions amb l'entorn requereixen més esforç. En aquests casos, prenem més consciència de les circumstàncies, hi prestem més atenció i solem ser més analítics per tal de resoldre qualsevol problema que pugui sorgir (Alter *et al.*, 2007; Song i Schwarz, 2008; Winkielman *et al.*, 2003, encara que també podeu veure Meyer *et al.*, 2015). Això és el que evita el mag. Com exposarem en el pròxim fenomen cognitiu, durant un efecte màgic, els mags han de gestionar l'atenció del públic en tot moment per poder-los guiar inadvertidament i sense sospites cap al resultat impossible. Ocasionalment, això pot requerir haver de crear intencionadament un contrast significatiu entre diferents elements del joc, ja siguin físics o argumentals, per tal de captar l'atenció durant els moments clau de la fase expositiva. Però és més freqüent que els mags hagin de treballar en la direcció oposada, evitant de manera activa que les maniobres secretes de la vida interna cridin l'atenció, generin contrast. En definitiva, durant tota la presentació del joc de màgia el mag busca la màxima fluïdesa del processament i evita situacions de contrast per tal que els jocs avancin sense problemes fins al seu final impactant.

Aquesta absència o evitació de contrast és crucial per garantir una presentació de l'efecte màgic que el públic acabi considerant del tot lògica i previsible. La negligència d'aquests aspectes provoca efectes màgics de baixa qualitat amb un alt risc de malmetre el resultat màgic. Perquè, en condicions de baixa fluïdesa del processament, el públic perd el fil de la presentació i comença a fer-se preguntes. En un efecte màgic, si el que el públic observa succeeix d'acord amb allò previsible, si la fluïdesa del processament és elevada, aleshores l'atenció es relaxa i es

descarta tot el que és suposadament superflu. En definitiva, tant el disseny com la presentació d'un efecte màgic davant d'una audiència han d'estar alineats amb les *affordances* que el mag vol que percebin els espectadors; qualsevol desajust cridaria l'atenció. Parafrasejant Gibson, una *affordance* màgica «mira» en ambdues direccions, cap a les maniobres del mag i cap «al públic» (Gibson, 1979).

Teòrics de la màgia com Darwin Ortiz o Arturo de Ascanio han escrit tractats de referència on exposen les regles i les condicions per optimitzar aquesta evitació necessària del contrast en la presentació d'efectes màgics (Ortiz, 1999; Etcheverry, 2000). Els teòrics subratllen la importància de la claredat tant en l'estructura del joc com en l'argument o en el guió de la presentació. Alhora, destaquen la importància de la naturalitat en tot el que el mag explica i fa. Per aquest motiu, per exemple, en la màgia amb cordes, els mags s'esforcen per fer els nusos com tothom els faria. Perquè els gestos, les maniobres i les accions del mag durant l'efecte han de ser completament naturals i sempre han d'estar del tot justificats. Això és així fins i tot quan els mags pretenen manipular objectes inexistents (Cavina-Pratesi *et al.*, 2011). En aquest sentit, l'experiència té un paper important en la qualitat de l'engany, tal com s'ha demostrat experimentalment (Phillips, Natter i Egan, 2015). Juntament amb la claredat i la naturalitat, els teòrics també posen l'èmfasi en el fet que és important que totes les accions i tots els moviments siguin coherents i justificats, ja que tant la confusió com els moviments injustificats susciten sospites i fan perdre el fil de la presentació. També fan referència a l'«economia» de les accions, en el sentit que cal evitar els passos o moviments que siguin superflus. Finalment, els teòrics de la màgia subratllen la importància del *timing* per a les maniobres i els procediments —sincronització adequada per fer-ho tot en el moment apropiat—, així com del ritme (cadència dels actes), tot amb l'objectiu de mantenir el control sobre l'atenció del públic. Amb tot això la vida externa d'un joc es configura com un conjunt apropiat d'*affordances* al servei d'un objectiu comú: no crear contrast i augmentar la fluïdesa del processament per tal de no aixecar sospites i dirigir el públic cap al resultat impossible sense que es faci preguntes.

Els mags han ideat tècniques específiques i complementàries per evitar el contrast i contribuir a la lògica i a la predictibilitat dels continguts de la presentació de l'efecte màgic. Aquestes tècniques inclouen l'ús d'ardits i fintes, les correlacions il·lusòries i el concepte de *familiarització* o *naturalitat condicionada*. En el primer cas, l'ús de fintes o correlacions il·lusòries és molt freqüent en màgia amb monedes. Per exemple, algunes tècniques de falsos dipòsits de monedes comencen amb falses maniobres. Més concretament, quan el mag passa una moneda d'una mà a una altra, primer fa l'acció sense trampes, que és la fase de condicionament previ, i després, quan es repeteix el pas, l'acció ja va trucada, és un fals dipòsit que comporta la «desaparició» de la moneda. Segonament, pel que fa a les correlacions il·lusòries,

per exemple, quan el mag necessita reforçar que en una mà o en un altre lloc hi ha més d'una moneda (sobretot quan això no és cert), el mag s'espavila per produir en el moment oportú el soroll de les suposades monedes que entren en contacte. La tercera tècnica és la *familiarització*, un concepte ja descrit per Dessoir a finals del segle XIX, o la *naturalitat condicionada*, tal com la va batejar més tard Ascanio. Fa referència a una forma especial de fluïdesa, una mena de condicionament en un curt espai de temps, en el qual es pretén normalitzar, sempre mitjançant la repetició (*priming*), quelcom que, en qualsevol altre context, contrastaria i cridaria l'atenció (Dessoir, 1893; Etcheverry, 2000). Per exemple, quan els mags han d'agafar la baralla de cartes d'una manera rara o inusual en un moment determinat del joc, prefereixen condicionar el públic ja des del principi sobre l'efecte amb aquest agafament poc comú. Es tracta, doncs, d'agafar la baralla de la mateixa manera anòmala durant tot el joc i des del principi. Com hem comentat abans, l'objectiu de la naturalitat condicionada és crear una nova *affordance* que no generi dubtes.

Finalment, cal destacar que el contrast tampoc no es pot desvincular del context; per tant, les circumstàncies a través de les quals en màgia es minimitza el contrast sempre depenen del context social i circumstancial de les presentacions. L'ambientació, l'atmosfera i el tipus de públic són decisius. No és el mateix fer màgia al carrer que en un lloc tancat, en un entorn sorollós o silencios. En resum, segons l'escenari, un mateix resultat o desenllaç pot ser molt màgic o completament anodí. Perquè el context és constitutiu, no només habilitant (Gomez-Marin i Ghazanfar, 2019).

#### 4.4. Atenció

Els mags han adoptat el terme *misdirection* per referir-se a una de les seves millors eines: el control de l'atenció. El terme *misdirection* es va consolidar en els textos de referència màgica de principis del segle XX, els dels llegendaris Nevil Maskelyne i Devant (1911) i Tarbell (1927). Tant és així que els mags s'han convertit en autèntics especialistes en la matèria. Han desenvolupat diferents tècniques per controlar els aspectes espacials i temporals de l'atenció, per dirigir on centrem els nostres recursos d'atenció en l'espai i en el temps, i per desviar-la o dividir-la (Wonder, 1994). En definitiva, mitjançant la *misdirection*, els mags poden regular quins recursos es perceben conscientment i quins no es processen durant una rutina màgica.

Comencem per la captació espacial de l'atenció, que normalment va seguida de la seva desviació oberta. Els mags fan servir els seus gestos i la seva mirada per dirigir l'atenció del públic cap a un lloc concret o per enfocar-la lluny del mètode. L'objectiu de la desviació en màgia és crear noves àrees d'atenció per tal de fer alguna maniobra fora d'aquestes àrees d'interès. En aquest sentit, hi ha diversos

procediments per a la captació exògena o passiva de l'atenció i la posterior desviació oberta (coneguda entre els mags com a '*misdirection*' física). Ens referim a la introducció d'estímuls contrastants, els que Ascanio anomena *moviments prioritaris* (Etcheverry, 2000), i l'ús de senyals socials.

En primer lloc, en relació amb els estímuls contrastants, els més utilitzats per a la captació exògena de l'atenció són els sons (com ara ritmes, canvis de tempo o altres puntuacions musicals) i les aparicions sorprenents, com la producció d'algun objecte en contrast amb la trama principal. Per exemple, del clàssic conill que surt d'un barret a l'impacte visual de l'igni paper flaix, passant pel canvi sobtat de color d'un mocador o del dors d'una baralla de cartes. En segon lloc, els mags també han après empíricament que no tots els moviments tenen la mateixa valència atencional. Un moviment gran pot cobrir un canvi petit (Suchow i Alvarez, 2011), i això, en l'argot màgic, s'ha batejat com a *moviment prioritari*, un concepte que fa referència al primer moviment fet o al moviment que té més amplitud. L'estudi dels moviments dels efectes màgics ha rebut recentment una atenció especial. Concretament, s'ha comprovat de manera experimental si els moviments corbs capten més atenció que els rectilinis (Otero-Millan *et al.*, 2011; Tachibana i Gyoba, 2015); si algunes localitzacions i direccions de moviment a l'espai són més destacades (Stone, 2011), o quina és la influència de la velocitat relativa en trajectòries simultànies (Hergovich, Gröbl i Carbon, 2011).

En tercer lloc, cal emfatitzar la importància dels senyals socials (*social cues*) o de comunicació no verbal, un recurs estratègic utilitzat molt sovint en efectes màgics tant per captar l'atenció com per controlar-la. Entre els diferents aspectes de la comunicació no verbal, la mirada del mag té un paper central fins a tal punt que, en molts efectes màgics, el control de l'atenció es fa quasi exclusivament mitjançant el control de la mirada, sempre amb el reforç d'un llenguatge corporal adequat. Una de les tècniques més famoses de *misdirection* és l'«encreuament de mirades» introduït pel mag Tony Slydini. Aquesta tècnica es basa en l'ús de moviments de la mirada interactius per tal de desviar l'atenció de l'existència d'un objecte petit que es té en una mà (Tamariz, 2005). El rol i la importància informativa de la mirada han ocupat una bona part dels estudis experimentals en ciència de la màgia. S'ha observat que els senyals socials, més enllà de la ubicació de la mirada, poden manipular l'atenció de l'audiència amb molta eficàcia (Kuhn i Tatler, 2005; Kuhn *et al.*, 2008a; Kuhn, Amlani i Rensink, 2008b). En general, els senyals socials reforcen l'eficàcia dels efectes màgics, es poden imposar a instruccions explícites i permeten manipular les expectatives del públic (Cui *et al.*, 2011; Hergovich i Oberfichtner, 2016; Kuhn i Land, 2006; Kuhn, Tatler i Cole, 2009; Kuhn i Teszka, 2015; Kuhn *et al.*, 2016; Kuhn i Rensink, 2016; Rieiro, Martínez-Conde i Macknik, 2013; Scott, Batten i Kuhn, 2019; Tachibana i Kawabata, 2014; Thomas i Didierjean, 2016a i 2016b; Tompkins, Woods i Aimola Davies, 2016).

