



LA MESURA DE LA PERCEPCIÓ DE LA VELOCITAT EN LES REVISIONS PER A RENOVAR EL CARNET DE CONDUIR

Ana-Cruz Pérez Guillorme

Laboratori de Psicologia
Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya
Centre de Barcelona

Resum

Als centres de reconeixement mèdic hom expedeix permisos de conduir o llicències d'armes amb una avaluació prèvia de les aptituds psicofísiques dels qui s'examinen. Pel que fa a l'examen psicològic es realitza a partir d'una bateria de tests que mesuren l'aptitud per a la conducció o per a l'ús d'armes, en funcions com ara la percepció de la velocitat, el temps de reacció i la coordinació visual manual. Aquest treball presenta una revisió del model d'examen psicomotor emprat en l'avaluació i selecció de les persones que pretenen obtenir o prorrogar permisos de conduir, ja sigui l'ordinari o el professional, o llicències d'armes, ja sigui de caça, de vigilància, de defensa o de tir esportiu. La revisió abasta les tres proves informatitzades que configuren el model d'examen, amb el propòsit d'analitzar i discutir els procediments metodològics emprats en aquesta àrea de la Psicologia Viària. Aquesta anàlisi de les característiques metodològiques del model es realitza en funció de les limitacions de la seva utilitat real i s'ofereixen suggeriments per tal de millorar-ne l'aplicació.

A l'actualitat no existeix cap dubte sobre el paper que pot fer la Psicologia del Tràfic i la Seguretat Viària, ja sigui a la prevenció d'accidents, ja sigui a la rehabilitació i reeducació dels conductors, o bé a l'avaluació de conductors en els Centres de Reconeixement Mèdic en els quals els psicòlegs és reconegut com a l'únic professional capacitat per realitzar la part que el correspon d'exploració psicològica (Papeles del Psicólogo, 1990).

Pel que fa a l'exploració de conductors Tortosa, Montoro i Carbonell (1989) consideren que l'ús de l'automòbil va comportar la necessitat d'estudiar, per part de la psicologia,

Paraules clau:
psicologia viària, avaluació d'aptituds psicomotores, permisos de conduir, llicències d'armes.

Abstract

In the "Centros de Reconocimiento Médico" licenses for driving and arms are given, taking into consideration the so called "psychophysical" aptitudes. The psychological tests used are those that measure perception of velocity, reaction time and visual and motor coordination. This paper tries to offer a revision of the contents of the three tests used and also the way in which the tests are administered to the candidates.

Special emphasis is made upon the validation and reliability of the tests and also upon the procedures in the administration of those tests in order to improve both the tests and its administration.

gia, les aptituds dels conductors, atesos els costos socials i econòmics que implicava la conducció. En la taula 1 es presenta un resum de l'evolució del model espanyol d'avaluació de conductors, d'acord amb la classificació realitzada per Montoro, Carbonell, Durán, López, Llobregat, Sánchez i Soler (1991).

En dècades anteriors, diferents autors s'han centrat en l'estudi teòric i aplicat de les aptituds psicofísiques que necessita un conductor de vehicles a partir d'un examen psicotècnic de la seva aptitud per a la conducció (Figuerido i Figuerido, 1963/1989; Germain 1963/1989; 1966/1989; Germain, Pinillos, García i Aberasturi, 1970/1989; Madariaga, 1925/1989; Migliorino, 1965; Mira, 1922/1989), i han basat aquesta avaluació en les funcions instrumentals com agudesa



PERÍODE	AUTOR	VARIABLES	INSTRUMENTS
Dècada dels 20	Mira (1922)	Percepció de velocitats i distàncies. Atenció i resistència a la monotonia. Personalitat	Aparells electromecànics
Dècada dels 40	Figuerido i Arigita	Introdueixen les aptituds intel·lectuals	Aparells electromecànics
Dècada dels 50	Germain i el seu grup	Introdueixen la coordinació visualmotriu bimanual i les actituds cap a la conducció	Aparells electromecànics i proves de llapis i paper
1960-1975		S'incorpora la consideració dels trastorns psicopatològics	Tendència a substituir els aparells per proves de llapis i paper
1976-1981		Desapareix l'exploració d'actituds	Retorna la tendència a l'ús predominant d'aparells electromecànics
1985		S'incorporen les variables dependència - independència del camp i la capacitat d'aprenentatge psicomotor	Aparells electromecànics. Introducció de la informàtica en el disseny d'instruments

Taula 1. Resum de l'evolució del model espanyol d'avaluació de conductors

visual, atenció discriminatòria o percepció de velocitats i distàncies, entre d'altres.

En els darrers anys, alguns dels temes d'estudi que han estat escomesos amb més o menys profunditat dintre de la Psicologia viària han estat: sobre l'evolució històrica de la Psicologia viària (Carbonell i Montoro, 1995; Fernández i Gualda, 1993; Montoro, Carbonell, Durán, López, Llobregat, Sánchez i Soler, 1991; Tortosa, Montoro i Carbonell, 1989), sobre àmbits d'actuació professional (Carbonell, 1993; Durán, 1993; Farnes, 1993; Montoro, 1990, 1993; Montoro, Carbonell, Durán i altres, 1991; Melero i Valentín, 1991; de Nicolás, 1995; Nunes i altres, 1991), sobre ensenyament i investigació en seguretat viària (del Barrio i Mestre, 1991; García i Valentín, 1993; Honrubia, 1993; Bueno, Vega, García-Ogueta, Valentín i Mayoral, 1993) i sobre factors psicològics en seguretat viària (Blasco, 1990, 1993; Carbonell i Rothengatter, 1990; Monterde, 1990; Riaño, 1993; Salvador i Sánchez, 1993).

