

PROGRAMA PER A LA INVESTIGACIÓ EN CONDUCTA SENSORIAL I PERCEPTIVA

*Manuel de Gracia Blanco,
Llicenciat en Psicologia.
Col·laborador d'investigació.
Departament de Ciències Socials, INEFC-Barcelona.*

Resum

En aquest article s'exposen les característiques i aplicacions d'un programa informàtic dissenyat com un nou instrument de laboratori el qual intenta millorar les limitacions de la instrumentació clàssica. S'hi descriuen els seus principals avantatges i s'hi comenten alguns treballs experimentals realitzats per il·lustrar les seves possibilitats.

Paraules clau: Instrumentació, temps de reacció, sensació, percepció.

Introducció

L'objecte de l'article següent és presentar una aplicació informàtica per a la investigació en sensació i percepció. Exposarem en primer lloc les qüestions generals relatives a l'origen del programa, les seves característiques i

aplicacions i, en segon lloc, il·lustrarem algunes d'aquestes aplicacions amb treballs ja realitzats.

Qüestions generals

En la confecció d'aquest programa s'ha intentat evitar algunes de les restriccions que imposa la instrumentació clàssica emprada en els laboratoris de reacciometria, sobretot la rigidesa en les possibilitats de manipulació i organització dels estímuls.

La majoria dels instruments per mesurar el temps de reacció (TR) i el temps de reacció electiva (TRE) eren aparells en els quals els estímuls es presentaven de forma *aleatòria*, sense pràcticament possibilitats de variació per part de l'experimentador. El disseny d'aquest tipus d'instruments responia a determinades concepcions teòriques sobre quina era la dimensió

fonamental del TR. Aquestes teories tenien com a característica considerar el TR com una qualitat personal i independent de factors, no només de caràcter psicològic, sinó també biològic (Roca, 1989).

Davant d'això, el concepte d'*anticipació*, unit al factor regularitat en la presentació dels estímuls, i, en general, a tota la temàtica de les *expectatives*, va posar èmfasi en com es presentaven aquests estímuls. Nombroses investigacions (Welford, 1980) van mostrar quines eren les condicions històriques més rellevants en la presentació dels estímuls. Els més estudiats van ser factors com la variabilitat i la probabilitat, tot i que també s'hi van incloure les variacions en el nombre d'assajos, la durada dels intervals, el temps entre intervals i la interferència d'estímuls estranys (distraccions).

Aquesta línia d'investigació permet realitzar una anàlisi exclusivament



psicològica de les situacions de TR, amb les premisses de la qual ha estat dissenyat aquest programa.

Tant aquest programa com les versions prèvies realitzades, tenien com a criteri comú aconseguir una eina versàtil que permetés la investigació, no només en aspectes relatius al temps de reacció, sinó també en tot el que es refereix a la *sensació* i *percepció* humana, sense importar com es mesurés.

Aquí volem ressaltar que la latència i el TR són dimensions molt útils per analitzar els factors o variables implicades en els fenòmens de sensació i percepció.

Característiques del programa

El programa té com a principal característica la de permetre establir, prèviament, les condicions d'estimulació en les quals consistirà una determinada prova.

La figura 1 representa les possibilitats d'organització dels estímuls en allò que denominem una ESTRUCTURA de presentació. Per estructura s'entén aquí tant les *característiques espacials*, color (16 colors disponibles), forma (cercles, rectangles, línies i figures geomètriques resultants de les seves combinacions), posició i format, com les *relacions temporals*, temps de presentació dels estímuls (T1 i T2 en l'esquema) i temps entre estímuls (TE).

La figura 2 correspon a la programació d'una estructura, en aquest cas una prova de temps de reacció senyalitzat. Com podeu observar, és una *programació lineal* en la qual l'ordre de les instruccions correspon pas a pas al desenvolupament de la prova.

