



PUNT DE VISTA

Enacció, imaginació i comprensió sobtada

Edwin Hutchins

UNIVERSITY OF CALIFORNIA SAN DIEGO

INTRODUCCIÓ

El de la cognició distribuïda és un marc conceptual per a explorar les conseqüències cognitives de l'observació, pròpia del coneixement comú, que en sistemes amb diversos nivells poden sorgir propietats diferents en nivells diferents d'organització. Per exemple, una colònia d'insectes socials té propietats diferents de les que posseeix un insecte individual qualsevol de la colònia (Seeley i Levien, 1987; Turner, 2000; Holldobler i Wilson, 2009). En el nivell dels organismes, els cossos posseeixen propietats diferents de les que exhibeixen els òrgans i aquests, al seu torn, tenen propietats diferents de les que posseeixen les cèl·lules. En l'àmbit de la cognició, un circuit neural té propietats diferents de les que tenen les neurones individuals del circuit. La mateixa cosa pot dir-se d'una àrea cerebral respecte als circuits neurals que la constitueixen o respecte del cervell, íntegrament, en relació amb les àrees que hi interactuen. Això també val per al sistema cos i cervell, tant respecte al cos com respecte del cervell, així com per al sistema món, cos i cervell respecte de qualsevol de les seues parts. Un sistema compost per una persona que interactua amb un artefacte cognitiu té propietats cognitives diferents de les que posseeix aquesta persona per si sola (Bruner, Olver i Greenfield, 1966; Cole i Griffin, 1980; Norman, 1994; Hutchins, 1995a, b; Clark 2001; 2008). Un grup de persones pot posseir propietats cognitives que difereixen de les que posseeix cadascuna de les persones del grup (Halbwachs, 1925; Roberts, 1964; Hutchins, 1995a; Surowiecki, 2004; Sunstein, 2006). Aquesta estratificació de les escales d'integració es

manifesta en les fronteres traçades entre les disciplines científiques tradicionals. Les interdisciplines que s'han desenvolupat més recentment —de les quals les ciències cognitives no en són més que un exemple— no sols busquen regularitats i explicacions en un únic nivell, sinó que també busquen patrons en les regularitats per mitjà de diversos nivells. Els assoliments cognitius de tots els grups humans depenen del funcionament simultani de processos cognitius pertanyents a tots aquests nivells, des de la neurona al grup social. Les grans qüestions de les ciències cognitives contemporànies versen sobre les maneres en què les persones humanes, enteses com a éssers biològics, podem produir resultats culturalment significatius.

Una afirmació central del marc conceptual de la cognició distribuïda és que la unitat d'anàlisi adequada per a l'estudi de la cognició no ha d'establir-se *a priori*, sinó que ha de respondre a la naturalesa del fenomen estudiat. Per a certs tipus de fenòmens, la pell o el crani d'un individu són, amb tota exactitud, els límits adequats. Per a alguns fenòmens, la totalitat de la persona seria una unitat massa extensa, ja que inclouria massa interaccions. Per a altres fenòmens, establir els límits de la unitat d'anàlisi en la pell de l'individu interrompria unes certes línies d'interacció de maneres que deixarien sense explicació —o inexplicables— aspectes clau d'aquests fenòmens. La major part del treball sobre cognició distribuïda fins hui s'ha centrat en sistemes més grans que l'individu (Hutchins, 1995a; 1995b; 2000; 2005; 2006). En aquests sistemes, les funcions cognitives superiors

com la memòria, la planificació, la presa de decisions, el raonament, la detecció i correcció d'errors, el càlcul, l'aprenentatge, etc. es poden identificar i analitzar en les activitats culturalment organitzades de grups de persones que interactuen entre elles o amb artefactes tecnològics. Desplaçar els límits de la unitat d'anàlisi més enllà de la pell de l'ésser humà individual constitueix una estratègia important de l'enfocament de la cognició distribuïda. Ens permet comprendre com és possible que nombroses habilitats cognitives rutinàriament atribuïdes als cervells individuals siguin, en realitat, habilitats de sistemes cognitius que transcendeixen els límits dels cossos individuals. Aquesta estratègia va tindre èxit perquè el llenguatge utilitzat per les ciències cognitives clàssiques per a descriure els processos cognitius interns va resultar ser totalment adequat per a descriure també els processos cognitius externs. Per descomptat, això no va ocórrer així per accident. El llenguatge de les ciències cognitives clàssiques va sorgir a partir d'una síntesi d'observacions populars sobre els processos cognitius externs i se'ls va assignar una extensió metafòrica als processos interns no observables (Gentner i Grudin, 1985; Hutchins, 1995a).

La cognició distribuïda aplicada als sistemes socio-culturals va proposar una resposta a la pregunta de com els processos inferiors creaven la cognició superior. La idea és que la cognició superior és producte de l'aplicació concertada de processos cognitius inferiors a materials culturals, és a dir, elements del llenguatge, sistemes de signes i inscripcions de tota mena (Vygotsky, 1986; Norman, 1994; Hutchins, 1995a; Clark, 2001). Un exemple simple d'aquesta idea, provinent del món de l'orientació naval, és l'anomenada «regla dels tres minuts» que utilitzen els pilots per a calcular la velocitat d'una embarcació a partir del temps transcorregut i la distància recorreguda. En aquest cas de cognició superior, es calcula el valor d'una abstracció —la velocitat—, que és una relació entre la distància i el temps percebut, però que el cos orgànic humà no pot mesurar de manera directa ni expressar amb precisió. La regla dels tres minuts depèn d'una interacció fortuïta entre dos sistemes d'unitats de distància i un sistema d'unitats

de temps. Una milla nàutica mesura aproximadament 2000 iardes i una hora és exactament 60 minuts. En conseqüència, tres minuts són un vinté d'una hora i 100 iardes són un vinté d'una milla nàutica. Per tant, el nombre de centenars de iardes recorregudes per un objecte en tres minuts és igual a la velocitat de l'objecte mesurada en milles nàutiques per hora.¹ Aquest fet tan convenient s'incorpora a la pràctica de la manera següent. Es tracen dos situacions successives de l'embarcació amb un interval de tres minuts. Suposem que la distància entre aquests punts és de 1500 iardes. El pilot calcula que la velocitat de la nau és de 15 nusos mitjançant el següent expedient:

Es mesura amb el compàs la distància entre les estimes representades en la carta nàutica i es transfereix a l'escala de iardes. Allà, amb una de les puntes del compàs plantada en el 0, es col·loca l'altra punta sobre la marca de l'escala corresponent al rètol 1500. La representació en la qual la resposta és òbvia és, simplement, aquella en què el pilot mira el rètol de l'escala de iardes i passa per alt els dos zeros. (Hutchins, 1995a: 151-152)

En aquesta anàlisi es va observar que les funcions cognitives superiors es realitzaven en la transformació i propagació dels estats representatius. L'interval entre les situacions estimades representades en la carta és un estat representatiu que es transforma en una obertura del compàs nàutic. A continuació, aquest estat representatiu es transforma en un interval de l'escala de iardes. Finalment, en llegir d'una manera en particular el rètol corresponent a la marca indicada, l'interval de l'escala de iardes es transforma en la resposta. Cal advertir que, encara que resulta obvi que hi participen, en aquesta descripció es diu poca cosa sobre l'ús dels ulls i no s'esmenta en absolut la utilització de les mans i altres parts del cos. En l'apartat següent intentaré mostrar els avantatges d'un examen més detallat del paper del cos.

1 — Pràcticament tots els pilots coneixen i poden utilitzar aquesta regla, però pocs saben com funciona.