Tanmateix, en la literatura revisada no hem trobat cap estudi relacionat amb les proves actuals d'exploració psicomotora per a l'examen de conductors, al marge dels realitzats pel mateix creador de les proves, Monterde (1987, 1988) que són els que serveixen de base teòrica i empírica als equips de reconeixement psicològic de la bateria Driver-Test, usats en els centres de reconeixement mèdic. Això crida l'atenció perquè amb el fet de passar aquestes proves, hom pretén detectar possibles deficiències en els qui s'examinen que puguin ser causa de *negació* o d'*interrupció* del permís de conduir o d'armes. No podem oblidar que totes

les persones que volen obtenir o prorrogar el permís de conduir o d'armes han d'adreçar-se a un centre de reconeixement mèdic, on, entre d'altres, passaran per un examen psicomotor realitzat pel psicòleg que treballi en aquells centres. D'aquí se'n deriva una gran responsabilitat professional per part del psicòleg que hauria de tenir periòdicament la màxima informació possible relacionada amb aquest tipus de proves per tal de poder realitzar d'una manera eficaç la seva feina.

Germain, Pinillos, García i Aberasturi (1970) recullen l'opinió d'un especialista americà que entén que, per reduir un terç el nombre d'accidents mitjançant l'aplicació generalitzada d'una bateria de proves d'aptituds, caldria negar el permís de conduir a més de la quarta part dels (aleshores) actuals conductors d'automòbils.

Més recentment Monterde, Carbonell i Montoro (1991) plantegen en la literatura un nou model d'examen psicològic que tingui en compte no només l'examen d'aptituds sinó també d'actituds. Tanmateix, no s'ha arribat a implantar en els centres de reconeixement mèdic.

Si tenim en compte el que hem exposat anteriorment, des d'aquí es justifica la necessitat d'una revisió del model actual d'examen que inclou les proves psicomotors *percepció de la velocitat-anticipació*, *coordinació bimanual visualmotora* i *temps de reaccions múltiples*, basades en ordinador, segons un model d'exploració d'aptituds del l'any 1988 (Monterde, 1988) per a conductors i vàlid també per a llicències d'armes.



El treball és estructurat en dues parts. En la primera es realitza una descripció de les característiques formals de les proves que confegeixen el model d'examen, objecte d'aquesta revisió. En la segona, procedim a la discussió d'alguna de les característiques metodològiques del model, en funció de les limitacions en la seva utilitat real i se n'extrauen conclusions i suggeriments per a la posterior investigació.

Exploració d'aptituds psicomotors

Descripció de les proves

Inclores en el material necessari per avaluar les aptituds psicològiques en els centres de reconeixement mèdic per a l'obtenció i/o pròrroga dels permisos de conduir (classes: LCC, A, B, C, D, E) i d'armes, es troben les proves anomenades d'aptituds psicomotors que estan regulades per la llei per a la seva normalització i que comprenen:

1. Prova de velocitat d'anticipació davant d'un estímul en moviment seqüencial i amb diferents velocitats d'exposició.
2. Prova de coordinació bimanual en la qual el ritme d'execució és imposat al subjecte.
3. Prova de temps de reacció múltiple davant d'estímuls visuals i auditius amb una durada màxima de presentació per a cada estímul.

Per a la descripció d'aquestes proves seguirem el manual de la bateria Driver-Test (Monterde, 1988) que, d'acord amb el mateix autor, és un conjunt de proves psicològiques resultat d'adaptar a l'ordinador diferents instruments clàssics desenvolupats per avaluar una sèrie de reflexos psicofísics i habilitats perceptives relacionades amb la conducció i el maneig de màquines complexes (Monterde, 1986, 1987, citat a Monterde, 1988). La descripció d'aquestes proves es recull a les taules 2, 3 i 4.

Normes generals d'aplicació

Les normes generals d'aplicació queden recollides a les taules 5, 6, 7 i 8.

TEST	VELOCITAT D'ANTICIPACIÓ (VA)
Objectiu	L'objectiu d'aquesta prova és avaluar les possibles desviacions perceptives que tingui un subjecte sobre la velocitat, és a dir, la seva percepció correcta d'un fenomen físic com és la velocitat, a través d'una resposta d'anticipació en què el subjecte ha de realitzar un exercici d'autocontrol per tal de no precipitar la resposta
Estímul	La prova consisteix en el desplaçament d'un mòbil (a la pantalla de l'ordinador) el qual recorre una trajectòria rectilínia amb una velocitat uniforme. En un punt determinat d'aquest recorregut hi ha una zona opaca i el final de la qual és visible per al subjecte, darrera la qual el mòbil desapareix i no reapareix novament a la vista del subjecte
Resposta	La tasca del subjecte consisteix en predir el moment en què reapareixerà completament el mòbil per l'extrem de la zona opaca oposat a aquell per on s'ha amagat i, en aquell moment, premerà amb la mà dreta el botó dret.
Resultat	Les variables que s'utilitzen per calcular les puntuacions finals sobre les quals hom aplicarà els barems (percentils) són: —Temps mig de desviació (TMD): consisteix en la mitja absoluta (sense signe) de les desviacions en temps (T) (mesurat en segons —precisió en centèsimes de segon —). —Distància mitja de desviació (DMD): consisteix en la mitja absoluta (sense signe) de les desviacions en distància (D) (mesurada en píxels - punts de pantalla, cada píxel mesura 0,39 mm-).