En l'exemple, les línies 3 i 8 indi-

Figura 1. ESTRUCTURA

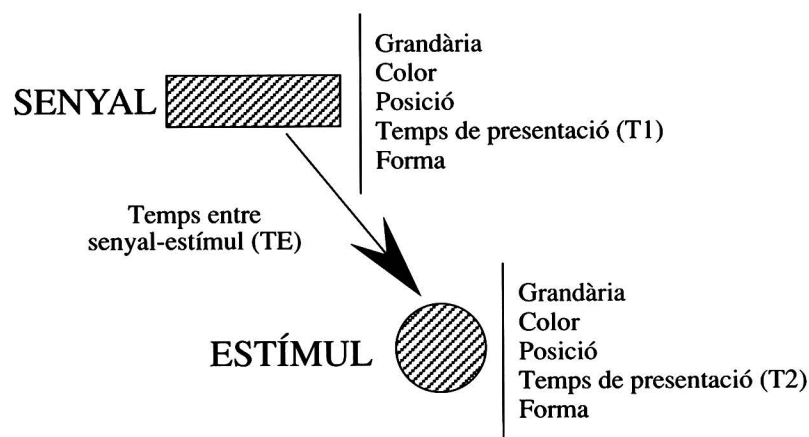
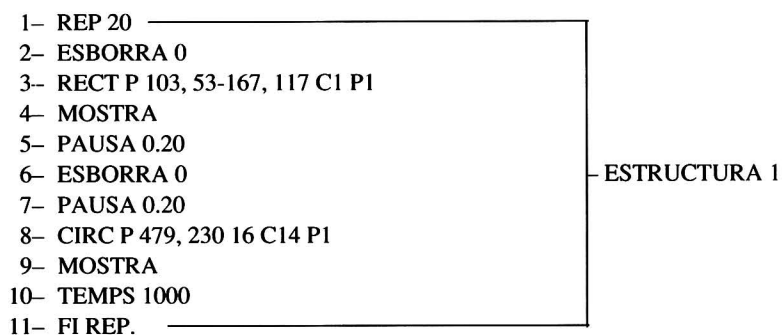


Figura 2.

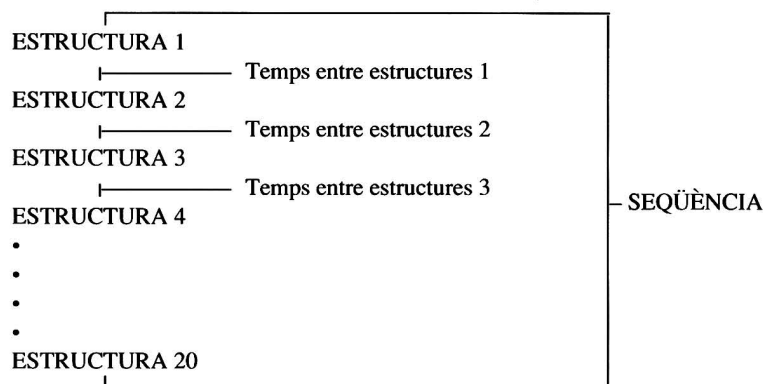


quen, successivament, les característiques espacials de l'estímul senyal (rectangle, format, posició, color) i les de l'estímul elicitor (cercle, format, posició, color). Les línies 5, 7 i 10 estableixen les condicions temporals en les quals se succeiran els estímuls. La línia 5 marca el temps de

presentació de l'estímul senyal, la 7 el temps entre senyal i estímul, i la 10 estableix un temps màxim d'espera a la pulsació (en l'exemple, 1 segon), prenent el temps des que apareix l'estímul elicitor fins que es polsa una tecla.

El programa recull tant el temps de

Figura 3.



resposta com la tecla pulsada, opció que permet la programació de proves de temps de reacció electiva (TRE). Les línies 1 i 11 repeteixen l'estructura 20 vegades, o, el que és el mateix, defineixen una prova de temps de reacció senyalitzat amb 20 assajos. Una altra característica del programa és que les estructures poden encadenar-se formant SEQÜÈNCIES. Aquestes seqüències poden incloure fins a 50 estructures diferents en les quals es pot manipular el temps de presentació entre elles (figura 3).