LA COGNICIÓ CORPOREITZADA I ENACTUADA

En les últimes dos dècades, les ciències cognitives s'han anat allunyant del concepte de cognició entesa com un procés lògic i acostant-se a un altre que la considera un fenomen biològic. A mesura que se sap més sobre la biologia de la cognició humana, el llenguatge de les ciències cognitives i clàssiques que descrivia tan bé la cognició externa es mostra cada vegada menys adequat per als processos cognitius interns. Tal com expressa Clark:

Amb freqüència la pròpia percepció està entrelaçada amb les possibilitats d'acció i és influïda de manera contínua per factors cognitius, contextuals i motors. Per a deduir les accions adequades, la percepció no necessita produir un model intern ric, detallat i neutral respecte a l'acció a l'espera dels serveis de la «cognició central». En realitat, aquestes distincions antigues (entre percepció, cognició i acció) a vegades poden confondre, més que aclarir, l'autèntic flux dels successos. En cert sentit, el cervell es revela no com una màquina (principalment) de raó o deliberació silenciosa, sinó com un òrgan de *control ambientalment* situat. (Clark, 2001: 95; cursives de l'original)

Corporeització i enacció són els noms de dos enfocaments que busquen una nova comprensió de la naturalesa de la cognició humana que es pren de debò el fet que els humans som éssers biològics. Cap d'ells està ben definit encara, però tots dos proporcionen algunes eines analítiques per a entendre la cognició en el món real.

La corporeització és la premissa que els cossos particulars que tenim influeixen en la manera com pensem. La literatura en ràpid creixement sobre la corporeització es resumeix en Wilson, 2002; Gibbs, 2006; i Spivey, 2007. No dispose ací de l'espai necessari per a examinar les diverses facetes d'aquesta literatura. Diguem ací simplement que segons la perspectiva corporeitzada, la cognició es localitza en la interacció del cos amb el món, que uns certs processos corporals dinàmics com l'activitat motriu poden ser part dels processos de raonament i que la cognició desconnectada també té

una base corporal. Finalment, la corporeització suposa que la cognició ha evolucionat per a l'acció i que, a causa d'això, la percepció i l'acció no són sistemes separats, sinó que estan vinculats entre si i amb la cognició de manera inextricable. Aquesta última idea està relacionada amb la idea central de l'enactivisme.

L'enacció és la idea que els organismes creen la seua pròpia experiència per mitjà de les seues accions. Els organismes no són receptors passius d'estímuls de l'entorn, sinó actors immersos en aquest, de manera que les accions que duen a terme modelen la seua experiència. D'aquesta premissa parteixen nombroses idees importants. Maturana i Varela (1987) van proposar el concepte d'«acoblament estructural» entre un organisme i el seu entorn. Aquest concepte descriu les relacions entre l'acció i l'experiència mentre són modelades per l'equipament biològic de l'organisme. Aplicant el concepte d'enacció a la percepció, Noë (2004) afirma que la percepció és una cosa que «fem», no una cosa que ens succeeix. Per exemple, en considerar la forma en què la percepció està entrelaçada amb les possibilitats d'enacció, O'Reagan i Noë (2001) van proposar la idea de dependències sensoriomotrius. En l'activitat d'explorar el món, aprenem l'estructura de relacions entre acció i percepció; d'això deriva el títol del recent llibre de Noë, *Action in perception* (2004). Aquestes relacions capten la dependència de l'experiència sensorial respecte a les accions. Cada manera sensorial té un camp de dependències sensoriomotrius diferent i característic.

Un dels descobriments clau del marc conceptual de la cognició corporeitzada és que l'acció del cos no sols expressa conceptes mentals prèviament formats; les pràctiques corporals, inclòs el gest, són part de l'activitat en la qual es formen els conceptes (McNeill, 2005; Alač i Hutchins, 2004; Gibbs, 2006). És a dir, els conceptes es creen i manipulen en les pràctiques culturalment organitzades de moviment i experimentació del cos. Per exemple, Natasha Myers (2008) va descriure la utilització del cos per part dels bioquímics per a imaginar les tensions entre les parts d'una molècula complexa com a part del seu raonament sobre l'estructura molecular. James Watson (1968) va

escriure que Francis Crick i ell passaven hores retallant models de cartó de parells de nucleòtids, i llavors van descobrir la doble hèlice d'ADN en fer correspondre les peces de cartó. Aquest descobriment, com tants altres de la ciència (potser la majoria), va ser enactuat en les pràctiques corporals dels científics. Així mateix, els gestos ja no poden veure's senzillament com una externalització d'estructures internes prèviament formades. Els estudis etnogràfics i experimentals del gest (Núñez i Sweetser, 2006; Goldin-Meadow, 2006) estan convergint cap a una consideració com una enacció de conceptes (Núñez i Sweetser, 2006; Goldin-Meadow, 2006). Això és així fins i tot en el cas de conceptes molt abstractes. Per exemple, uns estudis realitzats amb matemàtics mentre conceptualitzen conceptes abstractes com els d'infinít provenen que també aquests conceptes es creen a partir de pràctiques corporals (Núñez, 2005; Lakoff i Núñez, 2000).

Tornem a examinar la regla dels tres minuts tenint en compte aquests principis generals. L'exercici mostrarà que una anàlisi corporeitzada crea possibilitats explicatives que, senzillament, no tenen lloc en l'anàlisi no corporeitzada presentada anteriorment.

El primer pas del pilot és veure i aplicar el compàs nàutic a l'interval espacial entre les dues estimes representades en la carta (Figura 1). Es tracta d'una activitat visual, però també motriu. Les tècniques de manipulació del compàs exigeixen una coordinació precisa entre l'ull i la mà. Després de dècades d'experiència, els pilots qualificats adquireixen hàbits d'acció i percepció molt concordants. Aquests hàbits inclouen clavar la punta d'un dels braços del compàs en el triangle de posició anterior de la carta nàutica, ajustar l'angle entre els braços mentre es manté la punta en el seu lloc i localitzar el triangle de posició següent, primer de manera visual i després amb l'altre braç del compàs. Què fa que un d'ells siga l'«estimació de la situació anterior» i l'altre l'«estimació de la situació següent»? O, de manera més bàsica, què fa que un conjunt de línies concret en la carta siga un triangle de posició? La resposta a aquestes preguntes ens porta a algunes qüestions fonamentals sobre les nostres interaccions amb els mons culturals. Moltes persones semblen

suposar que l'estatus de les representacions externes, com a representacions, no és problemàtic. Però què fa que un patró material siga una representació? I, més encara, què el fa ser una representació en particular? La resposta en tots dos casos és l'enactuació. Aprehendre un patró material com una representació d'alguna cosa és participar en processos perceptius modelats culturalment.² Independentment de si el patró és un so (aprehés com una paraula) o un patró de línies en una carta nàutica (captat com una estima en la carta), aquest procés cognitiu, un dels més potents, no pot aconseguir-se de cap altra manera.

Figura 1 Utilització del compàs per a prendre la distància entre dues estimes successives.



Aquest fet s'expressa de manera diversa en diferents enfocaments. Goodwin (1994) el descriu com un procés segons el qual s'apliquen pràctiques discursives (dibuixar línies de posició, per exemple) a un domini d'escrutini (una regió d'una carta nàutica) per a produir els objectes fenomènics d'interès (una estima, per exemple). El nom «pràctiques discursives» suggereix una classe de processos perceptius que pot aplicar-se d'aquesta manera. Jo preferisc dir que l'enactuació de les pràctiques culturals en interacció amb els mons culturalment organitzats produeix els objectes fenomènics d'interès. En la tradició de la fenomenologia,

² Per als nostres fins, en direm «cultural» d'una pràctica si existeix en una ecologia cognitiva de manera que estiga limitada per les pràctiques d'altres persones o coordinada amb aquestes.

es diria «món propi» (*monde propre*) al conjunt de fenòmens d'interès experimentat. Ací és important assenyalar que el món propi no consisteix en objectes aïllats, sinó que és un sistema de comprensions enactuades. El signe dibuixat en la carta nàutica es veu com una representació de la situació del vaixell solament quan es veu la carta com una representació de l'espai on està localitzada l'embarcació. Les pràctiques culturals que enactuen aquestes comprensions poden aprendre's i operar fora de la consciència de la persona que hi participa.