A diferència de la captació exògena, la captació endògena o activa de l'atenció està relacionada amb la desviació encoberta (coneguda com a '*misdirection*' *psíquica* en màgia). La desviació encoberta s'aconsegueix quan el focus d'atenció del públic es desplaça cap a un altre lloc o pensament, sense que necessàriament s'ha-gi de produir un canvi de la mirada (és quan «mires, però no veus»). Aquesta desviació encoberta de l'atenció és molt important en alguns efectes de màgia de prop i, en la majoria dels casos, s'aconsegueix mitjançant l'ús de tècniques de divisió de l'atenció. L'atenció dividida i les seves conseqüències adverses, com la ceguesa per desatenció (Simons i Chabris, 1999), és un fenomen cada vegada més actual, degut a l'adopció que hem fet els éssers humans dels telèfons mòbils i altres dispositius portàtils. Els accidents associats a distraccions relacionades amb l'ús de telèfons, l'enviament de missatges de text o la consulta del GPS mentre es condueix un cotxe o fins i tot mentre es creuen carrers concorreguts, són ara qüestions de gran interès social. El fet és que els mags han adquirit una extraordinària experiència traient profit de les limitacions cognitives derivades de dividir l'atenció. Els mags utilitzen la divisió de l'atenció tant per amagar mètodes com per dificultar la reconstrucció de l'efecte per part del públic. Amb una atenció dividida, tot és una mica més fàcil per al mag, puix que els espectadors no poden assimilar tot el que passa a l'escena, com certes maniobres necessàries per al mètode. En màgia, les tècniques més emprades per dividir l'atenció són les distraccions sobtades i les tasques molt demandants.

Les distraccions sobtades s'aconsegueixen, per exemple, fent de cop i volta preguntes extemporànies. El mag Ascanio va encunyar el concepte de *pregunta obrubilant*, per descriure aquestes tècniques d'interrupció atencional que s'utilitzen per fer unes maniobres necessàries que cal que passin desapercibudes i que en condicions normals haurien estat molt evidents (Etcheverry, 2000). Alfred Binet ho va descriure amb l'exemple següent: «De sobte, pregunto a l'espectador assegut davant meu: saps comptar fins a seixanta? L'espectador em mira, conscient de si mateix, sense saber respondre la pregunta; els altres el miren amb un somriure; tot dura només un segon, temps suficient per guaitar la carta» (Binet, 1894). La introducció de tasques exigents també és una estratègia habitual en els espectacles de màgia, especialment quan els espectadors són convidats a participar en l'escenari dels jocs. Posem un exemple, si es demana a un espectador que trobi una carta escollida prèviament en una baralla barrejada i, alhora, que esbrini la seva posició comptant les cartes cara a cara una per una, la situació creada és prou exigent perquè la majoria dels espectadors no s'adonin que les cartes de la baralla poden estar ordenades d'una manera particular o fins i tot que es repeteixen. Finalment, cal tenir en compte que, durant la visió natural, les captacions endògena i exògena de l'atenció no funcionen pas com compartiments aïllats, sinó que solen interactuar entre elles. Smith, Lamont i Henderson (2013) van observar que, du-

rant un truc de cartes, els factors endògens controlen fortament l'atenció durant la visualització dinàmica i poden anul·lar les influències exògenes fins al punt de desdibuixar l'escena visual.

Hem esmentat que el control temporal o la direcció continuada de l'atenció és quelcom tan important com el seu control espacial. El fet és que l'atenció del públic fluctua al llarg d'un espectacle. Els espectadors busquen de manera espontània moments d'alleujament i es poden distreure amb facilitat. L'objectiu del mag és captar temporalment l'atenció, controlar-la durant tota la fase expositiva de l'efecte i assegurar-se que durant aquest període els fluxos de pensament dels espectadors no avancin sols. El control temporal de l'atenció és un objectiu en si mateix durant un efecte màgic, no només per evitar que el públic descobreixi el mètode, sinó també per assegurar-se que entén tota la fase expositiva. Com sempre, l'objectiu és que no es produeixi un contrast no desitjat i que la fluïdesa del processament sigui elevada. Més enllà de la naturalitat i la claredat, la sincronització i el ritme de les maniobres també són aspectes clau per al control continuat de l'atenció, ja que van creant diferents punts i àrees d'interès al servei de l'efecte màgic (Barnhart *et al.*, 2018). Si el control temporal de l'atenció falla, el públic es distreu, no segueix el mag i el clímax màgic s'arruïna.

Per a una direcció continuada de l'atenció, els mags utilitzen tot tipus de recursos personals, argumentals i escènics. Entre els recursos personals, destaca tot allò relacionat amb el personatge, la seva aparença, el seu vestuari i la seva manera de parlar i de presentar. Els recursos argumentals, més enllà de la qualitat de la narració que ja hem destacat, poden ser molt variats. Un exemple habitual és la introducció d'expectatives, fins i tot les d'un fals fracàs, expectatives que ajuden a augmentar la curiositat a mesura que avança l'efecte. I, pel que fa als recursos escènics, cal remarcar la importància de la il·luminació i de la música en determinats efectes. En el camp de la màgia de les grans il·lusions (màgia escènica amb objectes grans), la música és fonamental per captar, controlar i sincronitzar l'atenció del públic i per puntuar o destacar moments concrets de la presentació que milloren l'eficàcia d'efectes intermedis o la potència del desenllaç final.

El control continuat de l'atenció és un requisit clau i probablement un tret únic i característic de la màgia. Perquè la il·lusió d'impossibilitat mai no s'aconsegueix si l'espectador veu l'efecte a mitges; s'ha de seguir completament la presentació de l'efecte, des del principi fins al final. La màgia, i potser la cognició en general, són fenòmens serials, no seqüencials, i això contrasta fortament amb la manera com dissenyem experiments cognitius al laboratori basats en una acumulació seqüencial d'assaigs. Per tant, la màgia és una tasca molt exigent tant per als mags com per als espectadors, i és per això que els mags s'han convertit en autèntics experts en el control col·lectiu de l'atenció, alhora, en temps real i per a tot-hom. No obstant això, atès que el control temporal de l'atenció és una funció que



depèn directament de la limitadíssima memòria a curt termini, aquesta demanda continuada té altres derivades. Com, per exemple, el fet que la formació dels records d'un espectacle de màgia està sotmesa a un gran estrès. La demanda repetida d'atenció, juntament amb l'excessiva informació que es proporciona contínuament durant l'exposició dels efectes màgics, fatiga i satura el públic, una situació que pot afectar la capacitat de percebre correctament una escena (Ling i Carrasco, 2006). El pare de la màgia moderna, el llegendari mag francès Robert-Houdin, ja va advertir en els seus temps sobre això, i va prescriure que els espectacles de màgia tinguessin una durada limitada (Robert-Houdin, 1868).

Finalment, també cal parlar de la importància dels moments de desactivació de l'atenció en màgia (coneguts en el món anglosaxó com a *moments 'off beat'*, un terme manllevat del món de la música). Per exemple, els mags aconsegueixen desactivar l'atenció quan provoquen rialles col·lectives mitjançant gags humorístics o quan reben aplaudiments col·lectius, aplaudiments que es poden anar aconseguint al llarg de la presentació dels efectes i, principalment, després del desenllaç final. En situacions de desactivació completa de l'atenció, el mag pot aprofitar per fer algun arranjament o manipulació secrets (canvi de baralla, càrregues o descàrregues, etc.), sovint a la vista sense que el públic en sigui conscient.

#### 4.5. *Percepció*

Els efectes màgics interfereixen en fenòmens perceptius, entesos aquí com els processos cognitius d'inferència i d'interpretació que sorgeixen necessàriament per compensar les limitacions de capacitat i la lentitud del processament cerebral en entorns altament dinàmics (Ahissar i Assa, 2016; Friston, 2018). La percepció opera generant prediccions i *affordances* sobre la base del context i de les experiències passades que tenim a les nostres memòries (Gibson, 1979; Clark, 2013). El fet que el cervell humà anticipi el futur és quelcom que el món de la màgia ha après empíricament i que té ben en compte en la producció dels seus efectes màgics.

De fet, la majoria dels jocs de màgia consisteixen a frustrar les expectatives, el seu resultat és totalment inesperat. Per això, quan el públic no està en condicions d'anticipar el que passarà immediatament, creix molt la capacitat del mag per tenir un control continuat de l'atenció. El cervell està especialment dissenyat per detectar novetats; tant és així que, quan s'observa alguna cosa per primera vegada, l'atenció es capta de manera molt eficient. Per això els mags mai no revelen per endavant la naturalesa completa d'un efecte, i així l'espectador no sap on centrar l'atenció. Perquè si el públic pot predir què passarà després, deixarà de fer el mateix esforç, aleshores fàcilment dirigirà l'atenció de manera inconvenient cap a altres detalls que poden arruïnar potencialment l'eficàcia del joc de màgia. Aquesta

reducció de l'esforç atencional és quelcom consistent amb l'heurística de fluència perceptiva que hem mencionat abans (Whittlesea i Leboe, 2000).