Taula 2. Descripció de la prova de Velocitat d'Anticipació (VA).

Nota: Extret, i modificat lleugerament, del manual de la Bateria DRIVER-TEST (Monterde, 1988, pàgs. 30, 40).

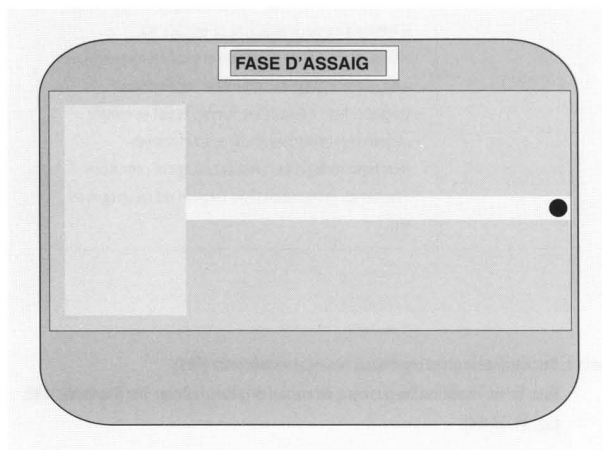


Figura 1. Test de Velocitat d'Anticipació (VA).



TEST	TEST DE COORDINACIÓ BIMANUAL VISUALMOTORA (CBV)
Objetiu	L'objectiu d'aquesta prova és avaluar l'habilitat d'un subjecte per coordinar i dissociar els moviments simultanis de cada mà amb un ritme d'execució que no és modificable pel subjecte, en interactuar en una estimulació visual, dinàmica i contínua. En aquesta tasca el temps de reacció del subjecte té un efecte modulador important (rapidesa en la rectificació dels errors)
Estímul	En aquesta prova, s'observa a la pantalla del monitor el desplaçament de dues franges verticals mòbils, amb un traçat irregular i diferents entre elles, a la meitat de les quals apareixen dos cursors mòbils situats cadascun a una franja. Les franges es desplacen verticalment a un ritme constant. El moviment, encara que és de característiques iguals per a les dues franges, és diferent entre ell. Els cursors es mouen horitzontalment i reproduïxen els moviments de les palanques, el cursor dret el de la palanca dreta i l'esquerra el de la palanca esquerra.
Resposta	La tasca del subjecte consisteix a mantenir els cursors mòbils dintre del traç de les franges, si és possible al seu centre i sense que es toquin els límits. Per a això utilitzarà les palanques que reproduïxen el resultat de les accions de manipulació d'ambdues mans realitzant moviments de prono-supinació.
Resultat	Les variables finals en forma de puntuacions directes sobre les quals s'aplicaran els barems són: —Temps total (TT) d'error amb ambdues mans, en segons (precisió en centèsimes de segon). Que és la suma de les T (temps d'error, que és el temps total acumulat pel cursor corresponent a aquella mà ha estat tocant el límit o fora de la seva franja) de cada mà. —Nombre total d'errors (NT) amb les dues mans. Que és la suma de les dues N (nombre d'errors, que és el nombre de cops que el cursor corresponent a aquella mà ha tocat el límit o n'ha sortit de la franja) de cada mà. —Percentatge d'error (PE) sobre el total del recorregut, és a dir, el percentatge del recorregut "mal realitzat" (tocant el límit o fora de les franges, tenint en compte conjuntament ambdues mans) sobre el total de recorregut realitzat per ambdues mans que constitueix una mesura independent de la longitud del recorregut del test.

Taula 3. Descripció de la prova coordinació bimanual visualmotora (CBV)

Nota: Extret, i modificat lleugerament, del manual de la bateria Driver-Test (Monterde, 1988, pàg. 44, 53, 54).