L'activitat del pilot en un moment donat està inclosa en el coneixement de molts altres moments. L'aparència visual de l'interval espacial en aquest moment pot comparar-se amb altres intervals espacials representats amb anterioritat. La sensació manual de l'interval espacial actual pot comparar-se amb altres intervals o amb la major o menor distància que puga establir-se amb comoditat mitjançant aquest compàs nàutic en particular. Una vegada mesurada la distància recorreguda amb el compàs, es necessita un conjunt diferent d'habilitats manuals per a traslladar aquest interval espacial a l'escala (Figura 2). Ara el pilot ha d'alçar el compàs i desplaçar-lo sense modificar l'angle entre els braços de l'instrument. A continuació, ha de col·locar la punta d'un dels braços en el punt zero de l'escala i baixar l'altre braç cap a l'escala sense modificar l'angle entre ells.³

En tot moment l'activitat no sols està modelada pel record de les activitats passades, sinó també per l'anticipació d'allò que vindrà. La subjecció del compàs per part del pilot i la posició del seu cos mentre mesura la distància en la carta nàutica es configuren de manera que anticipen el trasllat de la distància mesurada a l'escala de iardes. En conseqüència, l'experiència no és només multimodal, sinó també multitemporal o temporalment

estesa, en el sentit que també la modelen els records del passat (en una varietat d'escales temporals que van des dels mil·lisegons fins als anys) i l'anticipació del futur (en un conjunt similar d'escales temporals).

Figura 2 Transferència de la distància recorreguda a l'escala on aquest interval espacial es llegirà com a distància o com a velocitat, segons com s'incloua l'interval en l'activitat del pilot.



L'activitat d'utilitzar la carta nàutica i els instruments de representació gràfica amb la regla dels tres minuts inclou experiències multimodals on els processos visuals i motors han de coordinar-se amb precisió. Aquest fet és obvi. Però resulta pertinent? No és segur passar per alt aquests moviments de l'ull i de la mà com a mers detalls de la posada en pràctica? Jo crec que ho fem a compte i risc nostre. Aquestes experiències multimodals corporeitzades són vies d'accés a altres classes de coneixement sobre les circumstàncies de navegació. L'experiència corporal en forma d'una tensió muscular inusual, per exemple, pot ser un intermediari de conceptes importants com la observació que s'està prenent una distància atípica. Això suposa que les dependències sensoriomotrius també s'aprenen quan la percepció del món està mediada per instruments. Les distàncies en la carta nàutica, apreses a través de les mans i del compàs, es caracteritzen per

³ Cal advertir les dues tasques: adaptar l'amplitud i mantindre-la, després, en desplaçar-lo, l'instrument estableix exigències en conflicte sobre l'eina. Aquest problema es resol mitjançant una assegurança de fricció ajustable. En realitat, les assegurances de fricció són comunes i és probable que cada vegada que s'utilitzi una assegurança de fricció intervinga el coneixement corporeitzat.

un conjunt diferent de dependències respecte de les distàncies captades de manera visual.

Havelange, Lenay i Stewart (2003) fan una afirmació important sobre la diferència entre l'experiència humana enactuada i l'experiència d'altres animals. En els humans, l'equipament gràcies al qual s'aconsegueix l'acoblament pot incloure diverses classes de tecnologies:

Hem vist que el món propi dels animals està modelat de manera constitutiva per les particularitats dels mitjans d'acoblament estructural que tenen. Per als humans és igual, amb l'enorme diferència que els mitjans d'acoblament estructural dels humans inclouen les nostres innovacions tècniques. (Havelange, Lenay i Stewart, 2003: 126)

Aquestes tecnologies comprenen des de la tecnologia cognitiva humana bàsica del llenguatge —després de tot, les paraules són eines conceptuals— fins als mapes, els ordinadors i tots els altres artefactes cognitius que usem els éssers humans per a pensar. La pertinència d'això per a la nostra exposició actual és que una eina —en aquest cas el compàs nàutic— és part del sistema que produeix el particular conjunt de relacions entre l'acció i l'experiència que caracteritza l'acoblament estructural del pilot amb el seu món.

El treball recent en cognició corporeitzada suggereix que les interaccions entre les maneres de les representacions multimodals poden ser més complexes del que s'havia pensat. Per exemple, Smith (2005) mostra que la forma percebuda d'un objecte està afectada per les accions realitzades sobre aquest objecte. També s'ha provat que els processos motors afecten l'atenció espacial (Engel, 2010, cap. 8; Gibbs, 2006: 61). Per exemple, hem d'esperar que les experiències corporeitzades multimodals estiguen integrades de tal manera que els continguts de les maneres diverses s'afecten entre si. Encara que les dependències sensoriomotrius de les maneres de percepció són diferents les unes de les altres, sempre que una activitat es desenvolupa segons les expectatives, els continguts de les maneres han de ser

congruents entre si. És a dir, allò que veu el pilot ha de concordar amb el que sent a les seues mans en manipular els instruments. Les interaccions entre els continguts de les diverses maneres d'experiència són una part important de l'argument que exposaré a continuació.

Una vegada col·locat el compàs nàutic sobre l'escala de distàncies, el pilot utilitza la punta de l'instrument per a dirigir la seua atenció a la regió de l'escala que està davall d'aquesta punta. A través d'aquesta pràctica perceptiva, la punta del compàs s'utilitza per a ressaltar (Goodwin, 1994) una posició en l'escala de distàncies. Les complexes habilitats culturals de la lectura d'escales i la interpolació produeixen un nombre que expressa el valor de la localització indicada en l'escala de distàncies.

L'escala és percebuda d'una manera particular mitjançant la inclusió d'aquesta percepció en l'acció. Allò que es veu en l'escala és una complexa mescla de percepció, acció i imaginació. La pràctica cultural de parlar o subvocalitzar el número expressa el valor de la localització indicada en l'escala de distàncies i, en coordinació amb l'experiència visual i motriu del braç del compàs sobre l'escala, forma una representació estable de la distància. La congruència dels continguts de les diverses maneres d'experiència atorga estabilitat a l'enactuació de la distància mesurada.

Cal advertir que allò que es veu no és sols allò visible. És una cosa que es troba ací únicament en virtut que l'activitat de veure es realitza d'una manera particular. És a dir, allò que es veu és allò que s'enactua. Encara més fonamentalment, veure una línia, un conjunt d'X i els números alineats amb les X com una escala d'un cert tipus és, en si mateix, un cas de visió enactuada. L'afirmació d'Ingold (2000) que la percepció s'entén correctament com una habilitat cultural s'ajusta a la perspectiva enactivista. El paper de l'enactuació del significat es fa encara més obvi en el moment en què l'escala «de distància» es veu com una escala «de velocitat» i la distància presa amb el compàs nàutic es llig com a velocitat.

L'escala és la mateixa i se li apliquen pràctiques d'interpolació semblants. Però la pràctica de llegir aquest interval de l'escala com una velocitat en lloc de com una distància constitueix una pràctica diferent; una pràctica que «veu» una cosa diferent en la mateixa selecció visual. En els moments inicials d'aquesta activitat, l'interval espacial mesurat amb el compàs és una distància, però la propietat de ser una distància es crea mitjançant l'únic expedient de les pràctiques culturals del pilot. Quan el pilot desplaça aquest interval a l'escala de iardes, aquest es transforma en velocitat, però una vegada més, això només ocorre perquè és la manera en què el pilot l'enactua en aquest moment. Si la percepció fora un procés passiu, la mateixa selecció visual donaria lloc a la mateixa experiència en tots dos moments de la percepció. Però el fet és que llegir l'obertura del compàs en l'escala com una velocitat constitueix una experiència diferent de llegir-la com una distància. D'aquesta manera, les pràctiques culturals concerten la coordinació dels processos perceptius i motors inferiors amb els materials culturals per a produir processos cognitius superiors particulars. El procés superior que es produïska dependrà tant de les pràctiques culturals apreses com de les propietats de les circumstàncies materials culturalment organitzades. En les condicions adequades, una persona enculturada pot situar un interval espacial en l'escala i llegir-lo com a distància o com a velocitat.