En màgia, hi ha un precepte relacionat amb tot això anterior segons el qual, en una rutina de jocs, cal evitar fer diferents efectes amb el mateix mètode i, en un joc en concret, cal evitar l'ús repetit del mateix mètode. De fet, hi ha una tendència a considerar que les coses que es repeteixen una vegada i una altra tenen la mateixa causa. Una repetició continuada de mètodes anima el públic a provar qualsevol hipòtesi perceptiva que s'hagi plantejat abans i a quedar convençut que el que es repeteix sempre es fa de la mateixa manera. Si el públic veu exactament el mateix una vegada i una altra, serà capaç d'anticipar-se progressivament al que passarà a continuació i podrà copsar detalls inconvenients. Aleshores el mag perdrà la capacitat de controlar l'atenció del públic i es posarà en perill l'eficàcia del resultat màgic. Per aquesta raó, en els efectes en què es repeteixen accions iguals, els mags tendeixen a canviar contínuament de mètode. En coherència amb això, Kuhn i els seus col·legues han confirmat experimentalment que la capacitat de manipulació s'extingeix per la repetició i que, en general, donar informació prèvia sobre l'efecte màgic que s'observarà augmenta de manera significativa la probabilitat que els participants acabin detectant el mètode (Kuhn i Tatler, 2005; Kuhn *et al.*, 2008a; Kuhn, Tatler i Cole, 2009; Kuhn i Findlay, 2010). Tot i això, algunes maniobres simples, com les que es fan per a un fals dipòsit (per exemple, una falsa transferència d'una moneda d'una mà a l'altra), semblen ser més resistents a la repetició (Cui *et al.*, 2011; Otero-Millan *et al.*, 2011).

La naturalesa inferencial, automàtica i inconscient dels processos perceptius condueix a prediccions constants que els mags poden aprofitar per construir efectes sorprenents. Per exemple, quan es mostren objectes parcialment amagats, el sistema visual omple de manera automàtica i immediata les parts invisibles dels objectes, fins i tot quan la informació és molt escassa, un fenomen conegut com a *percepció o finalització amodal (amodal completion)* (Kanizsa, 1985). És un fenomen que segueix les lleis gestàltiques i és difícil de dominar, i als mags els proporciona un gran avantatge en certs efectes, com en el cas de la màgia amb cordes (Barnhart, 2010), la de les culleres doblegades o la dels anells xinesos. En màgia amb cartes (cartomàgia), també es produeixen percepcions amodals, com en aquells efectes en els quals una carta trencada és recomposta, o quan les cartes queden impossiblement anellades entre elles. En tots aquests casos, els dits o la mà del mag actuen com a pantalla i tapen parcialment els objectes en determinats moments, unes circumstàncies en les quals el públic tendeix a interpretar allò que s'amaga d'una manera molt diferent de la real. En el joc dels anells xinesos, quan el mag mostra l'anell tot cobrint la fenedura que trenca la continuïtat, el que l'audiència percep automàticament és un anell complet. El que hi ha darrere de la pantalla no es posa mai en dubte, s'escapa del control conscient, perquè el procés d'emplenament actua per

defecte, mai no falla i és immediat. El mateix efecte es pot repetir una vegada i una altra. Un cas molt sorprenent és el de la manipulació de boles, en què l'experiència il·lusòria persisteix fins i tot quan l'espectador sap que s'utilitzen closques semiesfèriques. En aquest cas, la curvatura tridimensional de la superfície visible de l'objecte és suficient perquè es pugui percebre com una esfera, el públic es queda amb aquesta solució perceptiva i no explora cap altra alternativa (Ekroll, Sayim i Wagemans, 2013; Ekroll i Wagemans, 2016; Ekroll *et al.*, 2016).

En general, les ocultacions parcials en els efectes de màgia permeten als espectadors interpretar informació incompleta i dur a terme automàticament un emplenament perceptiu. De vegades, aquesta percepció amodal es basa en supòsits construïts a través de l'experiència en relació amb les regularitats ambientals. Segons Barnhart, un dels nombrosos supòsits que fan servir els espectadors de màgia és la simetria, tant en situacions estàtiques com en seqüències d'accions (Barnhart, 2017). El fet és que les tècniques que s'aprofiten de la percepció amodal són molt segures. La percepció amodal resisteix molt bé la repetició, a diferència de la captura i desviació activa de l'atenció, l'eficàcia de la qual decau molt ràpidament en successives repeticions (Ekroll *et al.*, 2018). Les ocultacions basades en la percepció amodal també tenen l'avantatge d'invocar suposicions automàtiques del sistema visual que no són sospitoses, que no indueixen l'espectador a «rebobinar» ni pensar en el mètode que hi ha darrere de l'efecte, no contrasten amb el flux previst del joc. Ekroll i els seus col·legues han afirmat recentment que aquestes inferències automàtiques són «mecanismes de percepció cognitivament impenetrables», que no arriben al nivell conscient. Aquests autors reiteren que la percepció amodal ocupa un paper central en molts efectes màgics, quelcom que sovint s'ha ignorat a causa del pes desproporcionat que, tradicionalment, s'ha assignat a la *misdirection* i a altres formes de control atencional (Cruys, Wagemans i Ekroll, 2015; Ekroll i Wagemans, 2016; Ekroll, Sayim i Wagemans, 2017).

El revers de la finalització o percepció amodal és l'absència amodal (Ekroll, Sayim i Wagemans, 2017). Certament, el que no veiem no existeix realment; parlem d'aquelles *affordances* de la vida interna a les quals no accedeix el públic. Aquesta és la base de moltes ocultacions, com ara amagar monedes en una mà, o la il·lusió convincent d'espai buit que envolta objectes i persones quan leviten, i viceversa (Øhrn *et al.*, 2019). Alguns autors també consideren l'absència amodal com una il·lusió perceptiva, automàtica i inconscient (Andersen *et al.*, 2017; Ekroll, Sayim i Wagemans, 2017).

#### **4.6. Memòries episòdiques**

Els efectes màgics interactuen amb els processos de memòria dels espectadors a tots els nivells, des de la memòria icònica i de treball, que ja hem comentat en seccions

anteriors, fins a les memòries episòdiques. Rodrigo Quian Quiroga (2016) ha proposat una perspectiva integrada i molt interessant sobre el paper de les memòries en màgia. Pel que fa a les memòries episòdiques, la construcció d'alguns efectes màgics pot incloure tècniques per a la manipulació d'aquestes memòries, ja sigui al servei de l'efecte mateix o per evitar que el públic reconstrueixi després el mètode. Ja el 1973, el reconegut mag espanyol Juan Tamariz va escriure: «El mag ha de saber provocar buits a la memòria dels espectadors per fer-los oblidar el que volem o fer-los creure que recorden coses que realment no han existit...» (Tamariz, 1988). Efectivament, el món de la màgia ha desenvolupat amb eficàcia algunes tècniques màgiques, ja sigui per distreure (la qual cosa afecta la codificació i consolidació de records) o per desinformar (cosa que dificulta el record i afavoreix l'oblit).

Les tècniques per a la promoció de l'oblit estan relacionades amb la desviació i la divisió de l'atenció, i amb l'anomenada '*misdirection*' temporal. Quan un mag desvia l'atenció durant un efecte, es produeix un debilitament de la codificació i consolidació de la informació capturada en aquest moment. A part, també es pot promoure l'oblit dividint l'atenció a través de gags còmics molt distractors o sortides de to amb preguntes extemporànies. D'altra banda, existeix la «*misdirection* temporal», l'equivalent al «parèntesi de l'oblit» d'Ascanio, consistent a introduir durant la presentació del joc una distància temporal (i de vegades espacial) entre el moment del mètode i el de l'efecte resultant d'aquest mètode (Etcheverry, 2000; Fraps, 2014). Hi ha algunes proves experimentals sobre quina és la durada més apropiada d'aquests parèntesis, i la seva relació amb el resultat i la potència de l'efecte màgic. Aquesta relació segueix una forma d'U invertida, és a dir, els temps efectius són intermedis, ni massa curts ni massa llargs (Beth i Ekroll, 2015).

La desinformació pot afectar la recapitulació i distorsionar, aleshores, la memòria a llarg termini. Les tècniques màgiques aprofiten que la porta d'entrada als records episòdics, la memòria a curt termini, se satura fàcilment. Una manera de desinformar, doncs, és crear situacions aclaparadores en què l'audiència queda inundada amb un excés d'informació. El mag Juan Tamariz és conegut per haver desenvolupat una habilitat especial per induir falsos records a la seva audiència, sobretot quan recapitula el que ha passat en alguns jocs. Com quan afirma explícitament i de manera inqüestionable haver barrejat i tallat les cartes, quelcom que, en realitat, no ha anat exactament així. El mag Dani DaOrtiz fa l'efecte «la una», en el qual, després de forçar discretament una carta a un espectador, aconsegueix que el públic acabi creient que l'espectador ha «pensat» lliurement la carta (DaOrtiz, 2011). Encara no s'ha investigat fins a quin punt els errors de memòria induïts per Tamariz o DaOrtiz són homòlegs als falsos records descrits a la literatura científica (Loftus, 2003); el que és indiscutible és que les seves rutines màgiques basades en la desinformació generen efectes comparables en un període de temps molt més curt, els pocs segons o minuts que dura un joc, i sense la necessitat de repeticions ni reforços.

Quan els espectadors descobreixen com funciona una màgia, tenen un sentiment similar al moment «aha!». Els moments «aha!» estan relacionats amb la posterior memorabilitat de l'efecte màgic (Danek *et al.*, 2013, 2014a i 2014b; Hedne, Norman i Metcalfe, 2016). S'ha proposat que els espectadors estan «biològicament» impulsats a descobrir el secret darrere del mètode d'un efecte màgic, mirant de recuperar el control cognitiu que ha estat interromput pel mag (Prevos, 2013). Al llarg d'aquesta inevitable cerca de solucions, els mags són conscients que els espectadors tenen moments «aha!» en què creuen haver deduït el mètode. Tant si les deduccions dels espectadors són equivocades com si no, això realment no importa, són moments que poden arruïnar l'efecte màgic a més d'un nivell (Ortiz, 1999). Tot i que alguns espectadors poden adonar-se del moment en què el mag executa el mètode, rarament això els ajuda a resoldre correctament com es produeix l'efecte màgic (Demacheva *et al.*, 2012). Però quan una idea apareix en la ment com a solució raonable, aleshores és molt difícil considerar altres alternatives, un fenomen conegut com a *efecte Einstellung* (Bilalić, McLeod i Gobet, 2010). Per tant, qualsevol altra cosa que en aquesta situació els mags presentin a aquests espectadors afectarà l'experiència del joc. La majoria d'espectadors profans tendeixen a sobrevalorar la capacitat d'altres membres del públic per deduir el mètode darrere de l'efecte, sobretot si ells mateixos creuen haver-lo descobert (Ortega *et al.*, 2018). Tot això és rellevant per a un mag, per gestionar els moments «aha!» durant els espectacles. Però, tal com hem comentat repetidament, els mags saben que el millor remei és evitar el contrast, augmentar la fluïdesa perceptiva, assegurant-se que res no cridi l'atenció de manera anòmala durant tota la presentació de l'efecte. Per controlar l'aparició de moments «aha!» i gestionar les intuïcions del públic, el mag Juan Tamariz ha proposat tècniques per introduir «pistes falses» en moments rellevants de la presentació dels efectes, pistes falses dissenyades per crear falses expectatives o per suggerir subtilment solucions equivocades de manera controlada (Tamariz, 2011). Fins ara, ben pocs estudis han començat a validar experimentalment totes aquestes idees (Thomas i Didierjean, 2016c; Thomas, Didierjean i Kuhn, 2018).