TEST	TEMPS DE REACCIÓ MÚLTIPLE
Objetiu	L'objectiu d'aquesta prova és avaluar la capacitat de discriminació i el temps de reacció d'un subjecte enfront d'una sèrie d'estímul visual i auditiu
Estímul	La prova és formada per tres tipus d'estimulació: colors (vermell i verd), figures (aspa i creu) i sons (greu i agut) a partir dels quals s'ha definit una combinació d'estímul de què consta aquesta prova. El test consisteix en el pas repetitiu d'una sèrie de 12 estímul escollida a l'atzar automàticament per l'ordinador d'entre sis programes possibles, fins a completar un total de 36 ítems o presentacions. La presentació de cadascun d'aquests estímul és sobtada i completa, de manera que el subjecte no percep variacions en intensitats, mida, freqüència, color i forma dintre de cada estímul des que aquest es presenta fins que desapareix.
Resposta	El subjecte utilitza per respondre les mans i els peus. Cada extremitat acciona una part del pannel determina (les mans els premedors i els peus els pedals). Així s'estableix una associació estímul-resposta, de manera que la tasca del qui s'examina consisteix a respondre el més ràpidament possible els estímul anteriors amb el membre del cos que va associat o a no haver de donar una resposta activa (resposta d'inhibició)
Resultat	Les variables que s'utilitzen per calcular les puntuacions finals sobre les quals s'aplicaran els barems són: —Temps mig de reacció (TMR) de respostes correctes i incorrectes en segons (precisió en centèsimes de segon). És la mitja del temps que el subjecte ha trigat a respondre a cada presentació estimular o ítem programat, amb una resposta activa. —Temps mig de reacció només de les respostes encertades (TMRE). En aquesta categoria s'inclouen totes les respostes que es consideraven incloses en la variable "AC" llevat les respostes d'inhibició. —Puntuació de respostes discriminatives (RD), indicatives de la qualitat de l'execució. D'acord amb la fórmula següent: encerts (AC) menys errors (ER), dividida la diferència pel nombre total d'estímul (N) presentats i multiplicat per 100. $RD = \frac{AC - ER}{N} \times 100$

Taula 4. Descripció de la prova Temps de reacció múltiple (TRM)

Nota: Extret, i modificat lleugerament, del manual de la bateria Driver-Test (Monterde, 1988, pàg. 74, 76)

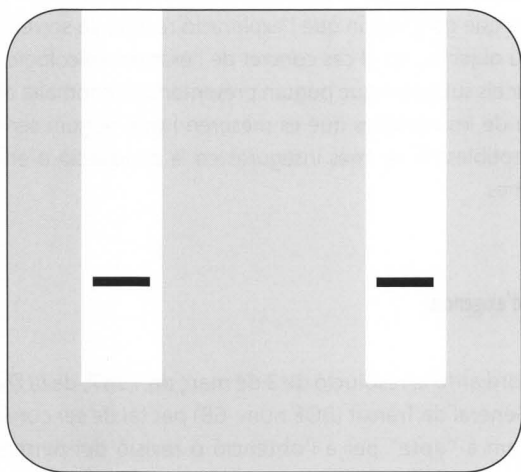


Figura 2. Test de Coordinació Bimanual Visomotora (CBV).

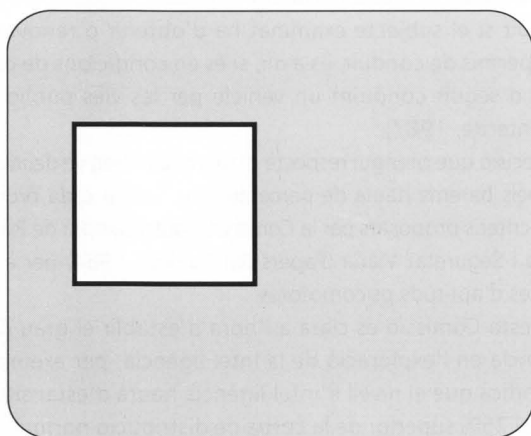


Figura 3. Test de Temps de Reaccions Múltiples (TRM).

Discussió

En aquesta secció es presenta una discussió d'alguna de les limitacions metodològiques del model d'examen psicològic considerat.

Forma de passada real

La forma de passada real es refereix al temps de què disposa cada centre de reconeixement en particular per a passar les proves psicofísiques, tenint en compte el nombre de clients que atenen dintre del seu horari d'obertura.

FASES	CONTINGUT
Fase d'aprenentatge - demostració	Aquesta fase ha estat dissenyada per a: —permetre que el subjecte es familiaritzi amb l'ús dels comandaments —permetre a l'examinador que expliqui les característiques de les proves i doni les instruccions que escaiguin
Fase d'assaig	Aquesta fase: —intenta assegurar la comprensió correcta de les proves abans que es realitzin —permet al subjecte practicar la tasca abans d'executar la prova —permet corregir les respostes errònies del subjecte —permet l'estandardització de les passades i la igualtat de condicions mínimes en tots els subjectes abans d'enfrontar-se al test.
Fase de test	És la prova pròpiament anomenada en la qual queda enregistrat el rendiment del subjecte en la o les habilitats o dimensions que pretenen ser mesurades amb la prova. Aquesta fase (com la d'assaig) també és iniciada per l'examinador prement breument la barra d'espai del teclat de l'ordinador.

Taula 5. Fases de les proves. Cada prova o test es divideix en tres fases.

Nota: Extret del manual de la bateria Driver-Test (Monterde, 1988, pàg. 21, 22, 23).

A Barcelona els centres que són propers al comandament de Trànsit, hi pot anar una mitja diària (aproximada) d'unes 100 persones i un cop en el centre, l'itinerari que segueixen per tal d'obtenir o renovar qualsevol tipus de permís de conduir o d'armes és el següent: primer passen per la recepció per tal que els prenguin les dades personals i després paguen (a alguns també se'ls fa les fotografies). Després esperaran que els cridin per passar per diferents exàmens: el psicològic, l'oftalmològic i el mèdic.

