

TEMPS DE REACCIÓ, COLOR, VISIÓ DIRECTA I PERIFÈRICA

*Adrián Pérez Teixidó,
Daniel Pérez Teixidó,
Alumnes col·laboradors.
Departament de Ciències Socials, INEFC-Barcelona.*

Resum

L'estudi està fonamentat en el mesurament del temps de reacció visual i si aquest és modificable per l'aparició prèvia d'un color. L'experiència es va dur a terme amb dos grups de cinc subjectes. El primer ho feia en visió directa de l'estímul, i l'altre en visió perifèrica. Per controlar perfectament la seqüència d'aparició senyal cromàtic-estímul, es va realitzar un programa per ordinador, i posteriorment hi van treballar els dos grups.

Entre els resultats principals cal destacar que es van trobar diferències en les respostes entre el grup de visió directa i el de visió perifèrica. Dins del grup de visió directa es van trobar noves divergències respecte de les característiques amb què es presentava el color previ a l'estímul. En el de visió perifèrica no va ser així. Aquest resultat fa destacar la importància de l'orientació del subjecte en relació a l'aparició de l'estímul. Igualment és significatiu que les característiques amb què el

color és presentat únicament siguin rellevants en visió directa.

Paraules clau: Temps de reacció, color, visió directa i perifèrica.

Introducció

La preocupació que sorgia pel complex entrellat de reaccions perceptivo-motrius (Gibson, 1979; Cocherill & Macgilavary, 1981; Roca, 1989) que es donaven a qualsevol enfrontament competitiu-esportiu, va fer concebre la idea de realitzar un estudi bàsic amb temps de reacció (Roca, 1983), colors (Mc Collough, 1965; Gibson, 1969; Lindsay & Norman, 1976) i diferents tipus de percepció visual (Gibson, 1952; Alpern, 1973; Bruce & Green, 1985).

Les hipòtesis de treball es van basar, per tant, en esbrinar si hi havia diferències significatives en el temps de reacció entre els diferents tipus de visió (directa i perifèrica) i els dife-

rents tipus i tonalitats de color per a cada forma de visió (vermell, verd i blau; sense brillantor, amb brillantor i saturat). Es va fer servir un programa d'ordinador per a l'estudi de les diferents hipòtesis de treball. Dos grups de cinc subjectes van passar totes les proves, un per visió directa i un altre per visió perifèrica. El grup de visió directa va realitzar una prova control (només estímul) i nou proves experimentals (vermell, verd i blau, amb i sense brillantor, i saturat), i el mateix es va fer amb el de visió perifèrica.

Mètode

Per realitzar proves experimentals es va escollir un grup de deu estudiants (set homes i tres dones) que pertanyien a l'Institut Nacional d'Educació Física de Barcelona, i seleccionats a l'atzar van configurar els dos grups control. Els aparells utilitzats van ser: un ordinador BARGATE model BG TURBO-XT, una pantalla NETSET



model 14HP33T, i una impressora NETSET model LG 1600. Les funcions que van desenvolupar incloïen la programació de les estructures de senyal i estímul (la grandària, el color, la durada, el temps entre totes dues o latència i l'aleatorietat), la seqüència entre senyal i estímul i la següent, el mesurament del temps de reacció i l'elaboració de dades estadístiques.

El procediment que va tenir lloc va ser el següent: es van formar dos grups control de cinc individus cadascun. El primer ho feia exclusivament en visió directa i el segon en visió perifèrica. A cada subjecte abans de començar la prova se li donaven una sèrie d'instruccions que consistien en: pel que fa a la visió directa, "no treiguis la vista de la pantalla mentre duri l'experiment, prem la tecla només quan aparegui l'estímul i tan ràpidament com puguis", "no responguis a l'aparició del color"; pel que fa a visió perifèrica: "no apartis la vista de la referència visual i de la pantalla mentre duri l'experiment", prem la tecla només quan aparegui l'estímul i tan ràpidament com puguis", "no responguis a l'aparició del senyal cromàtic". (Vegeu figura 1).