Entre els punts que espere provar en aquest treball estan els següents. Els éssers humans transformem els patrons materials en representacions mitjançant l'enactuació dels seus significats. Un objecte fenomènic d'interès per a la navegació —en aquest cas, la velocitat del vaixell— s'enactua en la interacció amb el món culturalment organitzat mitjançant les pràctiques culturals que constitueixen la competència professional. Com que el número resultant de la lectura de l'escala en el món propi del pilot exerceix el paper de velocitat de la nau, podem dir que es tracta d'una representació enactuada de la velocitat de l'embarcació. Quan un triangle dibuixat en la carta es «veu com» una posició o quan la pròpia carta nàutica es veu com una representació de l'espai

on està situada la nau, també podem referir-nos a això com a representacions enactuades. Inclouen la participació simultània de la percepció, l'acció i la imaginació. Les representacions enactuades són dinàmiques, integren el record del passat immediat, l'experiència del present i l'anticipació del futur. Són multimodals, amb el sentit que poden incloure la coordinació simultània de qualssevol dels sentits i de qualssevol de les maneres d'acció. Estan saturades d'emotivitat. Per descomptat, depenen de les particularitats de l'equipament sensoriomotriu de l'organisme. Els continguts de les representacions enactuades són totalitats multimodals complexes (mons), no objectes aïllats. Els objectes es veuen (es capten o aprehenen) com el que són en virtut de les maneres en què es relacionen amb l'acció del subjecte.

La imatge emergent del cervell com un òrgan de control ambientalment situat és alhora convincent i problemàtica. Clark resumeix el problema d'aquesta manera: «Quina és, en general, la relació entre les estratègies utilitzades per a resoldre problemes bàsics de percepció i acció i les estratègies utilitzades per a resoldre problemes més abstractes o superiors?» (Clark, 2001: 135).

Si combinem la premissa bàsica de la corporeització —que l'acció i la percepció de baix nivell estan vinculades de manera inextricable (Clark, 2001; Noë, 2004)— amb la idea de Havelange, Lenay i Stewart (2003) —que la interacció mediada per la tecnologia és part del procés de formar representacions enactuades— s'obri un nou espai de possibilitats per a comprendre com poden sorgir els processos cognitius superiors en l'enactuació. Aquest article és un intent, cal admetre, especulatiu, d'esbossar un mapa d'aquest espai de possibilitats. Si les premisses de la corporeització i el marc conceptual de l'enacció són correctes, els processos cognitius haurien de poder veure's en els detalls de la interacció entre una persona, com a totalitat, i tot un món culturalment organitzat. Si aquesta anàlisi és possible i, en cas de ser-ho, si ens ajudarà a entendre la cognició humana, és una cosa que encara no sabem. En els següents apartats intentaré realitzar aquesta

anàlisi i espere provar que aporta noves coses noves a la nostra comprensió de les relacions entre la cognició inferior i la cognició superior.

“ÉS CLAR!” EL MOMENT DE LA REVELACIÓ VIST A TRAVÉS DE LA LENT DE L'ENACCIÓ

Fins fa poc, l'orientació nàutica es realitzava en cartes de paper i s'utilitzaven instruments manuals de representació gràfica (Hutchins, 1995a). Les dades en què es basa aquesta anàlisi es van recollir originalment a principis de la dècada dels huitanta, en el pont d'una nau de la Marina dels Estats Units, quan eixes pràctiques encara eren habituals. Per a estimar la situació d'una embarcació, els pilots mesuren el rumb de la nau amb almenys tres punts de referència o marques. Quan es representa en la carta nàutica, el rumb des del vaixell a una marca es transforma en una línia de posició (LDP); és a dir, es tracta d'una línia sobre la qual ha d'estar situada la nau. La representació d'una LDP suposa establir el rumb mesurat en l'escala d'un transportador amb un braç (anomenat «traçador de braç») i després col·locar aquest instrument sobre la carta nàutica, de manera tal que el braç passe a través de la representació de la marca i la base del traçador quede alineada amb el marc direccional de la carta. Una vegada col·locat correctament l'instrument, el pilot utilitza el llapis per a traçar una línia seguint el braç del traçador en les proximitats de la posició projectada del vaixell. Dues línies de posició que s'intersequen determinen o «estimen» la posició de la nau. Normalment, els pilots intenten traçar tres LDP, perquè la intersecció de tres d'elles forma un triangle. Un triangle xicotet indica que la informació sobre estimació de la situació és bona. Un triangle gran indica problemes en algun lloc de la cadena de representacions que condueix al triangle de posició. En general, la confiança del pilot en una estima és inversament proporcional a la grandària del triangle de posició.

Jo estava en el pont d'una embarcació de gran grandària, gravant un vídeo sobre les activitats d'orientació,

quan, en entrar en un canal de navegació estret, es va desbaratar el girocompàs principal de la nau. Després de la pèrdua del girocompàs, la tripulació ja no podia llegir sense més ni més el rumb vertader a una marca donada i traçar aquell rumb en la carta. En lloc d'això, havien de calcular el rumb vertader sumant el rumb magnètic corregit de l'embarcació a la marcadó al punt de referència (rumb a la marca respecte al curs de la nau). El compàs magnètic o agulla nàutica és vulnerable a dues classes d'error: el desviament d'agulla i la declinació magnètica o variació. L'entorn magnètic local de l'agulla nàutica pot produir xicotets errors anomenats «desviaments d'agulla», que són una funció de la interacció entre l'agulla, l'embarcació i el camp magnètic terrestre. Els errors de desviament varien amb el curs magnètic, es determinen de manera empírica i s'indiquen en una targeta que es col·loca al costat del compàs magnètic. La declinació magnètica és l'extensió on la direcció del camp magnètic terrestre divergeix del nord real en l'àrea local. L'equació correcta és la següent: el rumb vertader (R_v) a la marca és igual al rumb agulla (R_a), més el desviament (Δ), més la declinació magnètica (dm), més la marcadó (M) al punt de referència o marca ($R_v = R_a + \Delta + dm + M$). La pèrdua del girocompàs va alterar la capacitat de la tripulació per a representar les situacions de la nau amb precisió. La tripulació va explorar diverses variacions computacionals de $R_v = R_a + \Delta + dm + M$ mentre traçava les 38 línies de posició. Després, van descobrir⁴ que en els seus càlculs faltava un terme clau, el desviament (Δ). Després de reconfigurar el seu treball per a incloure el terme del desviament d'agulla, l'equip va anar obtenint novament, de manera gradual, la capacitat funcional de dibuixar les situacions amb precisió.

4 Altres verbs que podrien col·locar-se ací serien «van advertir» i «van recordar». Cadascun d'ells suposa alguna cosa sobre la naturalesa del procés. «Advertir» subratlla l'aspecte casual. «Recordar» resalta el fet que es tracta d'alguna cosa que els pilots ja saben. «Descobrir» posa l'accent en el fet que estaven buscant alguna cosa que millorara la qualitat de les estimes quan es van adonar que faltava Δ . La inclusió del terme Δ que manca va millorar, en efecte, les estimes i amb això va acabar la cerca.

Com pot explicar-se el descobriment d'aquest terme que manca? El descobriment va succeir com una revelació: «és clar!». En cert sentit, l'experiència de l'«és clar!» que intenta explicar aquesta anàlisi va tindre lloc quan era previsible que ocorreguera. Va succeir quan l'augment de grandària dels triangles de posició va fer que l'oficial de navegació explorés les explicacions per a una qualitat cada vegada menor de les estimes. No obstant això, ni l'evident frustració del pilot ni el fet que estiguera buscant alguna cosa que millorara les estimes poden explicar aquesta experiència. L'anàlisi que he oferit ací procura revelar la naturalesa del procés pel qual l'oficial de navegació va examinar les estimes i com aquest procés va conduir a adonar-se que faltava el terme del desviament d'agulla. Considerat en el context dels càlculs que estava realitzant la tripulació, aquest descobriment va ser misteriós, com totes les experiències creatives. Res hi havia en el patró d'intents computacionals conduents al descobriment que indicara que els oficials s'acostaven a aquest esdeveniment. Els processos que hi ha darrere l'experiència de l'«és clar!» resulten invisibles per a una perspectiva computacional, en part perquè aquesta perspectiva representa tot en un únic sistema unimodal (o fins i tot amodal).⁵ Un examen meticulós de la manera en què un pilot utilitzava el seu cos per a relacionar-se amb els instruments en les condicions, no obstant això, contribueix a desmitificar el procés de descobriment i a explicar per què i com va ocórrer precisament en aquell moment. Aquesta experiència s'aconseguia i sorgia de la vinculació corporal del pilot amb les condicions mitjançant representacions enactuades.

