



VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

**Lectio del prof. Dr. Juan Pascual
Leone pronunciada en l'acte de
la seua investidura com a Doctor
'Honoris Causa' per la Universitat
de València**

València, 4 de maig de 2023

Esquemes i Operadors: Una Possible Explicació de la Ment

Estimats rectora, acadèmics i autoritats de la Universitat de València, senyores i senyors. Els agraiïc profundament aquest honor que em feu atorgant-me un doctorat *honoris causa*, en particular perquè aquesta és la universitat on vaig començar la meua carrera estudiant medicina. Sempre he tingut tendència a observar la ment i la forma cognitiva de ser en xiquets i adults. La meua formació en medicina i neuropsiquiatria a Espanya, i el meu treball amb Jean Piaget a Ginebra, em van fer veure els canvis que ocorren amb l'edat en la ment de persones, a part de l'experiència.

Després d'obtindre el títol de metge psiquiatra i treballar en psiquiatria durant tres o quatre anys, vaig orientar-me cap a la psicologia; volia entendre què és allò que ens fa ser intel·ligents. Després d'haver descobert Jean Piaget, del qual parlaven en un llibre sobre Psiquiatria, vaig intentar obtindre i vaig obtindre una beca per a treballar amb ell a Ginebra, al seu centre d'investigació. Piaget havia creat una psicologia evolutiva basada en el que va trobar estudiant xiquets de diferents edats. Piaget no presentava una prova d'estudi als seus fills, sinó que feia preguntes analítiques al voltant de temes i situacions que el xiquet coneixia.

Aquestes idees van marcar la meua història personal. El meu treball d'investigació al Canadà ha durat uns 50 anys. Amb els estudiants i la meua dona i col·laboradora, la Dra. Janice Johnson, hem estudiat el desenvolupament cognitiu. Vaig elaborar una teoria de l'organisme psicològic que tracta d'aclarir com la nostra

ment funciona; una teoria i mètodes que tinguen aplicacions més enllà del laboratori – que es puguen usar per educadors, clínics i investigadors del cervell. Vaig tractar d'obtenir una teoria psicològica “des de dins”. És a dir, des de la perspectiva del subjecte mateix en els seus processos interns.

Esquemes i Capacitats

L'essencial d'aquesta teoria és la *distinció entre esquemes i operadors mentals (o capacitats)*. Els **esquemes** són unitats d'informació que formen el contingut de la nostra memòria i que creen patrons de pensament o comportament. Cada esquema té un procés desencadenador en la ment i un procés efectiu, que és l'acte mental o comportament que en resulta. Per exemple, en un xiquet rebel, un *desencadenant* pot ser qualsevol demanda rebuda d'un adult; i el *procés efectiu* és un acte de desobediència o desafiament.

Jo distingisc tipus d'esquemes. Una tal distinció és entre esquemes cognitius i afectius. Al seu torn, esquemes cognitius poden ser operatius o figuratius. Els *esquemes figuratius* representen en la percepció objectes o entitats de qualsevol tipus. Per exemple, un pot de tonyina, el meu despatx, el meu fill. Els *esquemes operatius* són transformacions que puguen aplicar-se als figuratius, per exemple, obrir un pot de tonyina o felicitar el meu fill. Noten que tots els esquemes ens arriben amb expectatives: Si jo òbric la tapa d'un pot de tonyina, puc esperar que el meu gat aparega buscant que l'alimenten. Els *esquemes afectius* afegeixen sentiments o valors vitals a l'experiència actual – sentiments tals com bo/roí, agrada/disgusta, busque/evite. Si em lleve a la meitat de la nit i veig l'ombra d'una persona a la

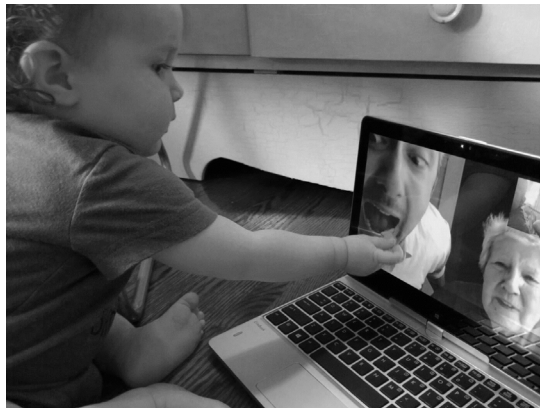
meua cuina, podria reaccionar amb por. Si després m'adonara que aquesta forma és la meua dona, em sentiria de nou tranquil. Finalment, *esquemes executius* són plans de comportament que serveixen per seleccionar estratègies i organitzar accions o processos.