Les característiques del senyal eren:

- Grandària: 60 x 20 (segons coordenades de la pantalla).

Es va mantenir constant a totes les seccions.

- Durada: 2". Es va mantenir constant.
- Disposició Espacial: 11 (X) i 3 (Y). Es va mantenir constant.
- Color: per a cada secció variava el color o les característiques amb les quals aquest es presentava.

Les característiques de l'estímul eren:

- Grandària: 2 x 2. Es va mantenir constant.

- Durada: 150 mil·lèsimes. Es va mantenir constant.

- Disposició Espacial: variava en nou posicions diferents per a cada sessió: 12-4, 12-18, 67-4, 67-18, 32-9, 32-15, 48-9, 48-15 i 40-12. Entre les sessions no variava la seqüència d'aparició espacial.

- Color: sempre gris brillant.

Les característiques entre senyal-estímul eren:

- Durada entre totes dues: variava en una gamma de nou temps diferents:

250, 500, 300, 200, 700, 225, 410, 100 i 180 (tot això en mil·lèsimes). La seqüència de presentació a cada sessió era la mateixa i en l'ordre anteriorment descrit.

- Color del fons: negre. No variava.

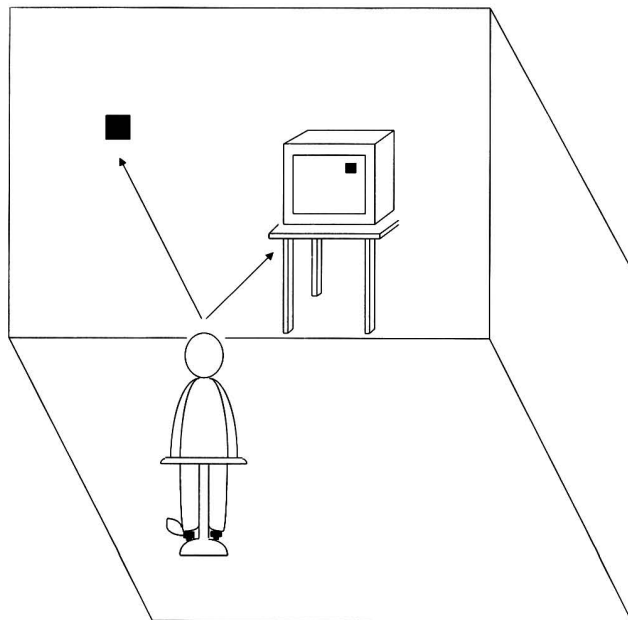
- Aleatorietat: sempre zero.

- Tecla de polsar: A. No variava.

Les característiques de seqüència, és a dir, entre senyal-estímul i la següent eren:

- Durada entre ambdues: 1", sempre constant.

Figura 1. DISPOSICIÓ ESPACIAL DEL SUBJECTE RESPECTE DE LA PANTALLA DE L'ORDINADOR I DE LA REFERÈNCIA VISUAL A LA PROVA DE VISIÓ PERIFÈRICA



- Temps màxim d'espera entre ambdues: 1", no variava.

D'aquesta manera d'aconseguia controlar diversos aspectes tant a nivell individual com grupal:

- Dins d'una mateixa sessió, l'estímul apareixia en diferents llocs dins de la pantalla i en durades respecte al senyal cromàtic també diferents. Així s'aconseguia evitar al més possible qualsevol aprenentatge de la seqüència presentada i, per tant, la manifestació de comportaments anticipats.
- Entre sessions, la seqüència espàcio-temporal d'aparició de l'estímul en relació al senyal cromàtic no variava, de manera que permetés realitzar un estudi comparatiu dels resultats que s'obtenien de cadascuna.