Heus ací una breu descripció del curs dels successos. S'havien traçat les línies de posició a tres punts de referència, però el triangle de posició resultant era inacceptablement gran. Que era així es va fer palès en un comentari de l'oficial de navegació a un dels seus companys. Li va dir: «No pare d'obindre aquests

maleïts triangles monstruosos i estic intentant esbrinar quin és el que ocasiona el problema». Això també il·lustra la qualitat emotiva de l'experiència d'aquests triangles per a l'oficial de navegació. Uns triangles tan grans eren un clar indicatiu de la presència d'un error en alguna part del procés de creació de l'estima. Després, es van revisar les LDP i es va comprovar almenys una font possible d'error respecte de cadascuna d'elles. Aquests controls no van revelar l'origen del problema amb l'estimació de la situació. Després, l'oficial de navegació va utilitzar els instruments de dibuix i la carta nàutica per a explorar els canvis en les LDP que podrien millorar l'estimació de la situació. Cal dir que raonar sobre les relacions entre les LDP imaginades és una pràctica corrent entre els pilots (Hutchins, 2006). Examinem aquesta exploració de manera més detallada.

La Taula 1 té dues columnes. La que està situada a l'esquerra conté les descripcions de les accions observables. La columna dreta conté les descripcions de l'enactuació dels objectes fenomènics d'interès que pot preveure's que acompanyaran la conducta observada, donada la concepció que l'enactuació és una activitat dinàmica, multimodal, temporalment estesa i tenyida afectivament que integra la percepció, l'acció i la imaginació. Recomane al lector que llija primer la columna esquerra i consulte les figures que l'acompanyen per a obtindre una idea de la successió d'accions realitzades per l'oficial de navegació. Una vegada que això ha quedat clar, el lector podrà jutjar l'adequació de les descripcions referents a l'enactuació. Considere que les descripcions de les activitats observades no presenten cap problema. Es basen en un vídeo de bona qualitat, amb diverses bandes d'àudio i informades per un extens corpus d'informació etnogràfica (vegeu Hutchins, 1995a). Algunes de les descripcions d'enactuació també són inequívokes. Algunes deriven directament de l'activitat observada i altres poden inferir-se i justificar-se a partir de l'etnografia antecedent. Hi ha, no obstant això, alguns aspectes de l'enactuació que són òbviament especulatius. Els he assenyalats en la taula amb l'expressió «especulem».

5 En Hutchins (1995a), oferisc una anàlisi no corporeitzada d'aquest succés, que no explica com es va dur a terme el descobriment del terme que manca.

Taula 1 Accions observades i enactuacions hipotètiques dels objectes fenomènics d'interés

Activitat observada	Enactuació d'objectes fenomènics
<p>L'oficial de navegació va alinear el braç del traçador aproximadament amb una marca i va col·locar el dit índex dret sobre la localització de la marca, formant un pivot. Després va moure la base del traçador cap a l'esquerra i va girar lleugerament el braç de l'instrument en sentit horari respecte a la LDP prèviament dibuixada per a aquesta marca. Aquesta rotació va conduir la LDP provisional a l'interior del triangle traçat, amb el que es va reduir la grandària del triangle format per les altres dues LDP.</p>	<p>Aquesta manipulació del traçador de braç sobre la superfície de la carta nàutica integra l'experiència motriu, visual, propioceptiva i tàctil en una representació enactuada d'una nova LDP. Realitzada en l'espai culturalment significatiu de la carta, enactua un complex contingut conceptual: no sols una nova LDP temptativa, sinó una rotació en sentit horari, un desplaçament de la LDP cap a l'oest sud-oest, un triangle més xicotet i una estima millorada. L'examen de la col·locació de l'instrument sobre la carta afig elements visuals estables a la representació enactuada. I aquests són només els aspectes manifestament pertinents per a l'activitat d'aquest moment. El pilot també ha d'haver experimentat la fricció del traçador sobre la carta nàutica i la transparència del plàstic del braç del traçador.</p> <p>Aquestes es presenten en les dependències sensoriomotrius de la manipulació dels instruments.</p> <p>La naturalesa temptativa d'aquest acte indica que la manipulació exploratòria és un exemple de la classe d'accions que Murphy (2004) ha anomenat «acció en mode subjuntiu». Es tracta d'accions «com si» o «tal vegada és així». Tals accions produeixen experiències efímeres d'estats de coses o processos potencials, però encara no realitzats. El fet que aquestes activitats s'enactuen en mode subjuntiu, caracteritzat per projectar o anticipar un futur possible, és molt important. «Especulem» que aquesta projecció manté activa l'anticipació enactuada i corporeitzada de la rotació en sentit horari durant els següents segons de l'activitat.</p>

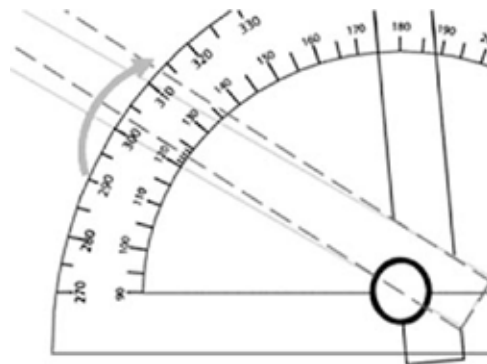
Activitat observada	Enactuació d'objectes fenomènics
<p>Després, l'oficial va desplaçar ràpidament el traçador sobre la carta i el va alinear aproximadament amb el segon punt de referència, col·locant el seu polze esquerre a manera de pivot. També va corregir lleugerament la seua LDP en sentit horari acostant lleugerament la mà dreta i el braç del traçador al seu cos (Figura 3).</p>	<p>En aquests dos primers moviments, l'oficial de navegació va utilitzar el seu cos i els instruments (carta nàutica i traçador de braç) per a imaginar les LDP que, si podien crear-se d'alguna manera en el futur, reduïrien la grandària del triangle de posició.</p>
<p>L'oficial va esmentar (parla d'autoregulació) el rumb, que recordava a la tercera marca «un dos zero» graus, mentre el traçador encara estava sobre la carta.</p>	<p>La parla d'autoregulació enactua el rumb en la modalitat verbal per a formar una guia més estable per a l'acció. Els pilots qualificats experimenten els números del rumb com a sensacions corporals respecte a un sistema de direccions cardinals. L'enactuació del rumb esmentat també està corporeitzada en aquestes sensacions i això hauria sigut part del context actiu de la següent acció.</p>
<p>Després, l'oficial de navegació va alçar el traçador amb la mà esquerra i va utilitzar el polze dret per a moure el braç en sentit antihorari, en direcció de la posició dels 120 graus.</p>	<p>«Especulem» que l'oficial de navegació vigila visualment els valors de l'escala del traçador en el context de les direccions «sentides», l'enactuació encara activa d'un triangle de posició vist i la previsió multimodal de xicotetes rotacions de les LDP en sentit horari.</p>
<p>L'oficial de navegació va prendre una gran glopada d'aire, va deixar de pressionar el braç del traçador amb el polze, va baixar ràpidament l'instrument, que sostenia a la mà esquerra, fins a col·locar-lo sobre la superfície de la carta; va baixar la mà dreta, que sostenia un llapis, fins a la carta, al costat del traçador, i va apartar la vista d'aquest i de la carta. Tot això va succeir en menys d'un segon.</p>	<p>Es tracta d'un abandó obvi de l'activitat de col·locar el braç del traçador en una posició de l'escala, que hauria sigut el primer pas per a traçar la tercera LDP. «Especulem» que els elements de les representacions enactuades s'han combinat ara de manera que l'experiència multimodal anticipada de la xicoteta rotació en sentit horari se superposa amb l'experiència visual de l'escala del traçador (Figura 4). Aquesta combinació hauria produït com a propietat emergent el concepte que sumar un número xicotet (una xicoteta rotació en sentit horari en l'escala) al rumb de la LDP3 reduiria la grandària del triangle de posició.</p>