L'horari d'atenció al públic d'aquests centres acostuma a ser de 8 a 13,30 hores. Això fa un total de 330 minuts que, repartits entre 100 persones, correspon a 3,33 minuts per a totes les proves.

Més amunt, quan ens referíem a l'exploració psicològica i, concretament, al temps de durada del pas estàndard de les proves, s'ha dit que era entre 10-15 minuts. Recordem que teníem un temps total de 3,3 minuts per persona que cal repartir des que una persona entra en el centre per obtenir un certificat fins que en surt amb ell a la mà.

Si comparem aquest temps de pas estàndard amb el temps disponible en la realitat del centre, ens trobem amb el fet que és molta la diferència entre l'un i l'altre i que aquesta realitat



En aquest apartat només recollim les instruccions del manual formulades per a la prova velocitat d'anticipació de la fase d'assaig i de la fase de test.

Un cop el subjecte es troba assegut davant del monitor, se li diu:

"Situï el polze de la mà dreta sobre el botó dret de la unitat de respostes que té al davant, de manera que estigui preparat per pulsar-lo quan jo li ho indiqui, encara no".

"Observi la pantalla que té al davant. La bola blava que està veient a la dreta es desplaçarà d'una banda a l'altra de la pantalla, de dreta a esquerra, en línia recta. Quan la bola arribi a la planxa grisa s'amagarà per darrera i ja no en tornarà a sortir. Vostè ha de calcular, segons la velocitat amb la qual es desplaça la bola, en quin moment la bola estaria apareixent per l'altra banda de la planxa grisa, en cas que se seguis desplaçant a la mateixa velocitat. Farem una passada d'assaig, observi el desplaçament i velocitat de la bola i quan s'amagui imagini'n el recorregut, esperi fins que calculi que ja deu haver travessat tota la planxa grisa i, quan cregui que ja hauria de ser fora, PREMI I DEIXI ANAR EL BOTÓ. Endavant.

Tot seguit, l'examinador prem la barra espaiadora. La bola començarà el primer recorregut d'assaig, amb la qual cosa el programa passa a la fase següent.

Taula 6. Instruccions de la fase d'assaig.

Nota. Extret del manual de la bateria Driver-Test (Monterde, 1988, pàg. 34).

"S'haurà donat que, en prémer el botó de resposta, la màquina produeix un xiulet. Aquest xiulet indicarà que la màquina ha enregistrat la seva resposta, aleshores haurà de deixar anar el botó i preparar-se, amb el dit en posició de resposta, per a la passada següent, un altre xiulet li indicarà el moment en què la bola comença a moure's. Tingui en compte que la bola un cop s'amaga ja no torna a aparèixer i que no anirà sempre a la mateixa velocitat, uns cops anirà més ràpid que altres, haurà de respondre segons la velocitat que dugui la bola en cada cas, quan cregui que hauria d'estar sortint en cas que seguis amb la mateixa velocitat que ha dut des del començament. Ho ha entès?

S'espera que el subjecte assenteixi amb el cap o doni qualsevol resposta que indiqui que està segur de quina tasca ha de realitzar i s'afegeix: "El que ha fet fins ara no es tindrà en compte i ara és quan comença realment la prova. Tot seguit haurà de fer sis passades, tres en cada sentit, després del tercer, la pantalla s'invertirà i la bola es desplaçarà d'esquerra a dreta però vostè ha de seguir responnent amb la mateixa mà. Respongui a tots ells el millor que pugui. Endavant!".

Tot seguit l'examinador comença a llençar les passades que constitueixen el test, prement per començar-los la barra d'espai, per a cadascun d'ells.

Taula 7. Instruccions de la fase de test

Nota. Extret del manual de la bateria Driver-Test (Monterde, 1988, pàg. 38).

Administració. L'administració de cada prova és individual i es realitza a porta tancada, no hi pot haver estímuls visuals o auditius que puguin distraure.

Temps d'aplicació. El temps d'aplicació de la bateria és variable i depèn de cada persona que s'examina, però aproximadament, pot estar entre els 10-15 minuts.

Instruccions. Les instruccions de les proves s'han de seguir tan literalment com sigui possible i tal i com indica el manual per tal d'assegurar el control de la variable examinador. Igualment cal seguir les fases establertes per a cada prova, tal com serien: fase de demostració, assaig i test.

Taula 8. Forma de passada estàndard.

Nota: Adaptat del manual de la bateria Driver-Test (Monterde, 1988).

juga contra el fet que el pas real es faci en unes condicions mínimes que garanteixin que l'exploració realitzada serveixi per al seu objectiu; en el cas concret de l'examen psicològic, detectar els subjectes que puguin presentar una anomalia en alguna de les variables que es mesuren i que puguin ser més susceptibles de ser més insegures en la conducció o en l'ús d'armes.

Grau d'exigència

D'acord amb la resolució de 3 de març de 1987, de la Direcció General de Trànsit (BOE núm. 68) per tal de ser considerat com a "apte" per a l'obtenció o revisió del permís de conduir, el subjecte examinat haurà de superar els mínims exigibles per a totes i cadascuna de les proves d'aplicació preceptiva.