Igualment, es va haver de tenir cura d'alguns aspectes del protocol de l'experiment:

- En el grup de visió perifèrica, la referència visual es va col·locar a una altura de 1,20 metres, a una distància de 2 metres respecte del subjecte i de 0,80 metres en relació a la pantalla de l'ordinador.
- Cada subjecte passava en estricte ordre el següent nombre de sessions:
- Només estímul (1a sessió).
- Senyal sense brillantor en vermell, verd i blau (2a sessió).
- Senyal amb brillantor en vermell, verd i blau (3a sessió).
- Senyal saturat en vermell, verd i blau (4a sessió).
- En la sessió de només estímul, es passava una prova on es responia a 10 estímuls. En cap moment sorgia cap tipus de senyal cromàtic.
- En la sessió "sense brillantor", es passaven tres proves: una per al vermell, una altra per al verd i finalment una altra per al blau. En cadas-

cuna d'elles es responia a 10 estímuls prèvia aparició del senyal cromàtic corresponent.

- En la sessió "amb brillantor", es tornaven a passar tres proves: una per a cada color i igualment es responia a 10 estímuls.
- Per a la sessió "saturat", es repetia el procediment.
- L'aparició espàcio-temporal de l'estímul era igual en totes les proves. De la mateixa manera succeïa per al senyal cromàtic (excepte en "només estímul"). La programació conjunta de senyal i estímul conformava una estructura. La realització d'una seqüència (= prova) necessitava vint estructures: 10 en les quals apareixia l'estímul i 10 on no apareixia (només es veuria el senyal de color), de tal manera que unes es combinaven amb d'altres per tal d'aconseguir que el subjecte que realitzés la prova no observés cap tipus de regularitat. La combinació d'estructures es va mantenir igual per a totes les altres proves, fins i tot per a "només estímul"; aquesta va ser la següent: Sí estímul, Sí, NO estímul, NO, Sí, Sí, NO, Sí, NO, Sí, NO, NO, Sí, Sí, NO, NO, Sí, NO, Sí, NO.
- Entre sessió i sessió es feia una setmana de descans, per tal d'eludir l'aparició de fatiga sensorial i, a més, qualsevol possible aprenentatge.
- El control, el realitzaven, en primer lloc, l'experimentador i en segon lloc, a través dels resultats obtinguts, que verificaven si l'individu havia efectuat adequadament la prova.
- L'aleatorietat sempre es va fer servir de manera controlada ja que havia de ser la mateixa en cada prova per permetre la realització de l'estudi comparatiu entre elles.

Resultats

En efectuar la comparació de mitjanes entre el grup de visió directa i el de visió perifèrica sorgia que les diferències entre ambdós eren significatives, de tal manera que els primers donaven temps de reacció més baixos que els segons: (Veure figura 2).

Analitzant la taula es pot observar que en "només estímul" les diferències ja són evidents i que aquestes es mantenen durant la resta de les proves. Consegüentment, cal destacar que la causa d'aquests resultats es troba en el canvi d'orientació dels subjectes d'un grup (el de visió perifèrica) respecte de la pantalla de l'ordinador, i no en la presentació prèvia de color.

Una altra dada rellevant, és la divergència entre la sessió de "només estímul" i les altres tres amb color. Els temps de reacció en les sessions amb color són clarament més baixos que quan aquest no està present. Així mateix, en visió directa es fa més patent que no en visió perifèrica. Aquesta solució, llavors, fa possible precisar que l'aparició de color prèvia a l'estímul orienta l'individu respecte a quan aquest apareixerà dins d'un marge temporal petit (entre 0" i 0,7"), cosa que no passa quan només es presenta l'estímul, ja que el marge augmenta força més (entre 2" i 5").

Després d'haver observat les respostes del grup de visió directa en les sessions de colors (veure figura 3), es distingeix un temps de reacció superior a la prova "sense brillantor" en relació a "amb brillantor" i "saturat" (veure figura 4). No obstant això, entre aquests dos últims les diferències no són significatives. Sembla que passa el mateix en el grup de visió pe-



Figura 2.

	<u>V.D.</u>	<u>V.P.</u>
NOMÉS ESTÍMUL	286.6	319.4
SENSE BRILLANTOR	259.93	309
AMB BRILLANTOR	239.86	306.6
SATURAT	235.06	296.06

Figura 3.