Els esquemes tendeixen a aplicar-se en condicions mínimes d'activació; qualsevol situació pot desencadenar múltiples esquemes. Distingisc entre situacions facilitants, en les quals els esquemes activats són mútuament compatibles per a produir resultats i situacions enganyoses on els esquemes activats entren en conflicte. En situacions facilitants l'aprenentatge passat pot ser suficient, per exemple, trobar el camí a casa per una ruta familiar. Les situacions enganyoses requereixen esforç i resolució de problemes; per exemple, trobar el camí de tornada al meu hotel en una ciutat desconeguda. Gran part del meu treball s'ha centrat a estudiar situacions enganyoses i processos per resoldre conflictes entre esquemes i arribar a solucions.

Les capacitats (o operadors mentals) són processos organísmics sense contingut d'informació que actuen sobre esquemes i potencien la seua aplicació. Per exemple, hi ha capacitats per a diferents tipus d'aprenentatge; i hi ha una capacitat per a inhibir esquemes actius però irrellevants. L'habilitat que més he investigat és l'**atenció mental**. Atenció mental és la capacitat d'aplicar energia mental per potenciar l'activació d'esquemes que influïsquen en el pensament. L'atenció mental és limitada i augmenta amb l'edat en la infància, independentment de l'aprenentatge.

Considerem un exemple concret d'aquest límit: el meu net Jasper als 18 mesos estava menjant galetes mentre participava en una xarrada de vídeo familiar (vegeu la figura 1). El seu oncle Rafael, la imatge del qual apareixia a la pantalla, va demanar a Jasper que compartira galetes amb ell. Jasper va respondre tractant d'alimentar la imatge del seu oncle. És a dir, quan el seu oncle Rafael (o més bé la imatge) va dir “dona'm de menjar” Jasper tractava d'obeir. Podem representar això accentuant els esquemes rellevants:

Quan *Rafael diu “Dona'm menjar”*, Jasper *dona menjar a la boca* (de la imatge de Rafael).



Quan *Rafael diu: “Dona'm menjar”*, Jasper *dona menjar a la boca*.

Figura 1. Jasper alimenta galetes a imatge del seu oncle.

La frase indica els esquemes que Jasper ha d'activar i tindre en compte. L'esforç és retindre quatre *esquemes distints*. Si el xiquet als 18 mesos pot coordinar quatre esquemes, pot intentar alimentar la imatge del seu oncle. Tinguen en compte que Jasper pareixia no veure que la imatge *no és* el seu oncle. La capacitat mental del xiquet ha de ser igual o superior que la demanda mental de la tasca perquè el xiquet tinga èxit. Noten que en la infància (fins als 3 anys aproximadament) el creixement és en la capacitat de mantindre en la ment esquemes sensoriomotors o no simbòlics.

Desenvolupament Cognitiu Humà

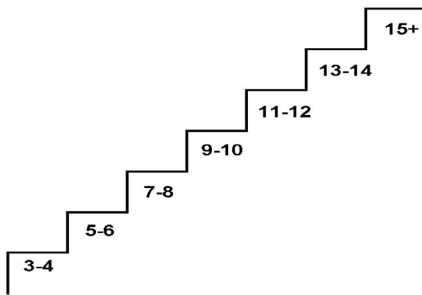
És evident que l'aprenentatge augmenta amb l'experiència i l'experiència augmenta amb l'edat. En la meua teoria distingisc diversos tipus d'aprenentatge. El tipus més bàsic és l'*aprenentatge de continguts i les seues relacions*. Ací, a través de l'exposició repetida, la persona interioritza aspectes bàsics. Alguns exemples són el xiquet que arriba a reconèixer una persona o el so dels peus de la mare a les escales. L'aprenentatge de continguts generalment implica la diferenciació d'esquemes. Per exemple, quan es veu per primera vegada l'art espanyol del segle XVII, es podria notar l'estil general de les pintures. Amb el temps, veient aquestes pintures una i altra vegada, els meus esquemes comencen a reflectir diferències subtils. Trobe que puc reconèixer les diferències entre Murillo, Zubarán i Velázquez. Pot ser no siga capaç d'explicar per què crec que és un Murillo, però amb l'experiència he après trets del seu estil en forma d'esquemes figuratius que assenyalen diferències amb altres pintors.