Tamariz (2016) creu que és molt el que pot arribar a fer el mag durant l'espectacle per controlar els records que el públic s'endú cap a casa, ja sigui distorsionant-los, ja sigui magnificant especialment l'experiència màgica. Ens preguntem si aquests records màgics són similars als adquirits en circumstàncies especialment emocionals (memòries flaix), on l'alta memorabilitat de l'experiència no garanteix, però, la fiabilitat dels seus detalls (Hirst *et al.*, 2015). En aquesta línia, els estudis de memorabilitat sobre experiències suposadament paranormals (alguns publicats fa més de cent trenta anys) mostren que els records són molt poc fiables i que, segons les circumstàncies, hi ha una propensió a recordar esdeveniments que no han passat (Hodgson i Davy, 1887; Besterman, 1932; Wiseman i Morris, 1995; Wilson i

French, 2014). En aquests casos, els subjectes són susceptibles de ser manipulats únicament mitjançant suggeriments i instruccions (Wiseman, Greening i Smith, 2003; Wiseman i Greening, 2005; Wilson i French, 2014). Creiem que aquests estudis poden ser una bona referència per planificar els estudis necessaris i inexistents sobre la memorabilitat posterior dels espectacles de màgia. Recentment, el nostre grup de recerca ha fet un primer intent en aquesta direcció havent demostrat que la memòria d'un truc de màgia decau amb el pas del temps, tal com la d'altres records episòdics. Tanmateix, una anàlisi sobre els jocs de màgia més memorables, analitzats en funció de l'ordre amb el qual foren presentats en l'espectacle de la investigació que estem comentant, ens ha fet adonar que, amb el pas del temps, els espectadors només recorden prominències concretes independentment del moment en què van passar. La memòria del que es recorda també canvia. Mesos després, el que els espectadors recordaven de l'espectacle fou ben diferent del que havien memoritzat tot just en acabar la rutina de jocs de màgia, la qual cosa corrobora que els guanys de memòria a curt termini no necessàriament es tradueixen en memòria a llarg termini (Bestue *et al.*, 2020). Creiem que hem fet el primer estudi científic sobre la memorabilitat dels trucs de màgia. Un estudi que ens il·lustra el poder que té la màgia per estudiar la memòria i altres fenòmens cognitius en entorns reals.

#### **4.7. Efectes subliminals durant els trucs de màgia**

Hi ha detalls de la presentació d'un efecte màgic que poden deixar rastres inconscients, febles i efímers, fins i tot quan el públic no els percep o no els processa conscientment. Shalom *et al.* (2013), en un experiment en el qual es fullegen totes les cartes d'una baralla a la vista de l'espectador, han descrit l'aparició de canvis fisiològics, com midriasis transitòries de les pupil·les, canvis associats a la percepció subliminal d'una carta concreta que és exposada una mica més de temps que la resta, mentre es fulleja tota la baralla. Aquesta subtil exposició més llarga a una determinada carta és una maniobra que passa desapercebuda perquè cau per sota del llindar subjectiu de percepció conscient; no obstant això, és una maniobra que influeix en les decisions de l'espectador, que facilita que el mag forci l'espectador a aquesta carta exposada una mica més de temps. D'altra banda, se sap que, mitjançant el *priming* —un fenomen de condicionament relacionat amb les memòries implícites—, hi ha la possibilitat d'influir inconscientment en actituds, percepcions i eleccions (Dehaene *et al.*, 1998). Els mags s'han fet mestres a l'hora de condicionar respostes que sorprenen el públic «predient» les decisions que farà un espectador. Fins i tot hi ha mags experimentats capaços d'aconseguir efectes de *priming* durant els segons o pocs minuts que dura la presentació d'un efecte, per exemple, influint una tria de color, coll o valor d'una carta mitjançant indica-

cions directes o indirectes (vegeu la propera secció). La màgia, novament, pot oferir un escenari ideal per investigar la percepció subliminal i també per observar com diferències subtils interpersonalment en condicions ecològiques poden influir en els processos de memòria i en el raonament conscient.

Tanmateix, les percepcions subliminals durant un truc de màgia tenen el seu propi costat fosc. En paraules del mag espanyol Miguel Ángel Gea, «a vegades el públic sent el truc, encara que no el percep», i això pot arribar a tenir un impacte en l'experiència de l'efecte màgic, o fins i tot en el seu posterior potencial de reconstrucció (Gea, 2018; vegeu també Kawakami i Miura, 2017). Això podria explicar per què una mateixa rutina màgica, feta per diferents mags, no necessàriament aconsegueix el mateix potencial màgic, fins i tot quan suposadament es fa sempre de la mateixa manera, utilitzant les mateixes tècniques i amb els mateixos procediments. La línia entre l'èxit i el fracàs és, en aquest cas, molt fina.

#### **4.8. Decisions intuïtives («forçatges», manipulació de decisions)**

Quan els mags interactuen directament amb el públic, especialment quan conviden els espectadors a participar en qualsevol dels seus efectes, sovint els demanen que responguin a preguntes o prenguin decisions. Els mags busquen que aquestes respostes siguin tan ràpides i automàtiques com sigui possible (decisiones intuïtives, segons Gigerenzer [2007]). Perquè els mags eviten respostes reflexives, respostes que poden portar el públic a processar informació rellevant per a la reconstrucció posterior del truc. En tenen prou amb poder controlar l'atenció del públic i influir en les seves decisions. Els mags, doncs, han desenvolupat tècniques molt robustes per induir a l'elecció i manipular respostes. Són tècniques que es basen a aclaparar els espectadors i demanar-los una resposta o elecció sense donar-los temps per pensar ni reflexionar. En l'argot màgic aquestes manipulacions s'anomenen *forçatges* (de «forçar» quelcom), i la seva principal característica, quan es fan bé, és que l'espectador sempre considera que ha pres una elecció totalment lliure (Shalom *et al.*, 2013; Olson *et al.*, 2015; Olson *et al.*, 2016). Aquesta és la combinació: per una banda, l'espectador considera que ha fet una elecció totalment lliure; per l'altra, el mag manipula la situació per aconseguir que l'elecció sigui la del seu interès. Fins i tot en aquests casos d'elecció forçada «convinent», quan posteriorment es racionalitzen les raons de les decisions preses, els espectadors acaben justificant-les amb arguments fal·laços, arguments que el mag sap que no han format part de la presa de decisions, una situació que s'ha batejat com *ceguesa en l'elecció* (Johansson *et al.*, 2005 i 2006).

Hi ha un ampli espectre de forçatges, des de tècniques automàtiques (que sempre condueixen al resultat desitjat), fins a tècniques que busquen obtenir les respostes més probables, el resultat de les quals no és segur *a priori*, unes tècni-

ques que en màgia es coneixen com a *forçatges psicològics* (encara que el rigor del concepte és discutible). En màgia amb cartes, hi ha moltes tècniques automàtiques de forçatge que es basen en mètodes matemàtics. També hi ha tècniques més complexes que depenen en bona part de l'habilitat del mag, com l'anomenat *forçatge del mag*, tècnica en la qual l'artista controla i varia el tipus de preguntes que fa a l'espectador a mesura que tria entre diferents opcions, i s'arriba sempre a la solució dissenyada originalment pel mag. Com hem comentat en la secció anterior, alguns forçatges es basen en l'ús de la prominència visual, com, per exemple, quan s'exposa una carta determinada durant una mica més temps i d'una manera subtil, una influència subliminal que rarament és detectada pels espectadors participants (Shalom *et al.*, 2013; Olson *et al.*, 2015). En el camp dels forçatges més arriscats, la referència en màgia amb cartes és l'anomenat *forçatge clàssic*, una tècnica que es practica de manera idèntica des de ben bé el segle XIX (Triplett, 1900) i l'eficàcia de la qual, que pot arribar al 100 %, depèn totalment de la formació i experiència del mag. Aquest forçatge clàssic consisteix a convidar l'espectador a triar «lliurement» una carta d'una baralla que el mag presenta en forma de ventall. L'elecció sembla lliure, tot i que en realitat es tracta d'un lliurament forçat. Essencialment, la clau d'aquest forçatge rau en el control del temps de reacció de l'espectador per part del mag, el qual, en realitat, acaba entregant a l'espectador la carta que es desitja forçar. Una variant destacada que requereix l'ús d'elements de comunicació no verbal és l'anomenat *forçatge a l'stop*, en el qual els espectadors són convidats a triar un paquet petit de cartes de la baralla mentre es van deixant paquets seqüencialment i cara avall sobre la taula (DaOrtiz, 2010 i 2011).