Aplicacions del programa

Les aplicacions d'aquest programa intenten cobrir la major part de les possibilitats d'investigació en sensació i percepció que es desprenen d'un determinat model teòric (Roca, 1989). Per això, utilitzem la classificació de fenòmens que s'exposen en aquesta obra per il·lustrar algunes de les utilitats del programa com a eina d'investigació. En l'apartat de *sensació*, l'interès se

centra en la manipulació sistemàtica de les qualitats dels estímuls, i de factors com la grandària de l'àrea d'estimulació, la simultaneïtat i la posició dels estímuls. Destaquem les aplicacions en estudis sobre contrastos, tant simultanis com successius (també denominats postefectes, on es trobaria el cas especial del postefecte McCollough), i els treballs, alguns ja inclosos en aquest número d'*Apunts*, sobre emmascarament (retroactiu i projectiu). Cal assenyalar també, encara que de manera secundària, les possibles investigacions sobre il·lusions (de format, longitud i inclinació), en les quals la manipulació de les característiques espacials de les figures modifiquen els efectes produïts.

Dins de l'apartat de *percepció*, s'inclourien els treballs sobre orientació temporal, tèmporo-espacial i encadenaments perceptius.

Comentem únicament algunes de les possibilitats que dins del condicionament temporal, ofereix el programa. L'organització temporal entre els estímuls d'una prova (durada dels estí-

mul, interval entre assajos i nombre d'interval), i la seva ordenació en seqüències, permet l'estudi de fenòmens com l'ajustament perceptiu, anticipació temporal i generalització temporal. En aquest sentit són interessants les aplicacions del programa per a la simulació de ritmes, creació d'expectatives, estudis sobre atenció-distracció, etc.

Destaquem, dins del temps de les expectatives, que el programa facilita el disseny de proves en les quals s'estableixen les condicions històriques de l'ajustament temporal (programació de seqüències amb una regularitat preestablerta) i permet introduir, sobre aquesta base històrica, els estímuls de generalització (definitos com estructures en les quals les relacions temporals entre els estímuls difereixen en major o menor grau sobre les condicions de les seqüències inicials). Per últim, el programa admet investigacions sobre fenòmens perceptius complexos relacionats amb el concepte d'*indici*. Aquests són elements clau en la percepció del moviment i en l'orientació en l'espai tridimensional (Roca, 1989).

Treballs realitzats

Els treballs que presentem pretenen ser uns exemples, no investigacions rigoroses, de les possibilitats operatives del programa.

Hem escollit com a exemple, per il·lustrar l'apartat sensació, un treball sobre contrastos successius visuals (o postefectes).

Experimentalment, els postefectes visuals de color s'aconsegueixen presentant durant un temps una pauta d'estimulació cromàtica fixa –pauta o figura



d'inspecció— i, a continuació una altra pauta fixa de color blanc —pauta de prova—. El postefecte, que es produeix en presentar aquesta darrera pauta, consisteix en una llampada momentània del color complementari al color presentat a la pauta d'inspecció.

En el primer exemple, la pauta d'inspecció consistia en un quadrat vermell de 10 x 10 centímetres situat al centre de la pantalla. La pauta de prova era un quadrat blanc, de les mateixes dimensions i posició que l'anterior que es presentava immediatament després de la pauta d'inspecció.

Es va manipular únicament el temps de presentació de la pauta d'inspecció, que va ser de 6, 8, 10, 12 i 14 segons respectivament. La resposta mesurada, mitjançant la pulsació d'una tecla, era la latència del postefecte en presentar la pauta de prova.

Com es pot observar en la figura 4, conforme augmenta el temps d'exposició de la pauta d'inspecció, augmenta també la durada del postefecte.

En un altre treball, anàleg a l'anterior, es va variar l'interval de temps entre la pauta d'inspecció i la de prova (mantenint-se constants la resta de les condicions). Els intervals van ser de 0 (presentació immediata), 2, 4, 6 i 8 segons. Els resultats obtinguts van mostrar que, en augmentar l'interval temporal entre la pauta d'inspecció i la pauta de prova, disminuïa la latència del postefecte (figura 5).