	<u>V.D.</u>	<u>V.P.</u>
VERMELL	250.53	304.6
VERD	244.2	295.93
BLAU	241.46	304.3

rifèrica, tot i que en examinar les dades les diferències són tan petites que treuen qualsevol probable significació.

Entre els colors no hi ha diferències notables:

Sí que en trobem, en canvi, per a un mateix color entre el grup de visió directa i el de visió perifèrica, cosa que confirma les anàlisis anteriors.

Discussió

Com que el temps de reacció és una mesura de la capacitat de concentració de l'individu (Roca, 1983), és a dir, de si sap fixar-se en allò que és rellevant per respondre més ràpidament i aconseguir ignorar tot allò que és secundari, s'observa al llarg de l'experiència com cada subjecte va

afinant més la seva resposta, i, per tant, millorant el temps de reacció.

Si, a més, entre estímul i estímul hi ha una pauta (senyal cromàtic) que orienta l'individu respecte a quan apareixerà, encara es troben resultats més baixos. D'altra banda, s'intentava aconseguir que el senyal de color, a pesar de l'orientació que suscitava, desestabilitzés l'atenció del subjecte cap al moment en què esperava que es presentaria l'estímul. Com a conseqüència, es va procurar variar les característiques del senyal de dues maneres diferents:

- Afegint més intensitat de llum al color (= Brillantor; -Lindsay & Norman, 1976-).
- Afegint-hi més quantitat de blanc (=Saturat; -Lindsay & Norman, 1976-).

Els resultats no van ser el que s'espe-

rava: la prova "sense brillantor" donava resultats més alts que "amb brillantor" i "saturat", entre els quals a penes hi havia diferències. La qual cosa confirma que la pauta era més orientadora que desequilibradora.

Un altre aspecte que es va tenir en compte va ser el de la latència entre senyal i estímul, sempre variable, i que va evitar la presència de respostes anticipadores (Roca, 1983). Tanmateix, no va influir perquè a mesura que succeïen les sessions la resposta fos més i més ajustada (no pas anticipada).

De tota manera, la variable que va alterar en major grau els temps de reacció va ser la formada per visió directa-visió perifèrica. Va resultar determinant que el subjecte tingués la pantalla justament davant dels ulls o davant a un costat. Per a la primera, els temps de reacció van ser més baixos, i per a la segona, més alts.

Tot això permet dir que l'individu va poder controlar a qualsevol instant la influència del senyal cromàtic (en les seves diferents versions), de manera que mai no alterés la seva atenció. No va passar el mateix en variar el tipus de visió o la latència, ja que es va mantenir el subjecte dins d'uns marges de temps de reacció que no va ser capaç de modificar, reduint-los.

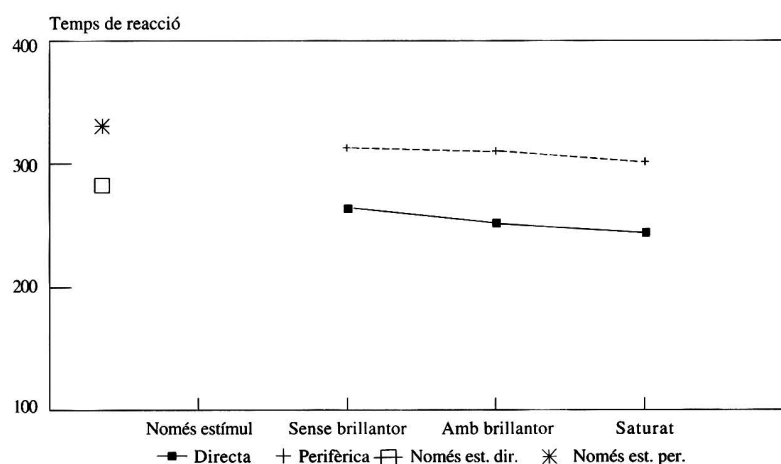
En conclusió, hi ha tota una sèrie d'aspectes que poden influir sobre la capacitat de percepció visual, i més concretament, sobre la reactivitat sensorial. No obstant això, es dona el cas que el subjecte pot exercir el control sobre algun d'ells i aconseguir que no determinin tant la seva resposta sensorial, d'altres, en canvi, causen l'efecte contrari, és a dir, l'alenteixen. Seria interessant poder estudiar aquest fenomen en sessions que tin-