Hi ha altres tècniques de «forçatges psicològics» en les quals es presenten situacions o es fan preguntes en què el mag espera que l'espectador tingui un tipus de reacció o resposta molt específics. Com que no és possible obtenir la resposta esperada amb una seguretat del 100 %, en aquests casos el mag sempre té una «sortida» o un pla B per poder resoldre qualsevol situació inesperada. En aquests forçatges, de vegades s'introdueix una «preparació» prèvia de la resposta (vegeu la secció anterior «Efectes subliminals durant els trucs de màgia»). En d'altres, el mag s'arrisca que l'espectador doni la resposta automàtica més probable. Un exemple, si es col·loquen diverses cartes o piles de cartes sobre una taula de manera consecutiva davant de l'espectador, els mags saben que els dretans tendeixen a triar la carta o pila col·locada en segona posició comptant des de la seva dreta. Altres autors ja havien descrit l'existència d'un biaix posicional que influeix en l'elecció quan s'empren objectes quotidians, però, en aquest cas, la posició escollida era la primera i no la segona comptant des de la dreta (Nisbett i Wilson, 1977). Kuhn, Pailhès i Yuxuan (2020) suggereixen que aquesta preferència per la segona posició és causada per un biaix posicional similar cap a la carta a la qual és més fàcil d'arribar des del punt de vista de l'espectador. Però no compartim aquestes



conclusions. En els espectacles de màgia, de vegades el mag col·loca les cartes o les piles de cartes sobre la taula de manera inclinada; si el biaix posicional fos l'únic responsable de les decisions de les persones, la carta seleccionada en aquest cas seria la més propera a l'espectador, és a dir, la primera per la dreta. Però, també en aquest cas, la carta més escollida continua sent la segona de la dreta. Una explicació alternativa és que, tot i que acostumem a escollir la carta més accessible (que és la primera carta de la versió inclinada o la carta situada més a la dreta de la fila), sempre intuïm que el mag intentarà enganyar-nos (el mag és una *affordance* en si mateixa). Per això, en aquests casos, no decidim escollir la carta més accessible i seleccionem la següent. És una explicació més coherent amb els resultats pioners de Nisbett i Wilson.

Hi ha ocasions en les quals els mags busquen obtenir respostes verbals concretes, sempre sota pressió i creant contextos molt específics. Per exemple, respostes de paraules freqüents o prototípiques emmagatzemades a la memòria semàntica, com ara «un canari és... groc». En aquesta línia, s'han dissenyat molts efectes màgics basats a demanar al públic que anomeni colors, números, formes geomètriques, objectes; fins i tot s'ha descrit que algunes respostes esperades són diferents segons el gènere o el context en què es formulen, tot i que res d'això no ha estat provat experimentalment (Wright i Larsen, 1936). El fet és que els mags solen buscar en els espectadors respostes prototípiques o representatives d'una determinada categoria o classe. Entre els animals, un gat i un gos són respostes més freqüents o representatives que un cangur, però els mags (com els lingüistes) també saben que les paraules característiques d'una determinada categoria varien àmpliament en diferents contextos culturals. Si a Catalunya se'ns pregunta per una verdura, direm enciam o tomàquet, però aquestes no seran pas les primeres verdures que vindran al cap dels nord-americans o dels xinesos, per exemple. En essència, aquest tipus de «forçatges psicològics» probablement depenen de l'heurística de disponibilitat (Tversky i Kahneman, 1973).

Encara més, quan el mag demana a un espectador que digui un número entre el 5 i el 10, o fins i tot entre l'1 i el 10, la probabilitat que la resposta sigui el 7 és molt alta. Això s'ha explotat en màgia durant segles (Binet, 1894; Wright i Larsen, 1936; Kubovy i Psotka, 1976). Olson, Amlani i Rensink (2012) han estudiat experimentalment les característiques perceptives de les cartes de la baralla de pòquer, i han observat que algunes són més accessibles visualment, d'altres són més ben recordades i d'altres són escollides amb més freqüència que d'altres, i entre les més apreciades hi ha l'as de cors, la reina de cors (principalment en homes) i el rei de cors (principalment en dones). Encara no hi ha estudis que hagin reproduït aquestes observacions, tot i que són compatibles amb les experiències disponibles al món de la màgia amb cartes. Finalment, i més enllà de la cerca de la resposta més probable, els mags també han après empíricament la importància de l'enqua-

drament (*framing*): ens estem referint a la manera de preguntar les coses. Tot i que poden semblar instruccions similars, els resultats d'un truc de cartes varien molt segons si el mag instrueix l'espectador a pensar en una carta, triar-la, indicar-la, assenyalar-la, tocar-la o agafar-la.

## 5. CONCLUSIONS

Els primers experiments formals d'investigació científica per esbrinar com funciona la màgia es remunten a finals del segle XIX (Lachapelle, 2008). D'entre aquests experiments, destaquen els estudis pioners de psicòlegs com Alfred Binet o Joseph Jastrow (Binet, 1894; Jastrow, 1896). A principis del segle XX, l'interès científic per la màgia va disminuir radicalment, quelcom associat a l'aparició del cinema i a com el setè art va guanyar una àmplia popularitat i va substituir el gruix de l'activitat teatral d'aquells temps. No ha estat fins fa molt poc que la comunitat científica ha recuperat l'interès per l'il·lusionisme. El lideratge el tenen uns psicòlegs que també són mags, entre els quals destaquen Gustav Kuhn i els seus col·legues. Kuhn va ser l'autor d'un dels primers estudis experimentals sobre la percepció d'un efecte màgic i el paper de l'atenció dividida (Kuhn i Tatler, 2005) i d'una revisió recent i extensa sobre el tema de la «ciència de la màgia» (Kuhn, 2019). Fa uns anys va publicar una proposta teòrica en forma de taxonomia dels efectes màgics en la qual dividia la màgia en tres grans tipus diferents de *misdirection*, depenent de si afectaven la percepció, les memòries o les decisions (Kuhn *et al.*, 2014). Recentment, Rensink i Kuhn han utilitzat un enfocament fenomenològic similar en presentar un marc per utilitzar els efectes màgics amb la finalitat d'estudiar la ment (Rensink i Kuhn, 2015). Un tipus d'enfocament que van seguir també altres autors de l'àmbit de la psicologia (Lamont i Wiseman, 1999; Thomas *et al.*, 2015). Un paradigma alternatiu, una mica més proper al que presentem aquí, va ser introduït independentment pel grup de Susana Martínez-Conde i Steve Macknik (Macknik *et al.*, 2008), uns neurocientífics que van proposar la necessitat d'un enfocament més causal dels efectes màgics, més basat en les seves bases biològiques. Per tal que les neurociències es beneficiïn de l'elaborada metodologia dels efectes màgics i de la seva eficàcia davant del públic, considerem essencial que continuï el treball conjunt entre mags i científics. Es tracta d'una àrea d'investigació transversal per a la qual hi ha tot un llarg viatge pendent. Com hem comentat, des de finals del segle XIX fins avui, els articles pròpiament experimentals en què s'han utilitzat efectes màgics com a recurs o com a objectiu de recerca no arriben al centenar (Tompkins, 2020).

Aquesta proposta basada en el concepte d'*affordances* màgiques i cognició ecològica posa en relleu els principals fenòmens presensorials i cognitius que els mags controlen i manipulen a l'hora de dissenyar i fer els seus efectes màgics

(vegeu el quadre 1; figura 3). També demostra l'existència d'àrees d'investigació molt poc explorades per a les quals la màgia podria contribuir a una millor comprensió dels fenòmens. Esmentem-ne unes quantes. La manca de coneixement sobre els components de la dissonància cognitiva que comporta la il·lusió de la impossibilitat és tota una assignatura pendent en si mateixa. Hi ha enormes diferències en les vivències de l'experiència màgica en funció del context en què es duu a terme, la qual cosa també s'estén al bagatge cultural dels espectadors. A part, sabem que les diferències interindividuals en les reaccions que té el públic quan veu màgia solen ser importants. En particular, s'ha observat que la màgia és molt diferent si es dirigeix a adults, a nens o a altres mags (o fins i tot a màquines, Zaghi-Lara *et al.*, 2019). Els il·lusionistes saben que hi ha una màgia per a adults que és diferent de la màgia per a nens. Els nens, a diferència dels adults, sovint detecten molts detalls dels mètodes que hi ha al darrere dels jocs de màgia dissenyats per a públics més madurs. Això es deu probablement al fet que els nens encara no han desenvolupat les mateixes heurístiques i no perceben les mateixes *affordances* que caracteritzen el processament de la informació dels adults. Per als nens, cada detall és informació potencialment rellevant. Així doncs, els nens s'adonen d'*affordances*, de significats durant la presentació de l'efecte màgic que poden passar desapercebuts per als adults. D'altra banda, com hem esmentat, els mags no es poden fer màgia a si mateixos, però, a més, els mags rarament experimenten la il·lusió d'impossibilitat perquè coneixen bé l'art, tot i que gaudeixen de les habilitats tècniques i les innovacions conceptuals dels seus companys. Per tant, quan es considera la cognició sota la lent de l'il·lusionisme sorgeixen moltes preguntes. És per tot això que proposem d'actualitzar i tornar a visitar el poderós arsenal d'aquestes tècniques tan antigues de què disposa el món de la màgia, unes tècniques que ens proporcionen eines úniques i inèdites, encara molt inexplorades i que ben segur contribuiran a disposar de més i millor coneixement sobre els fenòmens cognitius, una oportunitat que, a més, com ben poques, pot desplegar-se experimentalment en condicions òptimament ecològiques.

QUADRE 1. Proposta de «desconstrucció» d'un efecte màgic

A continuació, es presenta la composició detallada d'un efecte màgic, exclusivament en relació amb les tècniques i els mètodes basats en conseqüències cognitives i que tenen conseqüències cognitives. Tot i que tots els efectes màgics poden contenir tècniques i mètodes de moltes disciplines diferents, en aquest cas s'han identificat només els mecanismes presensorials i els diferents mecanismes cognitius que participen en aquest joc de màgia que presentem en concret. No són pas exercicis fàcils d'estandarditzar, ja que molts jocs de màgia que donen lloc al mateix resultat o desenllaç es poden construir i materialitzar de maneres molt diferents, fins i tot utilitzant diferents materials i mètodes. És a dir, generalment hi ha

diverses versions aparentment idèntiques del mateix efecte o joc de màgia, per bé que no són estrictament iguals perquè els mètodes utilitzats són diferents.