Activitat observada	Enactuació d'objectes fenomènics
<p>L'oficial de navegació es va dir: «Ja sé el que està fent!». Va donar tres colpets sobre la carta amb la goma d'esborrar de l'extrem del llapis. A continuació, va realitzar tres accions en ràpida successió: (1) Es va apartar de la carta i es va girar cap al lloc de comandament dient: «Deixeu-me provar... Deixeu-me provar... Deixeu-me provar les noves...». Va consultar la taula de desviaments situada prop del compàs magnètic en el lloc de comandament. (2) Després, l'oficial va tornar a la taula on estava la carta nàutica dient: «Per exemple, tres, per exemple, tres (acompanyant aquestes paraules amb gestos rítmics), sumar-li tres a tot». (3) Després de sentir l'oficial de navegació dir això, el segon oficial va preguntar: «Sumar tres? Perquè estem prenent un relatiu?»</p> <p>L'oficial de navegació va respondre: «Eh, no. Al curs sud-oest, sumar-li tres».</p> <p>Llavors, l'oficial de navegació va tornar a traçar les tres LDP sumant-li 3 graus a cadascuna. El resultat va ser el desitjat triangle de posició més xicotet.</p>	<p>Aquesta seqüència d'accions conté més parla privada.</p> <p>En aquest moment s'han integrat tres nous conceptes. Corresponen, en ordre, als tres elements d'acció observats. Són els següents: (1) Que el xicotet número que milloraria la LDP és un desviament. La taula de desviaments està col·locada en el lloc de comandament. (2) Que les tres LDP milloraran amb l'addició d'un xicotet número. Diu «sumar-li tres a tot». (3) Que el desviament, tres graus, és el número xicotet que faltava en els càlculs fins a aquell moment. Això és obvi a partir de l'afirmació del plòter que relaciona el curs de l'embarcació amb la necessitat de sumar tres graus a les LDP. Aquests tres conceptes formen un ecosistema cognitiu sinèrgic on cadascun d'ells enforteix els altres.</p>

Figura 3 El posicionament del cos de l'oficial de navegació mentre corregeix lleugerament en sentit horari la segona LDP. El polze esquerre actua com a pivot mentre la mà dreta llisca lleugerament el braç del traçador de braç cap al cos de l'oficial.



Figura 4 La superposició de la rotació imaginada en sentit horari (anticipació motriu) en l'experiència visual de l'escala graduada del traçador de braç. Les línies grises sòlides representen la posició del braç del traçador quan està alineat amb la marca de 120 graus. Les línies discontinües representen la localització imaginada del braç del traçador si es girara lleugerament en el sentit de les agulles del rellotge. La imatge d'un número lleugerament major que 120 és una propietat emergent d'aquesta interacció entre els continguts de l'experiència visual i l'anticipació motriu.



Ací caben dos especulacions i ambdós es refereixen al procés d'integració sensoriomotriu. La primera especulació és que les enactuacions de les LDP produïdes per l'oficial de navegació són esteses en el temps, de manera que els elements anticipatoris formats prèviament en el procés poden afectar altres elements que s'hi han format posteriorment. La segona especulació és que les representacions enactuades per l'oficial de navegació són multimodals i que els continguts dels diversos modes poden interactuar entre si. Hi ha abundants proves de la presència de processos que donen suport a totes dues especulacions. Primer, la predicció i l'anticipació són funcions centrals dels sistemes de percepció/acció animal (Churchland, Ramachandran i Sejnowski, 1994; Noë, 2004) i les dinàmiques temporals de nombrosos tipus d'acció es caracteritzen per efectes tant de prealimentació com de retroalimentació (Spivey, 2007). De fet, la percepció de la concordança entre l'experiència anticipada i l'experiència actual sembla exercir fins i tot un paper important en la sensació de l'organisme que l'activitat li pertany (Gibbs, 2006). Per tant, resulta plausible que els elements anticipats d'una representació enactuada puguen interactuar amb els elements de enactuacions subsegüents. En segon lloc, no és només que els continguts de les diverses maneres perceptives interactuen entre si, sinó que aquestes interaccions també han sigut relacionades amb l'èxit en les tasques de coneixement. Spivey (2007: 266-268) descriu la replicació realitzada per Glucksberg (1964) del famós problema de la vela de Duncker (1945). El problema consisteix en fixar un ciri en una paret utilitzant solament el ciri, una caixa de mistos i una caixa de cartó plena de xinxetes (la solució és utilitzar les xinxetes per a fixar la caixa en la paret i utilitzar la caixa com a suport per al ciri). Glucksberg va gravar el que feien els participants amb els objectes reals mentre intentaven resoldre el problema. Els que van tindre èxit van tendir a tocar la caixa més que els que no ho van aconseguir. Respecte dels qui ho van resoldre, Spivey observa:

A més, just abans de l'instant del «és clar!», l'objecte que aquells participants havien tocat més recentment sempre havia sigut la caixa; *i en la majoria dels casos el contacte va ser accidental, no deliberat*. És quasi com si les mans dels

participants sospitaren que la caixa els resultaria útil en si mateixa i per si mateixa abans que els propis participants ho saberen! (Spivey, 2007: 268; cursives en l'original)

Això suggereix que els processos corporeitzats d'interacció amb els objectes materials poden haver inclòs la imaginació de manipulacions de la caixa que podrien resultar útils per a resoldre el problema. Més recentment, Goldin-Meadow (2006) ha provat que els xiquets que expliquen les seues respostes incorrectes a problemes aritmètics a vegades realitzen gestos que no es corresponen del tot amb els continguts de les seues paraules. En particular, els desajustaments entre gest i parla a vegades ressalten amb gestos certs aspectes de la solució correcta que l'alumne encara no és capaç de descriure amb paraules. S'ha comprovat que aquesta condició és un indicador d'una certa preparació per a aprendre el procediment de resolució correcte. Una vegada més, els processos de raonament que s'exterioritzen en les accions de les mans poden tindre contingut capaç de conduir a una comprensió sobtada.

El fet que els processos inferiors puguen adquirir contingut conceptual quan són desplecats en interacció amb la tecnologia cultural (Hutchins, 2005; Havelange, Lenay i Stewart, 2003) suggereix que els mecanismes que regeixen la integració de les representacions sensoriomotrius també poden modelar la integració de les representacions conceptuales. Queda un grapat de preguntes realment difícils. Quins principis regeixen la integració de les representacions enactuades? Els processos que controlen la integració del contingut perceptiu també controlen la integració del contingut conceptual? Per què la integració transmodal o trans-temporal no destrueix les representacions? Aquestes àrdues preguntes requereixen investigació empírica. En última instància, les respostes a aquests interrogants determinaran la plausibilitat de les especulacions proposades en aquest treball.

En l'exemple del traçat de les estimacions de situació, la revelació de l'«és clar!» consisteix en el fet que falta el terme de desviament d'agulla. L'enfocament d'enactuació ens proporciona una manera de veure com sorgeix aqueixa comprensió sobtada de l'enactuación

corporeitzada, multimodal i temporalment estesa de les LDP provisionals que reduiran la grandària dels triangles de posició. Les descripcions de les representacions enactuades que he oferit abans són simplement el que hauria d'esperar-se atesa la conducta observable de l'oficial de navegació. No cal cap especulació per a produir els elements a partir dels quals sorgeix la solució. L'enactuació observada de les LDP provisionals inclou l'experiència i l'anticipació de la rotació en sentit horari de les LDP. L'experiència visual de l'escala del transportador és un component necessari de l'activitat que està realitzant el pilot.⁶ L'afirmació més controvertible és que un record visual/motor d'una activitat realitzada en el mode subjuntiu uns segons abans pot combinar-se d'alguna manera amb la percepció visual/motora actual per a donar lloc a l'anticipació visual/motora de l'activitat projectada que tindrà lloc uns segons després. Expressat de manera concreta: el record d'intentar una rotació del braç del traçador sobre la carta es combina amb veure el braç del traçador sobre l'escala de tal manera que anticipa girar el traçador sobre l'escala. Crec que l'enfocament d'enactuació prediu la integració dels elements particulars descrits prèviament en representacions enactuades. Si això realment succeeix, llavors aquest cas de revelació de l'«és clar!» deixa de ser misteriós.