sensació

guessin una durada més perllongada, per tal de constatar el que passa quan comença a originar-se certa fatiga sensorial (Carmichel & Dearborn, 1947; Roca, 1983). També cal assenyalar, provar a la sessió "amb brillantor" amb intensitats de llum superiors, similars, per exemple, a les que emet el flash d'una càmera fotogràfica, de manera que el subjecte fos incapaç de controlar aquesta variable (Jameson & Hurvich, 1964; Lindsay & Norman, 1976).

Finalment, cal dir que una de les implicacions teòriques de l'experiència realitzada és que en condicions normals o properes a aquestes, el temps de reacció de l'individu difícilment es veu afectat. Quant a les anteriors queden modificades o es manipulen experimentalment, es passa al principi per un període d'adaptació (Gibson, 1969; Roca, 1983), durant el qual el temps de reacció augmenta, per després tornar a baixar i estabilitzar-se al voltant de certs valors. Hi ha un altre tipus de situacions en les quals no només s'altera a nivell funcional la

Figura 4. GRÀFIC DE MITJANES DE LES SESSIONS DE "NOMÉS ESTÍMUL", "SENSE BRILLANTOR", "AMB BRILLANTOR", "SATURAT"



capacitat normal de percepció (Gibson, 1966; Rock, 1975; Reed & Jones, 1982; Roca 1989), sinó que fins i tot queda afectat (fenomen de fatiga, intensitats de llum doloroses -

flash-; -Lindsay & Norman, 1976; Grinberg & Zylberbaum, 1981-) per la qual cosa influiria sobre el temps de reacció.



BIBLIOGRAFIA

- ALPERN, M.; LAWRENCE, M.; WOLSK, D., *Procesos sensoriales*, Ed. Herder, Barcelona, 1973.
- BRUCE, V. & GREEN, P., *Visual Perception: physiology, psychology and ecology*, Ed. Lea, Londres, 1985.
- COCKERILL, M. I. & MACGILIVARY, W. W., *Vision and Sport*, Stanley Thorne (Publishers) Ltd., Londres, 1981.
- CARMICHEL, L. & DEARBORN, W. F., *Reading and visual fatigue*, Houghton Mifflin, Boston, 1947.
- GIBSON, J. J., *The perception of visual world*, Allen & Unwin, Londres, 1952.
- GIBSON, J. J., *The senses considered as perceptual systems*, Allen & Unwin Ltd., Londres 1966.
- GIBSON, J. J., *The ecological approach to visual perception*, Houghton Mifflin, Boston, 1979, pp. 105-114.
- GIBSON, E. J., *Principles of perceptual learning and development*, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1969, p. 205.
- GRINBERG-ZYLBERBAUM, J., *Bases psicofisiológicas de la percepción visual*, Ed. Trillas, Mèxic, 1981.
- LINDSAY, H. P. & NORMAN, A. D., *Procesamiento de información humana*, Ed. Tecnos, Madrid, 1976.
- MC COLLOUGH, C., "The conditioning of colour perception", *American Journal Psychology*, 1965-1978, pp. 362-368.
- REED, E. & JONES, R., *Reasons for realism*. (Selected essays of J. J. Gibson), L.E.A., publishers, Hillsdale, New Jersey, 1982.
- ROCA, J., "Tiempo de reacción y deporte, una aproximación empírica", *Apunts*, vol. XX, 1983, p. 119.
- ROCA, J., *Tiempo de reacción y Deporte*, D.G.E. (Generalitat de Catalunya), col·lecció INEF Esplugues de Llobregat, 1983.
- ROCA, J., *Formas elementales de comportamiento*, Ed. Trillas, Mèxic, 1989.
- ROCK, I., *An introduction to perception*, MacMillan, N.Y./Londres, 1975.