Aquest aprenentatge pot portar a l'automatització. Tal aprenentatge és lent i de vegades pot ocórrer amb poc esforç mental. Pensen, per exemple, en l'aprenentatge del Tai Chi. És una llarga seqüència de moviments, massa llarga per mantenir-la en la ment alhora. Així, s'aprén amb la pràctica repetida, seguint els moviments del mestre de Tai Chi. Després de mesos de pràctica, puc haver après a fer la seqüència de moviments. Els esquemes automatitzats fan que el nostre comportament siga fàcil, com conduir un automòbil, o trobar el camí per llocs familiars, o cuinar una recepta preferida. Sovint, aquests comportaments, més o menys ben apresos, han d'aplicar-se com un tot. Per exemple, si m'interrompen enmig del meu exercici de Tai Chi, és possible que no puga reprendre'l on el vaig deixar, i hauré de començar de nou.

Hi ha un altre tipus d'aprenentatge més ràpid i analític. És laboriós i requereix molta més atenció mental. Com quan u ha de tindre en compte els aspectes rellevants per a distingir entre estils de pintura o resoldre un tipus de problemes o comprendre un concepte. És possible que vosté, oient, senta aquest tipus d'esforç mental tractant de recordar coses que vaig dir sobre l'atenció i els esquemes. He suggerit que la capacitat d'atenció és limitada i canvia amb l'edat en la infància. La capacitat mental disponible restringeix la complexitat de problemes que una persona puga resoldre i els conceptes que puga aprendre fàcilment.

L'aprenentatge no basta per explicar el desenvolupament cognitiu. Hi ha canvis no deguts a l'aprenentatge i entre aquests la capacitat d'atenció mental. Tal capacitat és el nombre d'esquemes o aspectes distints (no automatitzats) que u pot retindre en un sol acte d'atenció. Aquesta capacitat creix amb l'edat en la

infància i és independent de l'aprenentatge. Aquest creixement de la capacitat produeix *etapes o estadis* en els anys escolars. La capacitat de mantindre informació en la ment conscient, amb esforç, creix, i crec, cada dos anys; des de només un esquema a l'edat de 3 o 4 anys fins a set esquemes en l'adolescència tardana i l'edat adulta (vegeu la Figura 2). A partir dels 3 anys d'edat, i en contrast amb la infància, el creixement és en capacitat de tindre en la ment esquemes simbòlics.



Anys d'edat

figura 2. Capacitat d'atenció mental augmenta en una unitat en anys alterns durant la infància normal.

La idea d'una capacitat d'atenció que creix em va vindre primer estudiant amb Piaget i examinant els seus estadis lògics per a la infància. Quan vaig proposar a Piaget que aquesta dimensió quantitativa podria ser causa subjacent dels estadis Piagetians, no li va agradar la idea. Però, el creixement quantitatiu ha estat fonamental per als estudis neopiagetians del desenvolupament cognitiu.

Tal capacitat es pot mesurar, i tenim mesures en diversos dominis de contingut (per exemple, visual, verbal, motor). Una d'aquestes tasques és la Intersecció de Figures. En cada ítem d'aquesta tasca, al xiquet se li presenta una sèrie de formes discretes, així com les mateixes formes en una configuració superposada (vegeu la figura 3). La seua tasca és trobar cadascuna de les distintes formes en la configuració superposada; i tenir-les en ment per a trobar l'àrea on les formes es creuen. Els ítems varien de 2 a 8 formes superposades, i la demanda mental d'un ítem és la quantitat de formes que cal puntejar en la intersecció.