En el model actual d'examen per a conductors, el paper del psicòleg es limita a avaluar i puntuar –classificar– per decidir si el subjecte examinat ha d'obtenir o renovar el seu permís de conduir, és a dir, si és en condicions de conduir o seguir conduint un vehicle per les vies públiques (Monterde, 1987).

La decisió que prengui respecte d'això el psicòleg ve delimitada pels barems (taula de percentils) inclosos a cada prova i pels criteris proposats per la Comissió Coordinadora de Psicologia i Seguretat Viària (Papers del Col·legi, 1984) per a les proves d'aptituds psicomotors.

Aquesta Comissió és clara a l'hora d'establir el grau d'exigència en l'exploració de la intel·ligència, per exemple, on indica que el nivell d'intel·ligència haurà d'estar situat "en el 75% superior de la corba de distribució normal, segons barems. Els qui se situïn en el 25% inferior, seran sotmesos a un retest diferit". (Papers del Col·legi, 1984, pàg. 42) però no s'esdevé el mateix amb el criteri de les proves psicomotors. Aquí, el grau d'exigència proposat per aquesta Comissió és el següent: "El conjunt de les proves establertes en aquest apartat haurà de respondre a un criteri de normalitat. Els resultats molt deficients en alguna d'aquestes proves serà causa de denegació. El criteri de denegació es basa en la predicció empírica de la proclivitat als accidents. El punt de tall s'establirà segons els paràmetres obtinguts en els conductors accidentats" (Papers del Col·legi, 1984, pàg. 42).

Aquesta manca de concreció, en el criteri de "normalitat" o "deficiència" tant per part de les propostes que provenen de la Comissió Coordinadora, com per la manca d'especificació en el manual de la bateria Driver-Test, ens genera diferents qüestions. Per exemple, si un subjecte en la prova ve-



locitat d'anticipació treu que se situa en el centil 22 (C_{22}) d'aquesta puntuació, sabem que per sota, se situen un 22% de casos i, per damunt, el 78% que queda. Del fet que la Comissió proposi que "els resultats molt deficitaris en una d'aquestes proves serà causa de denegació" se'n deriva la conclusió que no tots els posicionaments d'un subjecte en qualsevol de les puntuacions centils —que van de C_1 a C_{99} — han de ser considerats "aptes". Tanmateix, no se'n indica res sobre quina és la puntuació o puntuacions que hem de tenir en compte per tal que els subjectes puguin ser considerats "apte" o "no apte". Pel que fa al manual, en ell tampoc no s'indica d'una manera explícita ni implícita, la puntuació o puntuacions que caldrà que un subjecte obtingui per complir amb el criteri de normalitat. Cosa que ens du a pensar que és el criteri d'"incertesa" i no el de "normalitat" el que guia el grau d'exigència en la prova.

No seria aquest el cas de l'exploració oftalmològica o de la mèdica en aquests centres de reconeixement. Quant a això, Hernández (1997) recull els resultats negatius d'una mostra, aproximadament, de 45.000 reconeixements realitzats cada any en diferents províncies espanyoles, entre els anys 1990 i 1993. Dels 3.430 negatius totals en aquesta mostra, 2.151 corresponen a l'exploració oftalmològica, 1.247 a l'exploració mèdica i 32 a l'exploració psicològica. Aquesta xifra darrera diu per si mateixa quin és el pes específic de les proves psicològiques per a l'apte o no apte en l'obtenció o pròrroga del permís de conduir o d'armes.

Actualització dels barems

A aquesta manca de concreció que guii el criteri de "normalitat" o "deficiència" s'hi uneix la manca d'actualització de barems (Escrúrín, 1997). El fet que sigui un examen obligatori, el resultat del qual depengui de la puntuació que obtingui el subjecte en la prova comparada amb el barem, comporta uns criteris d'exigència sobre la construcció de barems que impliquen que estiguin basats en mostres prou àmplies i convenientment estratificades per sexe, grups de permisos i grups d'edat.

No podem oblidar que els barems oficials utilitzats es van elaborar fa deu anys, amb una mostra molt petita de la Comunitat Valenciana (209 subjectes de 18 a 74 anys, en la mostra de la bateria Driver-Test). Quan, segons Escúrín (1997), anualment, més de 3.000.000 de ciutadans són objecte de l'exploració de les seves aptituds psicomotores en aquests centres. A més, oficialment, el rang d'edat estipulat és més obert, tant

en el límit inferior (14 anys) com pel que fa al límit superior (sense límit d'edat).

Tampoc no existeixen barems per a determinades mostres que puguin tenir problemes relacionats amb substàncies (alcohol i drogues), les quals en la normativa vigent (BOE 135, 1997) poden ser motiu de denegació i on se'ls atorga una atenció especial. Aquesta normativa, pel que fa al criteri d'aptitud per obtenir o prorrogar permisos o llicència de conducció i, en referència al marc legal específic sobre l'abús de substàncies informa que "No s'admet l'existència d'abús de l'alcohol (...). No s'admet el consum habitual de substàncies que comprometin l'aptitud de conduir sense perill" (BOE núm. 135, 1997).