L'efecte escollit aquí per a la seva desconstrucció és la «homing card» del mag Francis Carlyle. És un joc de màgia que conté diverses ocultacions i moltes maniobres relacionades amb l'atenció. Com es mostra a la figura 3, el joc es desenvolupa en tres fases, cada fase és un efecte, és a dir, cada fase té el seu propi resultat o clímax. La principal característica del joc és que una carta elegida lliurement pel públic i després signada viatja sorprenentment des de la baralla fins a la butxaca del mag. Això passa en les dues primeres fases. A la tercera fase, el que viatja a la butxaca del mag és tota la baralla excepte la carta escollida, que és l'única que queda a la mà del mag.

Aquest efecte es basa, principalment (encara que no exclusivament), en successives captacions i desviacions de l'atenció. També es basa en diverses ocultacions físiques, inclosos alguns «empalmaments» i manipulacions de cartes, que s'han d'executar bé per evitar la generació de contrast. Al final de la tercera fase, quan el mag només té una sola carta a la mà, un fenomen de percepció amodal fa que el públic consideri que realment el mag està sostenint tota la baralla.

Presentem la desconstrucció similar a l'original, feta pel mag Tino Call (vegeu la figura 3 i els detalls de l'efecte a <https://youtu.be/s1A5BqEAuhs> [versió en castellà publicada a Camí i Martínez, 2020]).

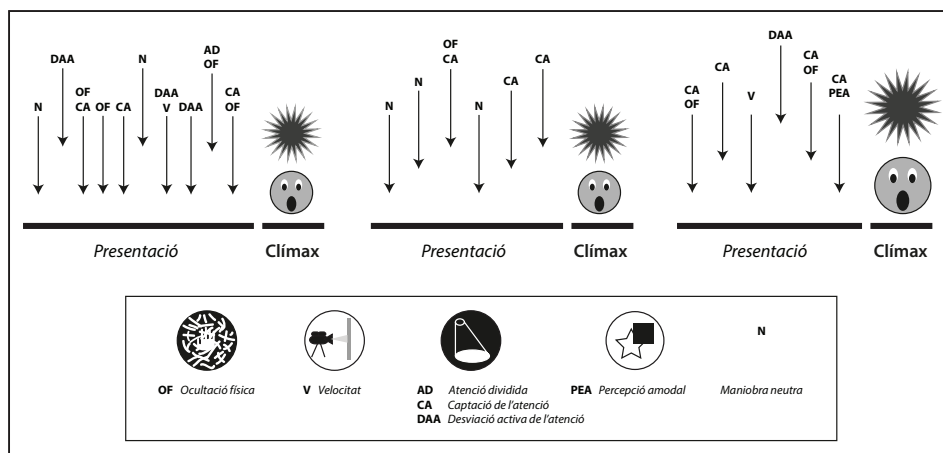


FIGURA 3. Desconstrucció d'un truc de màgia (efecte «homing card» de Francis Carlyle segons la versió de Tino Call).

La figura mostra que el joc es desenvolupa en tres fases, cadascuna amb el seu clímax o desenllaç. A la vida interna de cada fase hi ha diverses maniobres de control d'atenció i d'ocultació. Cal tenir en compte que cap fase no és idèntica a les altres (tot i que, aparentment, passen les mateixes coses en les dues primeres).

FONT: Elaboració pròpia.

## **AGRAÏMENTS**

Aquest treball no hauria esta possible sense la implicació dels meus companys Luis M. Martínez i Alex Gomez-Marin, membres fundadors del Virtual Mind Lab (*virtualmindlab.org*). També cal agrair els valuosos comentaris i suggeriments rebuts pels mags Tino Call, Miguel Ángel Gea i Alfredo Álvarez.

## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- AHISSAR, E.; ASSA, E. (2016). «Perception as a closed-loop convergence process». *eLife*, 5, p. e12830.
- ALTER, A. L.; OPPENHEIMER, D. M. (2009). «Uniting the tribes of fluency to form a metacognitive nation». *Personality and Social Psychology Review*, 13, p. 219-235.
- ALTER, A. L.; OPPENHEIMER, D. M.; EPLEY, N.; EYRE, R. N. (2007). «Overcoming intuition: Metacognitive difficulty activates analytic reasoning». *Journal of Experimental Psychology: General*, 136, p. 569-576.
- ANDERSEN, S.; RING, A.; SVALEBJØRG, M.; EKROLL, V. (2017). *The role of perceptual mechanisms in creating the illusion of levitation—[abstract]: Science of magic association meeting, SOMA 17*. Londres: Goldsmiths University of London.
- BARNHART, A. S. (2010). «The exploitation of gestalt principles by magicians». *Perception*, 39, p. 1286-1289.
- (2017). *The symmetry of deception: Predictability reduces attention toward symmetrical actions—[abstract]: Science of magic association meeting, SOMA 17*. Londres: Goldsmiths University of London.
- BARNHART, A. S.; EHLERT, M. J.; GOLDINGER, S. D.; MACKEY, A. D. (2018). «Cross-modal attentional entrainment: Insights from magicians». *Attention, Perception, & Psychophysics*, 80, p. 1240-1249.
- BESTERMAN, T. (1932). «The psychology of testimony in relation to parapsychical phenomena: Report of an experiment». *Proceedings of the Society for Psychical Research*, 40, p. 363-387.
- BESTUE, D.; MARTÍNEZ, L. M.; GOMEZ-MARIN, A.; GEA, M. A.; CAMÍ, J. (2020). «Long-term memory of real-world episodes is independent of recency effects: Magic tricks as ecological tasks». *Heliyon*, 6, p. e05260.
- BETH, T.; EKROLL, V. (2015). «The curious influence of timing on the magic experience evoked by conjuring tricks involving false transfer: Decay of amodal object permanence?». *Psychological Research*, 79, p. 513-522.
- BILALIĆ, M.; MCLEOD, P.; GOBET, F. (2010). «The mechanism of the Einstellung (set) effect: A pervasive source of cognitive bias». *Current Directions in Psychological Science*, 19, p. 111-115.
- BINET, A. (1894). «La psychologie de la prestidigitation». *Revue Des Deux Mondes*, 125, p. 903-922.
- CAFFARATTI, H.; NAVAJAS, J.; REY, H. G.; QUIAN QUIROGA, R. (2016). «Where is the ball? Behavioral and neural responses elicited by a magic trick». *Psychophysiology*, 53, p. 1441-1448.
- CAMÍ, J.; GOMEZ-MARIN, A.; MARTÍNEZ, L. M. (2020). «On the cognitive bases of illusionism». *PeerJ*, 8, p. e9712.
- CAMÍ, J.; MARTÍNEZ, L. M. (2020). *El cerebro ilusionista: La neurociencia detrás de la magia*. Barcelona: RBA Libros.
- CAVINA-PRATESI, C.; KUHN, G.; LETSWAART, M.; MILNER, A. D. (2011). «The magic grasp: Motor expertise in deception». *PLOS ONE*, 6 (2), p. e16568.
- CLARK, A. (2008). *Supersizing the mind: Embodiment, action, and cognitive extension*. Oxford: Oxford University Press.

- CLARK, A. (2013). «Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science». *Behavioral and Brain Sciences*, 36, p. 181-204.
- CUI, J.; OTERO-MILLAN, J.; MACKNIK, S. L.; KING, M.; MARTÍNEZ-CONDE, S. (2011). «Social misdirection fails to enhance a magic illusion». *Frontiers in Human Neuroscience*, 5 (103), p. 1-10.
- CRUYS, S. van de; WAGEMANS, J.; EKROLL, V. (2015). «The put-and-fetch ambiguity: How magicians exploit the principle of exclusive allocation of movements to intentions». *Iperception*, 6 (2), p. 86-90.
- DANEK, A. H.; FRAPS, T.; MÜLLER, A. von; GROTHE, B.; ÖLLINGER, M. (2013). «Aha! experiences leave a mark: Facilitated recall of insight solutions». *Psychological Research*, 77, p. 659-669.
- (2014a). «Working wonders? Investigating insight with magic tricks». *Cognition*, 130, p. 174-185.
- (2014b). «It's a kind of magic—what self-reports can reveal about the phenomenology of insight problem solving». *Frontiers in Psychology*, 5, p. 1408.
- DANEK, A. H.; ÖLLINGER, M.; FRAPS, T.; GROTHE, B.; FLANAGIN, V. L. (2015). «An fMRI investigation of expectation violation in magic tricks». *Frontiers in Psychology*, 6 (84), p. 1-11.
- DAORTIZ, D. (2010). *Libertad de expresión: El forzaje psicológico y psicología en el forzaje*. Málaga: Grupo Kaps.
- (2011). *Utopía* [DVD]. Edició a cura de L. Matos. Lisboa: Essential Magic Collection.
- (2014). *Reloaded* [DVD]. Edició a cura de L. Matos. Lisboa: Essential Magic Collection.
- DEHAENE, S.; NACCACHE, L.; LE CLEC, H. G.; KOEHLIN, E.; MUELLER, M.; DEHAENE-LAMBERTZ, G.; MOORTELE, P. F. van de; LE BIHAN, D. (1998). «Imaging unconscious semantic priming». *Nature*, 385, p. 597-600.
- DEMACHEVA, I.; LADOUCEUR, M.; STEINBERG, E.; POGOSSOVA, G.; RAZ, A. (2012). «The applied cognitive psychology of attention: A step closer to understanding magic tricks». *Applied Cognitive Psychology*, 26, p. 541-549.
- DESSOIR, M. (1893). «The psychology of legerdemain». *Open Court*, 12, p. 599-606.
- EKROLL, V.; BRUYCKERE, E. de; VANWEZEMAEL, L.; WAGEMANS, J. (2018). «Never repeat the same trick twice—unless it is cognitively impenetrable». *Iperception*, 9 (6), p. 1-14.
- EKROLL, V.; SAYIM, B.; HALLEN, R. van der; WAGEMANS, J. (2016). «Illusory visual completion of an object's invisible backside can make your finger feel shorter». *Current Biology*, 26, p. 1029-1033.
- EKROLL, V.; SAYIM, B.; WAGEMANS, J. (2013). «Against better knowledge: The magic force of a modal volume completion». *Iperception*, 4, p. 511-515.
- (2017). «The other side of magic: The psychology of perceiving hidden things». *Perspectives on Psychological Science*, 12, p. 91-106.
- EKROLL, V.; WAGEMANS, J. (2016). «Conjuring deceptions: Fooling the eye or fooling the mind?». *Trends in Cognitive Sciences*, 20, p. 486-489.
- ETCHEVERRY, J. (2000). «Concepción estructural de la magia. Su pensamiento teórico-mágico». A: *La magia de Ascanio*, vol. 1. Madrid: Páginas.
- FRAPS, T. (2014). «Time and magic—manipulating subjective temporality». A: ARSTILA, V.; LLOYD, D. (ed.). *Subjective time: The philosophy, psychology, and neuroscience of temporality*. Cambridge: MIT Press, p. 263-286.