En una explicació cognitiva tradicional de la comprensió sobtada creativa, es postularia tot el procés de descobriment en termes d'interaccions entre representacions mentals internes inobservables. El que fa misterioses aquestes descripcions és que les representacions internes estan aïllades del cos i del món per un acte de fe teòric. Poden respondre a les relacions cos-món o reaccionar a les relacions cos-món, però no són part de les relacions cos-món. En interpretar la interacció del cos amb els materials culturalment significatius de l'entorn de treball com una forma de pensament, podem observar de manera directa gran part de les circumstàncies del descobriment esclaridor.

L'ENACCIÓ I LES PRÀCTIQUES CULTURALS

Els processos descrits fins ací poden caracteritzar-se en termes d'algunes conseqüències generals de la concepció enactuada i corporeitzada de la cognició. En certs escenaris construïts culturalment, el moviment corporal adquireix significat en virtut de la seua relació amb l'estructura espacial de les coses. Goodwin anomena aquest fenomen «gestos acoblats a l'entorn». En determinades circumstàncies, el propi cos es transforma en un artefacte cognitiu, sobre el qual es poden realitzar gestos significatius acoblats a l'entorn (Enfield, 2006; Hutchins, 2006). En tals escenaris, el moviment en l'espai adquireix significat conceptual i és possible raonar mitjançant el moviment del cos. Els patrons materials poden enactuar-se com a representacions en la interacció de la persona i escenaris culturalment organitzats. Llavors, els cursos d'acció es transformen en fils de pensament. Per exemple, quan es treballa amb la carta nàutica, el moviment que s'allunya del cos equival, conceptualment, a un moviment cap al nord; el que s'acosta al cos és cap al sud; i la rotació en sentit horari equival a un increment de la mesura en graus. Quan les accions les realitzen experts en aquestes àrees, la integració de les sensacions corporals i els sistemes direccionals produeix un pensament corporeitzat. A vegades, els pilots parlen de les seues habilitats de raonament com «pensar com un compàs nàutic». Crec que això es descriuria millor com «enactuar les indicacions del compàs nàutic en sensacions corporals». Les enactuacions de les representacions externes realitzades habitualment pels practicants que viuen i treballen en escenaris complexos culturalment constituïts són multimodals. Hem de suposar que aquestes representacions enactuades multimodals participen en la construcció de records dels successos passats, les experiències del present i l'anticipació del futur. És possible que les representacions complexes enactuades multimodals siguin més estables que les representacions unimodals (Gibbs, 2006: 150). Una manera d'aconseguir aquesta integració multimodal és incorporar les representacions en mitjans materials durables, cosa que en altre lloc he anomenat «ancoratges materials per a integracions conceptuals» (Hutchins, 2005). Una altra manera de fer-ho és enactuar les representacions en processos corporals. Aquests

⁶ Per descomptat, no podem concloure res sobre la qualitat de l'experiència visual a partir de les dades disponibles.

processos corporals es converteixen en «ancoratges somàtics per a integracions conceptuals». L'estabilització de les representacions conceptuals complexes per qualsevol d'aquests mitjans facilita la seua manipulació. Finalment, el pensament i l'actuació corporeitzats i culturalment incorporats es beneficien de les possibilitats adaptatives creades tant per la variabilitat de les interaccions amb les representacions materials com per la variabilitat inherent a la interacció social. Sabem menys sobre eixe aspecte d'aquests sistemes.

DISCUSSIÓ

Des de la perspectiva d'una representació formal de la tasca, els mitjans amb els quals el cos manipula els instruments semblen ser simples detalls d'implementació. Quan les veiem a través de les lents dels casos relacionats de corporeització i enactuació, aquestes activitats de resolució de problemes del món real adquireixen una aparença completament diferent. Les descripcions tradicionals de les representacions mentals neutrals respecte de l'acció es veuen empobrides d'una manera quasi còmica en comparació amb la riquesa de la interacció moment a moment d'un cos experimentat amb el món culturalment constituït. La dràstica diferència de riquesa entre aquestes descripcions és important. Els intents d'explicar assoliments cognitius complexos mitjançant la utilització de models que només inclouen un xicotet subconjunt dels recursos disponibles condueix, de manera invariable, a distorsions.

Les maneres en què les pràctiques culturals s'adapten a les vicissituds de l'acció situada són una font de variabilitat de l'acompliment, però amb freqüència es consideren formalment sense pertinència respecte a la realització de la tasca. No obstant això, aquesta variabilitat en les dimensions no pertinents per a la tasca pot constituir un recurs per als processos adaptatius quan s'altera la rutina.

La multimodalitat és una propietat fonamental de l'experiència viscuda i les relacions entre els continguts de les diverses maneres semblen tindre conseqüències

cognitives. Goldin-Meadow (2006) proposa una única dimensió de variació d'aquestes relacions entre el gest i la parla. Els continguts d'aquestes dues maneres (per descomptat, cadascun d'ells, per si sol, és profusament multimodal) poden transportar més o menys la mateixa informació i ser corresponents o poden portar informació diferent i no ser-ho. Tanmateix, l'espai de relacions possibles és major que això. Els continguts del gest i la parla poden correspondre's o no de diverses maneres. Anomenem la condició de correspondència un cas on els continguts de les maneres són congruents. La condició que Goldin-Meadow considera «incongruent» (*mismatch*) es podria descriure millor com a complementària. Els continguts difereixen, però ho fan de maneres que poden combinar-se per a constituir un únic concepte coherent. Els continguts del gest i la parla també poden ser contradictoris o poden ser incongruents en el sentit que, simplement, no són pertinents l'un respecte a l'altre. La congruència entre els continguts de les maneres sembla donar estabilitat a les representacions enactuades de les quals els continguts són part. La complementarietat entre els continguts de les maneres pot donar lloc a fenòmens emergents, com en el cas de l'experiència de l'«és clar!» descrita en l'apartat 15.3 (vegeu també Hutchins i Johnson, 2009). Hi ha vegades que els continguts contradictoris es produeixen intencionadament de manera irònica. És possible que es donen continguts autènticament incongruents, però serà difícil saber amb quina freqüència ocorre. És molt probable que els continguts incongruents passen desapercebuts o, si s'adverteixen, que se'ls descarte com a soroll.

La perspectiva de l'enacció ens recorda que la percepció és una cosa que fem, no una cosa que ens passa. I això mai és tan cert com quan una persona percep que un aspecte del món físic és un símbol o una representació d'alguna classe. Tots admetem que percebre patrons amb significat és una capacitat humana. Però mentre consideràvem que la percepció era una cosa que ens succeïa, ens era possible passar per alt l'activitat en el món que constitueix la construcció del significat possible. I encara que l'enacció de significats culturals és una cosa que els nostres cossos o cervells «fan» en el món, no es tracta d'una cosa que els nostres cossos

o cervells facen per si mateixos. Les habilitats que enactuen l'aprenentatge de patrons com a representacions són culturalment apreses.

Organitzar les coses així revela noves possibilitats analítiques per a la comprensió de les interaccions de les persones com a totalitats amb els mons materials i culturals on estan immerses. Les pràctiques culturals de percepció i acció apreses, aplicades als dominis d'examen pertinents, enactuen els objectes fenomènics d'interès que defineixen sistemes d'activitat. Els processos cognitius superiors sorgeixen quan s'apliquen processos inferiors culturalment concertats als mons d'acció culturalment organitzats.