D'aquí que el problema d'actualització dels barems s'aguditzi, ja que els barems usats, en provenir d'una població "normal" esdevenen dubtosos si és que no inoperants per determinar, no només la incapacitat per conduir amb seguretat (es deixa a criteri del facultatiu el requeriment per a la realització de proves complementàries), sinó per a una cosa encara més bàsica com és detectar aquells subjectes que durant la realització de les proves es troben sota els efectes del consum d'alguna d'aquestes substàncies.

Amb respecte d'això, Hernández (1997) en un article en què analitza les condicions físiques dels conductors realitza una enumeració de les deficiències o llacunes que, segons ell, cal que es corregeixin en les revisions que es fan en aquests centres de reconeixement. Un dels aspectes que cal corregir és el que es relaciona amb la "determinació fàcil i eficaç dels conductors alcohòlics i drogodependents" (pàg. 87).

Diferents autors s'han ocupat dels efectes que l'alcohol i/o els psicofàrmacs tenen sobre la funció psicomotora i sobre les capacitats del conductor (Álvarez i del Río, 1997; Riaño, 1993; Sánchez Turet, 1980). D'entre ells, Álvarez i del Río (1997) informen que l'alcohol produeix un descens del nivell d'activació que, entre d'altres efectes, es tradueix en un augment del temps de reacció, deteriora la coordinació bimanual i disminueix l'atenció i la resistència a la monotonia.

Si en la relació entre alcohol i accidents de trànsit es pren en compte el TR, per exemple, s'observa que, a nivells de 10-30 mg/100 ml d'alcohol a la sang, el temps de reacció a obstacles dins de l'àrea central de la visió s'incrementa en un 5-10%, i entre el 10-20% si es troba dins del camp perifèric de la visió. Amb aquests mateixos nivells d'alcohol a la sang, a 48 km/h el conductor necessita entre 0,9 i 1,8 m més per frenar, a 80 km/h, entre 1,5 i 3 m. i a 112 km/h entre 2,1 i 4,2 m. més (Álvarez i del Río, 1997).

Per la seva part, Galindo (1997) informa que els experiments controlats de laboratori que utilitzen simuladors de conduc-



ció demostren la relació directa entre els nivells creixents d'alcoholèmia i el grau de deteriorament psicomotor. Van en la mateixa línia les conclusions dels efectes que els psicofàrmacs tenen sobre la capacitat de conduir automòbils (Sánchez Turret, 1980).

Sobre alcoholèmia i accidents de circulació, la Universitat de Valladolid, en col·laboració amb la Direcció General de Trànsit va realitzar un estudi sobre mostres de fluids orgànics de 285 conductors morts en accidents de circulació. D'acord amb els resultats d'aquest estudi el 60% dels conductors morts havia pres alcohol i el 16% alguna altra substància diferent (drogues o medicaments) (Rodríguez, 1997).

Pel que fa a l'envelliment i accidentalitat, González Luque (1997) opina que és àmpliament documentat que, a partir d'una determinada edat, es produeix una disminució de les capacitats perceptives motores. Aquest fet es traduiria en la realització de les proves amb un nombre més gran d'errors i amb un TR a l'error major.

En els resultats aconseguits per Monterde (1988) sobre la fiabilitat de la bateria Driver-Test es van obtenir correlacions significatives amb l'edat (contra més edat, major nombre d'errors) en tres de les quatre proves considerades. Tanmateix no s'han anat creat barems amb els quals es pogués valorar de manera més precisa i útil aquest col·lectiu.

González Luque (1997), en l'anàlisi que realitza sobre envelliment i seguretat viària, suggereix que cal considerar categories o intervals d'edat quan hom reflexioni sobre l'accidentalitat. Respecte d'això, les dades sobre morbiditat per accident de trànsit en un estudi de població a partir dels serveis d'urgències hospitalàries de Barcelona, informen que la incidència de lesionats per accident de trànsit era més alta en homes que en dones, així com en els grups de 15 a 24 anys, edat a partir de la qual es produeix una disminució important de les taxes, fins a assolir als majors de 75 anys, edat en què les xifres tornen a augmentar (Plasència i altres, citat en Plasència i Ferrando, 1997).

Validesa

La definició de validesa més estesa en els textos de psicometria és aquella formulació que diu que la validesa representa el grau en què un instrument mesura allò que pretén mesurar.

La Comissió Coordinadora de Psicologia i Seguretat Viària (Papers del Col·legi, 1984) estableix els criteris següents sobre la

validesa de construcció i de predicció per a les proves psicomotors:

Aquestes proves han de tenir suport en unes investigacions de base en què demostrin la seva validesa per avaluar l'objectiu d'aquest *examen psicològic*; és a dir, discriminar els subjectes accidentables dels que no ho són. En cas contrari, no s'estarà duent a terme un examen psicològic ja que no se sabrà el que s'està mesurant. Els resultats en aquestes proves es conservaran a disposició de la Direcció General de Trànsit o el Col·legi Oficial de Psicòlegs per a dur a terme investigacions psicològiques empíriques en accidentalitat. (Papers del Col·legi, 1984, pàg. 42).

Monterde (1987), creador de la bateria Driver-Test, estudia la validesa de la construcció i la fiabilitat de les variables de les proves psicològiques actuals per a conductors basades en ordinador (percepció de la velocitat-anticipació, coordinació bimanual i les proves de reactimetria) de la bateria Driver-Test.