- FRISTON, K. (2018). «Does predictive coding have a future?». *Nature Neuroscience*, 21, p. 1019-1021.
- GEA, M. A. (2018). *Numismagia & percepción*. Madrid: Taranco Producciones.
- GIBSON, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- (1982). «Ecological physics, magic, and reality». A: REED, E. S.; JONES, R. (ed.). *Reasons for realism: Selected essays of James J. Gibson*. Hillsdale: Erlbaum, p. 217-223.
- GIGERENZER, G. (2007). *Gut feelings: The intelligence of the unconscious*. Nova York: Penguin Books.
- GOMEZ-MARIN, A. (2019a). «A clash of umwelts: Anthropomorphism in behavioral neuroscience». *Behavioral and Brain Sciences*, 42, p. E229.
- (2019b). «The blind spot of neuroscience. Organisms». *Journal of Biological Sciences*, 3 (2), p. 19-23.
- GOMEZ-MARIN, A.; GHAZANFAR, A. A. (2019). «The life of behavior». *Neuron*, 104, p. 25-36.
- HEDNE, M. R.; NORMAN, E.; METCALFE, J. (2016). «Intuitive feelings of warmth and confidence in insight and noninsight problem solving of magic tricks». *Frontiers in Psychology*, 7 (1314), p. 1-13.
- HERGOVICH, A.; GRÖBL, K.; CARBON, C. C. (2011). «The paddle move commonly used in magic tricks as a means for analysing the perceptual limits of combined motion trajectories». *Perception*, 40, p. 358-366.
- HERGOVICH, A.; OBERFICHTNER, B. (2016). «Magic and misdirection: The influence of social cues on the allocation of visual attention while watching a cups-and-balls routine». *Frontiers in Psychology*, 7 (761), p. 1-16.
- HIRSCH, J. A.; WANG, X.; SOMMER, F. T.; MARTÍNEZ, L. M. (2015). «How inhibitory circuits in thalamus serve vision». *Annual Review of Neuroscience*, 38, p. 309-329.
- HIRST, W.; PHELPS, E. A.; MEKSIN, R.; VAIDYA, C. J.; JOHNSON, M. K.; MITCHELL, K. J.; BUCKNER, R. L.; BUDSON, A. E.; GABRIELI, J. D.; LUSTIG, C.; MATHER, M.; OCHSNER, K. N.; SCHACTER, D.; SIMONS, J. S.; LYLE, K. B.; CUC, A. F.; OLSSON, A. (2015). «A ten-year follow-up of a study of memory for the attack of September 11, 2001: Flashbulb memories and memories for flashbulb events». *Journal of Experimental Psychology: General*, 144, p. 604-623.
- HODGSON, R.; DAVY, S. J. (1887). «The possibilities of mal-observation and lapse of memory from a practical point of view». *Proceedings of the Society for Psychological Research*, 4, p. 381-495.
- JASTROW, J. (1896). «Psychological notes upon sleight-of-hand experts». *Science*, 3, p. 685-689.
- JOHANSSON, P.; HALL, L.; SIKSTRÖM, S.; OLSSON, A. (2005). «Failure to detect mismatches between intention and outcome in a simple decision task». *Science*, 310, p. 116-119.
- JOHANSSON, P.; HALL, L.; SIKSTRÖM, S.; TÄRNING, B.; LIND, A. (2006). «How something can be said about telling more than we can know: On choice blindness and introspection». *Consciousness and Cognition*, 15 (4), p. 673-692.
- KANIZSA, G. (1985). «Seeing and thinking». *Acta Psychologica*, 59, p. 23-33.
- KAWAKAMI, N.; MIURA, E. E. (2017). «Can magic deception be detected at an unconscious level?». *Perception*, 46, p. 698-708.



- KUBOVY, M.; PSOTKA, J. (1976). «The predominance of seven and the apparent spontaneity of numerical choices». *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, p. 291-294.
- KUHN, G. (2019). *Experiencing the impossible: The science of magic*. Cambridge: The MIT Press.
- KUHN, G.; AMLANI, A. A.; RENSINK, R. A. (2008b). «Towards a science of magic». *Trends in Cognitive Sciences*, 12, p. 349-354.
- KUHN, G.; CAFFARATTI, H. A.; TESZKA, R.; RENSINK, R. A. (2014). «A psychologically-based taxonomy of misdirection». *Frontiers in Psychology*, 5 (1392), p. 1-14.
- KUHN, G.; FINDLAY, J. M. (2010). «Misdirection, attention and awareness: Inattentional blindness reveals temporal relationship between eye». *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63, p. 136-146.
- KUHN, G.; LAND, M. F. (2006). «There's more to magic than meets the eye». *Current Biology*, 16 (22), p. R950-R951.
- KUHN, G.; PAILHÈS, A.; YUXUAN, L. (2020). «Forcing you to experience wonder: Unconsciously biasing people's choice through strategic physical positioning». *Consciousness and Cognition*, 80 (102902), p. 1-6.
- KUHN, G.; RENSINK, R. A. (2016). «The vanishing ball illusion: A new perspective on the perception of dynamic events». *Cognition*, 148, p. 64-70.
- KUHN, G.; TATLER, B. W. (2005). «Magic and fixation: Now you don't see it, now you do». *Perception*, 34, p. 1155-1161.
- KUHN, G.; TATLER, B. W.; COLE, G. G. (2009). «You look where I look! Effect of gaze cues on overt and covert attention in misdirection». *Visual Cognition*, 17, p. 925-944.
- KUHN, G.; TATLER, B. W.; FINDLAY, J. M.; COLE, G. G. (2008a). «Misdirection in magic: Implications for the relationship between eye gaze and attention». *Visual Cognition*, 16, p. 391-405.
- KUHN, G.; TESZKA, R. (2015). «Attention and misdirection: How to use conjuring experience to study attentional processes». A: FAWCETT, J. M.; RISKO, E. F.; KINGSTONE, A. (ed.). *The handbook of attention*. Cambridge: MIT Press, p. 503-525.
- KUHN, G.; TESZKA, R.; TENAW, N.; KINGSTONE, A. (2016). «Don't be fooled! Attentional responses to social cues in a face-to-face and video magic trick reveals greater top-down control for overt than covert attention». *Cognition*, 146, p. 136-142.
- LACHAPELLE, S. (2008). «From the stage to the laboratory: Magicians, psychologists, and the science of illusion». *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 44, p. 319-334.
- LAMONT, P.; WISEMAN, R. (1999). *Magic in theory*. Hartfield: Hermetic Press.
- LEDDINGTON, J. (2016). «The experience of magic». *Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 74, p. 253-264.
- LEDER, H.; NADAL, M. (2014). «Ten years of a model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments: The aesthetic episode—developments and challenges in empirical aesthetics». *British Journal of Psychology*, 105, p. 443-464.
- LING, S.; CARRASCO, M. (2006). «When sustained attention impairs perception». *Nature Neuroscience*, 9, p. 1243-1245.
- LOFTUS, E. F. (2003). «Make-believe memories». *American Psychologist*, 58 (11), p. 867.

- MACKNIK, S.; KING, M.; RANDI, J.; ROBBINS, A.; TELLER; THOMPSON, J.; MARTÍNEZ-CONDE, S. (2008). «Attention and awareness in stage magic: Turning tricks into research». *Nature Reviews Neuroscience*, 9, p. 871-879.
- MASKELYNE, J.; DEVANT, D. (1911). *Our magic*. Londres: George Routledge & Sons Ltd., EP Dutton & Company.
- MEYER, A.; FREDERICK, S.; BURNHAM, T. C.; GUEVARA PINTO, J. D.; BOYER, T. W.; BALL, L. J.; PENNYCOOK, G.; ACKERMAN, R.; THOMPSON, V. A.; SCHULDIT, J. P. (2015). «Disfluent fonts don't help people solve math problems». *Journal of Experimental Psychology-General*, 144 (2), p. e16-e30.
- NISBETT, R. E.; WILSON, T. D. (1977). «Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes». *Psychological Review*, 84, p. 231-259.
- ØHRN, H.; SVALEBJØRG, M.; ANDERSEN, S.; RING, A. E.; EKROLL, V. (2019). «A perceptual illusion of empty space can create a perceptual illusion of levitation». *i-Perception*, 10 (6), p. 1-16.
- OLSON, J. A.; AMLANI, A. A.; RAZ, A.; RENSINK, R. A. (2015). «Influencing choice without awareness». *Consciousness and Cognition*, 37, p. 225-236.
- OLSON, J. A.; AMLANI, A. A.; RENSINK, R. A. (2012). «Perceptual and cognitive characteristics of common playing cards». *Perception*, 41, p. 268-286.
- OLSON, J. A.; LANDRY, M.; APPOURCHAUX, K.; RAZ, A. (2016). «Simulated thought insertion: Influencing the sense of agency using deception and magic». *Consciousness and Cognition*, 43, p. 11-26.
- ORTEGA, J.; MONTAÑES, P.; BARNHART, A.; KUHN, G. (2018). «Exploiting failures in metacognition through magic: Visual awareness as a source of visual metacognition bias». *Consciousness and Cognition*, 65, p. 152-168.
- ORTIZ, D. (1999). *La buena magia*. Madrid: Páginas Libros de Magia. [Versió original: *Strong Magic*, 1994]
- (2006). *Designing miracles*. El Dorado Hills: A-1 Magic Media.
- OTERO-MILLAN, J.; MACKNIK, S. L.; ROBBINS, A.; MARTÍNEZ-CONDE, S. (2011). «Stronger misdirection in curved than in straight motion». *Frontiers in Human Neuroscience*, 5 (133), p. 1-4.
- PARRIS, B. A.; KUHN, G.; MIZON, G. A.; BENATTAYALLAH, A.; HODGSON, T. L. (2009). «Imaging the impossible: An fMRI study of impossible causal relationships in magic tricks». *Neuroimage*, 45, p. 1033-1039.
- PHILLIPS, F.; NATTER, M. B.; EGAN, E. J. (2015). «Magically deceptive biological motion-the french drop sleight». *Frontiers in Psychology*, 6 (371), p. 1-10.
- PREVOS, P. (2013). «Perspectives on magic». A: *Scientific views on theatrical magic*. Kangaroo Flat: Third Hemisphere Publishing.
- QUIAN QUIROGA, R. (2016). «Magic and cognitive neuroscience». *Current Biology*, 26 (10), p. R387-R407.
- REBER, R.; SCHWARZ, N. (1999). «Effects of perceptual fluency on judgments of truth». *Consciousness and Cognition*, 8, p. 338-342.
- REBER, R.; SCHWARZ, N.; WINKIELMAN, P. (2004). «Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience?». *Personality and Social Psychology Review*, 8, p. 364-382.