Per als fenòmens de percepció esmentarem alguns exemples sobre condicionament temporal i temps de reacció senyalitzat.

En el primer exemple sobre orientació temporal, es va programar una estructura d'un sol estímul (un rectangle blau de 2 x 1 centímetres situat a la cantonada superior dreta de la panta-

Figura 4. POSTEFECTE. INCREMENT EN EL TEMPS D'INSPECCIÓ

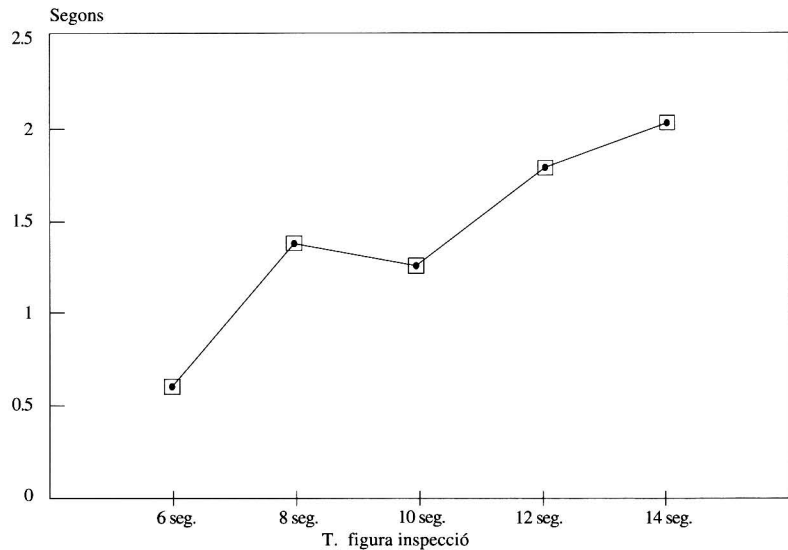


Figura 5. POSTEFECTE. VARIANT EL TEMPS ENTRE FIGURA-PAUTA

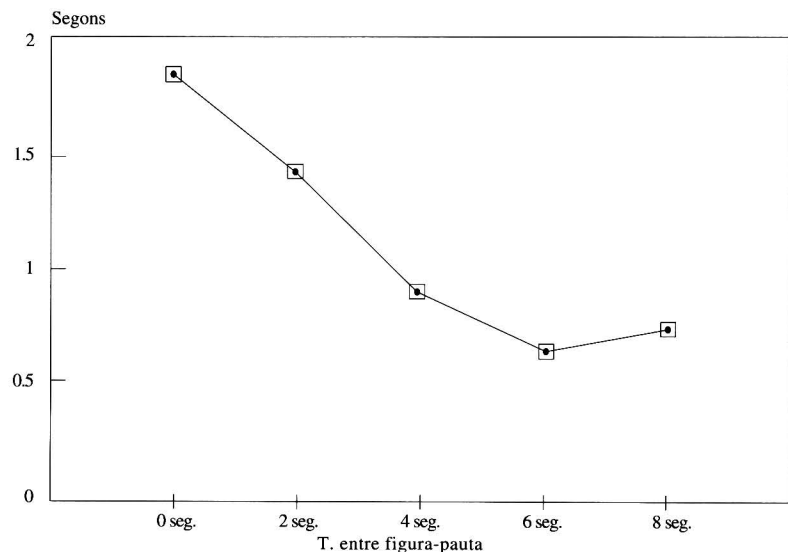


Figura 6. CONDICIONAMENT TEMPORAL

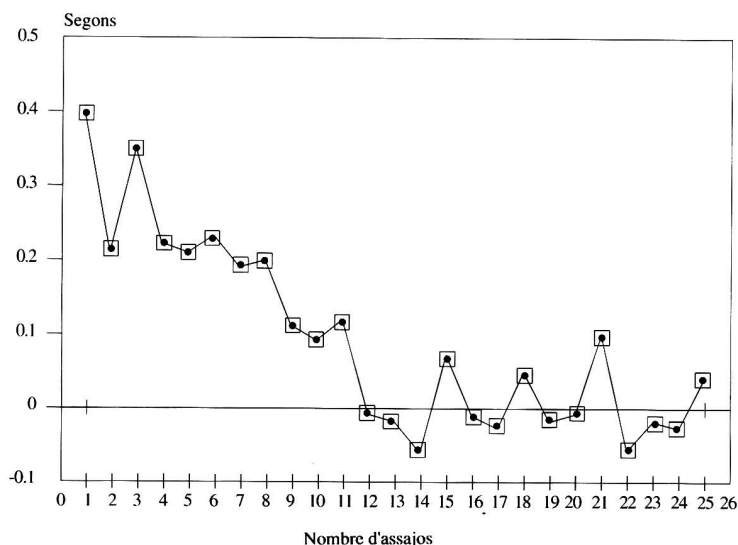
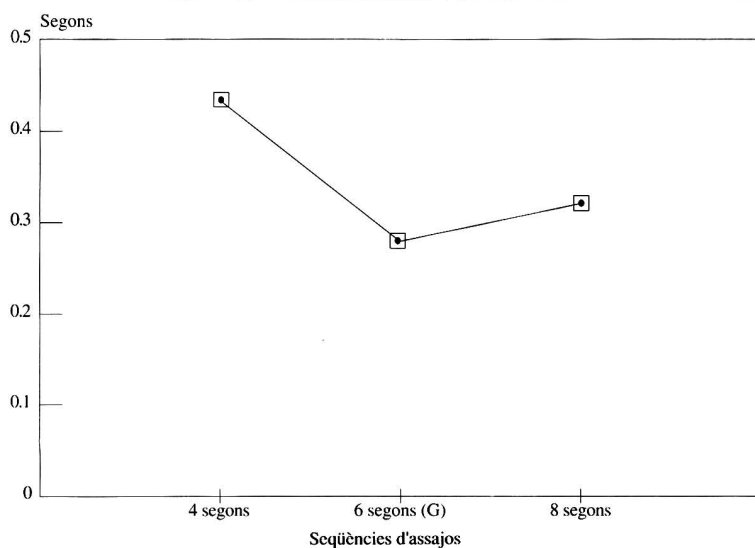


Figura 7. GENERALITZACIÓ TEMPORAL



lla) que es mostrava regularment cada 8 segons durant 25 assajos. Es va demanar al subjecte que respongués ràpidament, polsant una tecla, quan aparegués l'estímul.

Els resultats obtinguts (figura 6) mostren el gràfic de l'ajustament temporal a la presentació repetida d'un sol estímul. S'observen a partir de l'assai 12 les primeres anticipacions i, posteriorment, en els assajos 22 al 25, la superposició del ritme de resposta del subjecte al de la prova (Roca, 1983).

Seguint amb els ajustaments temporals, mostrem a continuació un exemple de com s'obté un gradient de generalització temporal.

En primer lloc, es va definir una seqüència en la qual els estímuls eren presentats amb una determinada regularitat temporal (factors històrics). En el nostre cas, la seqüència estava composta per la repetició (20 assajos) d'una única estructura (un estímul circular d'1 centímetre de diàmetre situat a la cantonada superior esquerra de la pantalla). Es va establir un temps mitjà, entre la presentació de cada una de les repeticions de l'estructura, de 6 segons.

En segon lloc, es va construir una altra seqüència, que es va presentar a continuació de la primera, en la qual els estímuls mantien les mateixes relacions temporals definides per a la primera seqüència (mitjana entre estímuls de 6 segons), només que incloent aleatòriament alguns estímuls que difereien en ± 2 segons (estímuls presentats a intervals de 4 i 8 segons) sobre la mitjana de la seqüència de condicionament. A la figura 7 es representa el gradient de generalització temporal obtingut. S'observa com, a mesura que els estímuls s'allunyen per sobre o per sota de l'interval de condicionament



(estímul a 4 i 8 segons), els temps de resposta augmenten.

Aquest augment és més gran en els estímuls que apareixen abans de l'esperat (assajos a 4 segons), que els que es presenten després (assajos de 8 segons).