Tot acte rutinari de percepció comparteix una cosa fonamental amb la comprensió sobtada creativa: el fet que el que està disponible per als sentits pot ser molt diferent del que s'experimenta. Llegir la mateixa escala com a distància o velocitat en la utilització de la regla dels tres minuts és un exemple senzill. De manera semblant, un pilot pot llegir la indicació dels 120 graus en l'escala del transportador com un objectiu estable sobre el qual es pot col·locar el braç del traçador. O el mateix pilot podria llegir aquesta mateixa indicació com un referent respecte al qual una xicoteta rotació en sentit horari produeix un

nou objectiu, un número lleugerament major de l'escala, que s'ajusta millor al curs d'acció previst. En llegir la indicació d'aquesta manera, l'oficial veu de manera sobtada el que havia romàs ocult. «És clar! Sumar-li tres a tot». El que fa corrents els actes de percepció corrents és només que les pràctiques culturals d'enactuar-los estan apreses i els resultats sorgeixen tal com se'ls ha anticipat. Els actes creatius de percepció poden tindre lloc quan les relacions emergents sorgeixen en l'enacció de representacions corporeitzades temporalment esteses i multimodals integrades.

AGRAÏMENTS

El programa del Santa Fe Institute sobre Robustesa dels Sistemes Socials va proporcionar finançament per al treball descrit en aquest capítol. La supervisora de la subvenció va ser Erica Jen. Allisa Duran va transcriure les dades i em va ajudar a centrar l'anàlisi en el problema de la comprensió sobtada. Whitney Friedman va dibuixar la Figura 3 a partir d'un fotograma d'un vídeo. Agraïsc a Andy Clark, Kensy Cooperrider, Deborah Forster, Charles Goodwin, Rafael Núñez i John Stewart els valuosos comentaris que van fer sobre una versió anterior d'aquest capítol.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Alač, M. i Hutchins, E. (2004). I see what you are saying: Action as cognition in fMRI brain mapping practice. *Journal of Cognition and Culture*, 4(3), 629-661.
- Bruner, J., Olver, R. i Greenfield, P., (ed.) (1966). *Studies in cognitive growth: A collaboration at the Center for Cognitive Studies*. Nova York: John Wiley and Sons.
- Churchland, P. S., Ramachandran, V. S. i Sejnowski, T. J. (1994). A critique of pure vision. En Koch, C. i Davis, J. (ed.), *Large-scale neuronal theories of the brain*, (p. 23-60). Cambridge, MA: MIT Press.
- Clark, A. (2001). *Mindware: An introduction to the philosophy of cognitive science*. Oxford: Oxford University Press.
- Clark, A. (2008). *Supersizing the mind: Embodiment, action, and cognitive extension*. Oxford: Oxford University Press.
- Cole, M. i Griffin, M. (1980). Cultural amplifiers reconsidered. En Olson, D. (ed.), *The social foundations of language and thought: Essays in honor of Jerome Bruner* (p. 343-364). Nova York: Norton.
- Duncker, K. (1945). On problem solving. *Psychological Monographs*, 58(5), 1-270.
- Enfield, N. (2006). Social consequences of common ground. En Enfield, N. J. i Levinson, S. C. (ed.), *Roots of human sociality: Culture, cognition and interaction* (p. 399-430). Oxford: Berg Publishers.

- Engel, A.K. (2010). Directive Minds: How dynamics shape cognition. En Stewart, J., Gappene, O. i DiPaolo, E. (ed.), *Enaction. Towards a New Paradigm in Cognitive Science*. Nova York: Bradford Books.
- Gentner, D. i Grudin, J. (1985). The evolution of mental metaphors in psychology: A 90-year retrospective. *American Psychologist*, 40(2), 181-192.
- Gibbs, R. (2006). *Embodiment in cognitive science*. Nova York: Cambridge University Press.
- Glucksberg, S. (1964). Functional fixedness: Problem solution as a function of observing responses. *Psychonomic Science*, 1, 117-118.
- Goldin-Meadow, S. (2006). Meeting other minds through gesture: How children use their hands to reinvent language and distribute cognition. En Enfield, N. J. i Levinson, S. C. (ed.), *Roots of human sociality: Culture, cognition and interaction* (p. 353-373). Oxford: Berg Publishers.
- Goodwin, C. (1994). Professional vision. *American Anthropologist*, 96(3), 606-633.
- Halbwachs, M. (1925). *Les cadres sociaux de la memoire*. París: Albin Michel.
- Havelange, V., Lenay, C. i Stewart, J. (2003). Les representations: memoire externe et objets techniques. *Intellectica*, 35, 115-131.
- Holldobler, B. i Wilson, E. O. (2009). *The superorganism: The beauty, elegance, and strangeness of insect societies*. Nova York: Norton.
- Hutchins, E. (1995a). *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hutchins, E. (1995b). How a cockpilot remembers its speeds. *Cognitive Science*, 19, 265-288.
- Hutchins, E. (2000). The cognitive consequences of patterns of information flow. *Intellectica*, 1(30), 53-74.
- Hutchins, E. (2005). Material anchors for conceptual blends. *Journal of Pragmatics*, 37, 1555-1577.
- Hutchins, E. (2006). The distributed cognition perspective on human interaction. En Enfield, N. J. i Levinson, S. C. (ed.), *Roots of human sociality: Culture, cognition and interaction* (p. 375-398). Oxford: Berg Publishers.
- Hutchins, E. i Johnson, C. (2009). Modeling the emergence of language as an embodied collective cognitive activity. *Topics in Cognitive Science*, 1, 523-546.
- Ingold, T. (2000). *The perception of the environment: Essays in livelihood, dwelling, and skill*. Oxon, RU: Routledge.
- Lakoff, G. i Núñez, R. (2000). *Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being*. Nova York: Basic Books.
- Maturana, H. i Varela, F. (1987). *The tree of knowledge: The biological roots of human understanding*. Boston: Shambhala.
- McNeill, D. (2005). *Gesture and thought*. Chicago: University of Chicago Press.
- Murphy, K. (2004). Imagination as joint activity: The case of architectural interaction. *Mind, Culture, and Activity*, 11(4), 267-278.
- Myers, N. (2008). Molecular embodiments and the body-work of modeling in protein crystallography. *Social Studies of Science*, 38(2), 163-199.
- Noë, A. (2004). *Action in perception*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Norman, D. (1994). *Things that make us smart: Defending human attributes in the age of the machine*. Boston, Addison-Wesley.
- Núñez, R. (2005). Creating mathematical infinities: The beauty of transfinite cardinals. *Journal of Pragmatics*, 37, 1717-1741.
- Núñez, R. i Sweetser, E. (2006). With the future behind them: Convergent evidence from Aymara language and gesture in the crosslinguistic comparison of spatial construals of time. *Cognitive Science*, 30, 401-450.
- O'Regan, J. K. i Noë, A. (2001). A sensorimotor approach to vision and visual consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, 224(5), 939-973.
- Roberts, J. (1964). *The self-management of cultures*. En W. Goodenough (ed.), *Explorations in cultural anthropology: Essays in honor of George Peter Murdock* (p. 433-454). Nova York, McGraw-Hill.
- Seeley, T. i Levien, R. (1987). A colony of mind: the beehive as thinking machine. *Sciences*, 27(4), 38-43.
- Smith, L. (2005). Action alters shape categories. *Cognitive Science*, 29(4), 665-679.
- Spivey, M. (2007). *The continuity of mind*. Oxford, Oxford University Press.
- Sunstein, C. (2006). *Infotopia: How many minds produce knowledge*. Oxford, Oxford University Press.
- Surowiecki, J. (2004). *The wisdom of crowds*. Nova York, Doubleday.

- Turner, J. S. (2000). *The extended organism: The physiology of animal-built structures*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Watson, J. (1968). *The double helix: A personal account of the discovery of the structure of DNA*. Nova York, Simon and Schuster.
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 625–636.

NOTA BIOGRÀFICA

Edwin Hutchins es professor emèrit del Departament de Ciències Cognitives de la University of California San Diego. El professor Hutchins és un dels principals desenvolupadors de la cognició distribuïda.