- REBER, R.; WINKIELMAN, P.; SCHWARZ, N. (1998). «Effects of perceptual fluency on affective judgments». *Psychological Science*, 9, p. 45-48.
- RENSINK, R. A.; KUHN, G. (2015). «A framework for using magic to study the mind». *Frontiers in Psychology*, 5 (1508), p. 1-14.
- RENSINK, R. A.; O'REGAN, J. K.; CLARK, J. (1997). «To see or not to see: The need for attention to perceive changes in scenes». *Psychological Science*, 8, p. 368-373.
- RIEIRO, H.; MARTÍNEZ-CONDE, S.; MACKNIK, S. L. (2013). «Perceptual elements in Penn & Teller's "Cups and Balls" magic trick». *PeerJ*, 12, p. e19.
- ROBERT-HOUDIN, J. E. (1868). *Les secrets de la prestidigitacion et de la magie*. París: Michel Lévy Frères Editeurs.
- SCOT, R. (1584). *The discoverie of witchcraft: Wherein the lewde dealing of witches and witchmongers is notablie detected* [en línia]. <[https://en.wikipedia.org/wiki/The\\_Discoverie\\_of\\_Witchcraft](https://en.wikipedia.org/wiki/The_Discoverie_of_Witchcraft)> [Consulta: 29 novembre 2020].
- SCOTT, H.; BATTEN, J. P.; KUHN, G. 2019. «Why are you looking at me? It's because I'm talking, but mostly because I'm staring or not doing much». *Attention, Perception, & Psychophysics*, 81 (1), p. 109-118.
- SHALOM, D. E.; SOUSA SERRO, M. G. de; GIACONIA, M.; MARTÍNEZ, L. M.; RIEZNIK, A.; SIGMAN, M. (2013). «Choosing in freedom or forced to choose? Introspective blindness to psychological forcing in stage-magic». *PLOS ONE*, 8 (3), p. e58254.
- SIMONS, D. J.; CHABRIS, C. F. (1999). «Gorillas in our midst: Sustained inattentive blindness for dynamic events». *Perception*, 28, p. 1059-1074.
- SMITH, T. J.; LAMONT, P.; HENDERSON, J. M. (2012). «The penny drops: Change blindness at fixation». *Perception*, 41, p. 489-492.
- (2013). «Change blindness in a dynamic scene due to endogenous override of exogenous attentional cues». *Perception*, 42, p. 884-886.
- SONG, H.; SCHWARZ, N. (2008). «Fluency and the detection of misleading questions: Low processing fluency attenuates the Moses illusion». *Social Cognition*, 26 (6), p. 791-799.
- SPELTING, G. (1960). «The information available in brief visual presentations». *Psychology Monographs*, 74, p. 1-29.
- STONE, T. (2011). «Vision & velocity vectors». *Genii*, 74 (11), p. 40-45.
- STROMBERG, J. (2012). «Teller speaks on the enduring appeal of magic». *Smithsonian* [en línia]. <<https://www.smithsonianmag.com/arts-culture/teller-speaks-on-the-enduring-appeal-of-magic-97842264/>> [Consulta: 29 novembre 2020].
- SUCHOW, J.; ALVAREZ, G. (2011). «Motion silences awareness of visual change». *Current Biology*, 21, p. 140-143.
- TACHIBANA, R.; GYOBA, J. (2015). «Effects of different types of misdirection on attention and detection performance». *Tohoku Psychologica Folia*, 74, p. 42-56.
- TACHIBANA, R.; KAWABATA, H. (2014). «The effects of social misdirection on magic tricks: how deceived and undeceived groups differ». *i-Perception*, 5, p. 143-146.
- TAMARIZ, J. (1988). «Fundamentos del ilusionismo». A: *Secretos de magia potagia*. Madrid: Frakson.
- (2005). *Los cinco puntos mágicos*. Madrid: Frakson. [Edició original de 1981 corregida i augmentada]

- TAMARIZ, J. (2011). *La vía mágica: El método de las pistas falsas y la vía mágica*. Madrid: Frakson. [Edició original de 1988 corregida i augmentada]
- (2016). *El arco iris mágico*. Edició a cura de Gema Navarro. Madrid: Mystica.
- TARBELL, H. (1927). *The Tarbell course in magic*. 15a ed. Vol. 8. Nova York: D Robbins & Co Inc.
- TELLER (2015). *Penn and Teller on Broadway: Talks at Google* [en línia]. <[https://www.youtube.com/watch?v=5siSa4A9M\\_Q](https://www.youtube.com/watch?v=5siSa4A9M_Q)> [Consulta: 29 novembre 2020].
- THOMAS, C.; DIDIERJEAN, A. (2016a). «No need for a social cue! A masked magician can also trick the audience in the vanishing ball illusion». *Attention, Perception, & Psychophysics*, 78, p. 21-29.
- (2016b). «The ball vanishes in the air: Can we blame representational momentum?». *Psychonomic Bulletin & Review*, 23, p. 1810-1817.
- (2016c). «Magicians fix your mind: How unlikely solutions block obvious ones». *Cognition*, 154, p. 169-173.
- THOMAS, C.; DIDIERJEAN, A.; KUHN, G. (2018). «It is magic! How impossible solutions prevent the discovery of obvious ones?». *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 71, p. 2481-2487.
- THOMAS, C.; DIDIERJEAN, A.; MAQUESTIAUX, F.; GYGAX, P. (2015). «Does magic offer a cryptozoology ground for psychology?». *Review of General Psychology: Journal of the American Psychological Association Division 1*, 19, p. 117-128.
- THOMAS, C.; DIDIERJEAN, A.; NICOLAS, S. (2016). «Scientific study of magic: Binet's pioneering approach based on observations and chronophotography». *American Journal of Psychology*, 129, p. 315-318.
- TOMPKINS, M. L. (2020). *A science of magic bibliography* [en línia]. <[www.matt-tompkins.com/blog/2020/2/29/a-science-of-magic-bibliography-2020-update](http://www.matt-tompkins.com/blog/2020/2/29/a-science-of-magic-bibliography-2020-update)> [Consulta: 29 novembre 2020].
- TOMPKINS, M. L.; WOODS, A. T.; AIMOLA DAVIES, A. M. (2016). «Phantom vanish magic trick: Investigating the disappearance of a non-existent object in a dynamic scene». *Frontiers in Psychology*, 7 (950), p. 1-15.
- TOPOLINSKI, S. (2014). «A processing fluency-account of funniness: Running gags and spoiling punchlines». *Cognition & Emotion*, 28 (5), p. 811-820.
- TRIPLETT, N. (1900). «The psychology of conjuring deceptions». *American Journal of Psychology*, 11, p. 439-510.
- TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. (1973). «Availability: A heuristic for judging frequency and probability». *Cognitive Psychology*, 5, p. 207-232.
- UEXKÜLL, J. von (1926). *Theoretical biology*. Oxford: Harcourt, Brace & Co.
- VARELA, F. J.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Boston: The MIT Press.
- WHITTLESEA, B. W. A. (1993). «Illusions of familiarity». *Journal of Experimental Psychology-Learning Memory and Cognition*, 19 (6), p. 1235-1253.
- WHITTLESEA, B. W. A.; LEOE, J. P. (2000). «The heuristic basis of remembering and classification: Fluency, generation, and resemblance». *Journal of Experimental Psychology: General*, 129, p. 84-106.

- WILSON, K.; FRENCH, C. C. (2014). «Magic and memory: Using conjuring to explore the effects of suggestion, social influence and paranormal belief on eyewitness testimony for an ostensibly paranormal event». *Frontiers in Psychology*, 5 (289), p. 1-9.
- WINKIELMAN, P.; SCHWARZ, N.; REBER, R.; FAZENDEIRO, T. (2003). «The hedonic marking of processing fluency: Implications for evaluative judgment». A: MUSCH, J.; KLAUER, K. (ed.). *The psychology of evaluation: Affective processes in cognition and emotion*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, p. 189-217.
- WISEMAN, R.; GREENING, E. (2005). «It's still bending': Verbal suggestion and alleged psychokinetic ability». *British Journal of Psychology*, 96, p. 115-127.
- WISEMAN, R.; GREENING, E.; SMITH, M. (2003). «Belief in the paranormal and suggestion in the séance room». *British Journal of Psychology*, 94, p. 285-297.
- WISEMAN, R. J.; MORRIS, R. L. (1995). «Recalling pseudo-psychic demonstrations». *British Journal of Psychology*, 86, p. 113-125.
- WONDER, T. (1994). *The books of wonder*, vol. 1. Seattle: Hermetic Press, Inc.
- WRIGHT, T. P.; LARSEN, W. W. (1936). *Mental effects with cards: The beginning of a series*. Washington: The Genii Corporation, p. 11-14.
- YAO, R.; WOOD, K.; SIMONS, D. J. (2019). «As if by magic: An abrupt change in motion direction induces change blindness». *Psychological Science*, 30, p. 436-443.
- ZAGHI-LARA, R.; GEA, M. A.; CAMÍ, J.; MARTÍNEZ, L. M.; GOMEZ-MARIN, A. (2019). «Playing magic tricks to deep neural networks untangles human deception» [en línia]. <<https://arxiv.org/abs/1908.07446>> [Consulta: 29 novembre 2020].