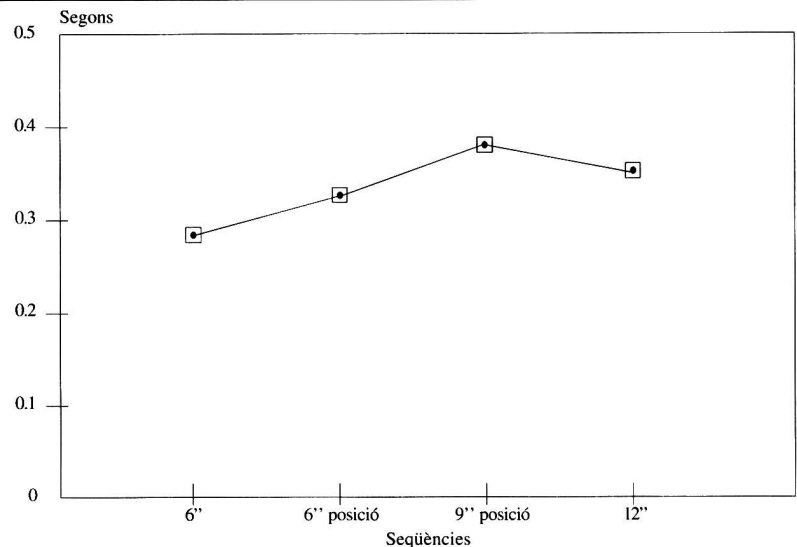
Per finalitzar, comentarem els resultats obtinguts en un treball de temps de reacció senyalitzat.

Per a la realització d'aquest treball es van definir 4 estructures d'estímuls. En la primera, es va mantenir constant la relació posició-temps entre l'estímul senyal i l'estímul elicitor. En la segona, va romandre constant el temps entre senyal-estímul, però es va variar la posició d'aquest últim. En la tercera, es va modificar el temps i la posició i, en l'última, no es va variar la posició, però es va augmentar novament el temps entre el senyal i l'estímul. Aquestes estructures es van organitzar en dues seqüències que es van presentar successivament. En la seqüència inicial es va repetir únicament la primera estructura 10 vegades.

La següent seqüència va consistir en una sèrie de 19 assajos, compostos per 10 repeticions de la primera estructura i, intercalades aleatòriament, tres presentacions de cada una de les estructures restants. El condicionament de la resposta es va efectuar sobre la base de la primera seqüència (6 segons entre estímul i senyal, amb posició constant).

Els resultats (figura 8) indiquen que, conforme varia la relació (espacial,

Figura 8. INTERVAL/POSICIÓ



espacio-temporal o temporal) entre senyal i estímul, augmenta el temps de resposta, sent el més elevat el que correspon a una variació en la posició i en el temps (9 segons entre senyal-estímul i canvi de posició).

Conclusió

Hem intentat mostrar, al llarg d'aquest article, les possibilitats (versatilitat, control i disseny de les proves experimentals, etc.) i els avantatges (com a substitut dels aparells clàssics) d'un instrument de laboratori basat en un

sistema informàtic.

Finalment, creiem convenient indicar que el més remarcable no és l'instrument en si de programes d'aquestes característiques se'n poden desenvolupar molts sinó l'enfocament teòric que determina el seu disseny, el seu ús i l'avaluació dels resultats del mateix. Per aquest motiu, gran part de l'article s'ha dedicat a comentar alguns experiments bàsics en sensació i percepció, ja que, a part d'il·lustrar la mecànica del programa, el seu plantejament forma part del model teòric (Roca, 1989) sota el qual s'ha desenvolupat aquest instrument.

BIBLIOGRAFIA

DURRETT, J.H., *Color and the computer*, Academic Press, Nova York, 1987.
ROCA, J., *Tiempo de reacción y deporte*, INEF, Barcelona, 1983.

ROCA, J., *Formas elementales de comportamiento*, Trillas, Mèxic, 1989.
WELFORD, A.T., *Reaction Times*, Academic Press, Londres, 1980.