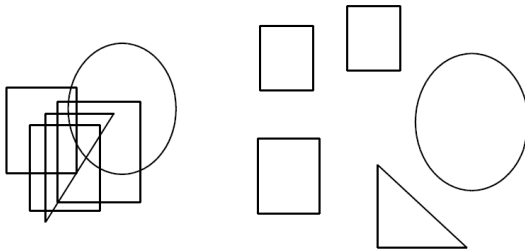


Figura 3. Ítem de la intersecció de Figures amb una demanda mental de 5.

Per exemple, si xiquets de 9 anys tenen una capacitat d'atenció de 4 esquemes simbòlics, haurien de manejar fàcilment ítems o tasques amb fins a quatre formes o aspectes no apresos, però no més. El puntatge de capacitat mental d'un xiquet és el nombre d'aspectes necessaris que el subjecte considera simultàniament i sense aprenentatge previ.

Tinguen en compte que la capacitat d'atenció no té contingut, i s'ha de poder mesurar en diferents àrees i tasques (per exemple, verbal, visual, espacial, etc.) esperant resultats similars després dels puntatges respectius.

També hem desenvolupat un mètode per estimar la demanda mental en tasques o situacions-problema. Això rep el nom d'anàlisi mental. Aquesta anàlisi requereix identificar esquemes necessaris per resoldre la tasca donada, és a dir, la seqüència de passos mentals necessaris per a la solució; i en cada pas cal veure quins esquemes no automatitzats necessiten utilitzar capacitat atencional. El pas amb major necessitat de capacitat avalua la demanda mental.

Dos factors de la situació provoquen la demanda mental: primer, el nombre d'aspectes diferents necessaris per a resoldre el problema; i segon, el grau d'engany que pot existir en aquests aspectes. Les tasques enganyoses (aquelles que indueixen conflicte entre esquemes) són les millors per a revelar la demanda mental del subjecte.

La nostra anàlisi de Jasper alimentant la imatge del seu oncle és un simple exemple d'anàlisi en tasques. Quan intenta alimentar la imatge del seu oncle en la pantalla de l'ordinador, el paregut de la imatge amb el rostre real del seu oncle és enganyós per a Jasper. Amb aquest tipus d'anàlisi hem obtingut mesures de la capacitat atencional, que utilitzem per estimar la complexitat dels problemes en matemàtiques, en interpretacions de metàfores en els xiquets i en nivells de consciència, per donar-ne només tres exemples. En combinar el mesurament de capacitat amb l'estimació de la demanda mental en tasques, podem predir

quan un xiquet és capaç de resoldre certa tasca per primera vegada.

Conclusió

L'aprenentatge és essencial, però per si sol no explica el desenvolupament cognitiu. També fa falta capacitat mental per a resoldre conflictes en situacions noves. Eixa és l'atenció mental, molt limitada, que creix amb l'edat en la infància. Així podem mesurar aquesta capacitat del xiquet; i utilitzant la nostra anàlisi de tasques podem estimar la demanda cognitiva. D'aquesta manera es pot predir quan un xiquet podrà fer una tasca o comprendre alguna cosa.

Aquestes idees tenen aplicació en múltiples dominis. En educació, per a saber l'edat més adequada per a ensenyar alguna cosa fàcilment, o com modificar la instrucció i simplificar-la; i en la investigació de psicoteràpia per a explicar millor el procés de teràpia. En la investigació cerebral hem vist que l'activació del cervell augmenta amb la demanda mental dels ítems. El tema principal de la meua recerca ha sigut: com es pot utilitzar l'atenció mental per encarar-se amb nous problemes i avançar més enllà de l'aprenentatge anterior?

De nou, agraiïc a la Universitat de València, i als seus membres, aquest honor. En particular, agraiïc a la Dra. Cerezo el fet d'iniciar la meua nominació i als membres del Departament de Psicologia Bàsica, i a la Facultat de Psicologia i Logopèdia, per aprovar-la. És un gran plaer que el meu treball siga reconegut al país on vaig nàixer.



VNIVERSITAT
ID VALÈNCIA