D'aquest estudi en conclou que han estat provades tant la fiabilitat com la validesa de construcció per diferents mètodes i s'hi ha obtingut en tots ells resultats consistents (Monterde, 1987).

Tanmateix, Monterde (1988), al contrari que la Comissió Coordinadora (1984) i al contrari també que Blasco (1990), posa en dubte que el criteri d'accidentabilitat sigui adequat i útil per a la validació de la capacitat de predicció d'aquestes proves. Argumenta que l'accidentabilitat no és directament dependent del comportament enfront de les proves ni es troba en els seus objectius, sinó que depèn d'una munió de factors dels quals només un seria constituït pels reflexos del conductor.

En concret i en referència a la prova de percepció de la velocitat, sosté que: el seu objectiu immediat és mesurar la capacitat del subjecte per percebre la velocitat –indicació d'alteració neuromotora– que és el que pretén mesurar, l'objectiu de la prova de coordinació és mesurar la coordinació visualmotriu dels membres superiors –indicatiu d'alteració del sistema neuromotor–; i l'objectiu de les proves de temps de reacció és mesurar el TR mínim del subjecte per comprovar la rapidesa de reflexos –indicatiu d'un perill potencial major en situacions difícils en què la rapidesa de resposta sigui decisiva (Monterde, 1988, pàg. 13).

Per la seva banda, Blasco (1990) du a terme un estudi en què relaciona característiques psicològiques amb accidents de trànsit en una mostra de conductors d'autobusos urbans de la ciutat de Barcelona. Els accidents es van produir durant vuit anys. De les 49 variables independents considerades en el seu model, sis són aquelles que optimitzen el model i, d'entre elles, quatre són variables psicomotors entre les quals s'hi troben:



- RVME: Errors en una tasca específica monòtona de temps de reacció (Bateria APM de Blasco i Casas, 1985).
- CBMT: Coordinació de les dues mans (temps d'error) (Bateria APM).
- TRCE: Temps de reacció complex (errors) (Bateria APM).
- VAI 4: Velocitat d'anticipació (direcció esquerra, velocitat ràpida) (Bateria APM).

Alguna de les conclusions a què arriba amb aquest estudi és que els aspectes psicològics més rellevants que permeten diferenciar els conductors que pateixen més accidents del normal de la resta dels conductors, tenen relació amb aptituds perceptives, tant estàtiques, dependència de camp, com dinàmiques, anticipació de la velocitat; amb la intel·ligència mesurada mitjançant el MP de Raven i amb aptituds perceptives motores, com la coordinació bimanual (Blasco, 1990).

Si bé Monterde (1988) no deixa de reconèixer la importància d'investigar les relacions que existeixen entre accidentabilitat i les proves que s'utilitzen actualment, manté que allò que ens exigeix el Reial Decret als psicòlegs que treballem en els centres de reconeixement és comprovar i certificar que la persona explorada es troba normal a nivell psicofísic, si els seus reflexos són normals (Monterde, 1988).

Així, en l'estudi que realitza Monterde (1988) sobre la validació de la bateria Driver-Test s'avalua la relació entre les variables de prova amb diferents versions de les mateixes variables estudiades. Amb aquest estudi de validesa demostra que l'instrument de mesura estudiat covaria de la manera esperada amb d'altres variables mesurades amb el mateix mètode.

Però el que aquest estudi de validesa que utilitza aquest enfocament no arriba a demostrar és la rellevància de l'instrument de mesura estudiat per dotar la prova de validesa ecològica. La concepció de validesa ecològica (Ato, 1991; Bronfenbrenner, 1987) insisteix en la semblança entre les condicions de la investigació –en aquests casos passar per les proves en els centres de reconeixement– i les condicions naturals en què es produeix el fenomen estudiat –la conducció en el món real. Per exemple, en conductes relacionades amb la conducció i tenint en compte el resultat d'aquestes proves, en què es distingeix un individu que hagi obtingut un C_{50} d'un altre que hagi obtingut un C_{90} i d'aquell que hagi obtingut un C_1 ? Què significa aquesta diferència, a més del lloc que ocupa en el barem?

Un altre autor, Kantowitz (1992, citat en Manser i Hancock, 1996) ho anomena *realisme*. Entén per realisme el grau en què la simulació o prova ambiental respecta o reflecteix el món real.

En el cas de la prova percepció de la velocitat hi ha una manca de realisme visual: no és el mateix prémer un botó davant d'una pantalla d'ordinador que frenar ràpidament un cotxe en circulació real, ja que la situació estimular és molt més complexa a la vida real. Norman, Norman, Todd i Lindsey (1996) recullen diferents investigacions, inclosa la d'ells mateixos, en què es troba que la velocitat percebuda d'un objecte en moviment pot estar significativament influïda per la presència en àrees properes d'altres objectes, tant en moviment com parats.

Una altra manca de realisme en la prova percepció de velocitat és la velocitat del mòbil. La velocitat del mòbil en la pantalla és de 96,77 píxels/segons –un píxel mesura 0,39 mm. Si es fa una transformació a Km/h ens trobem que el mòbil (que és un cercle petit) recorre 0,1358 Km/h. Si en el món real els cotxes circulessin a aquesta velocitat possiblement seguiríem circulant amb el cotxe de cavalls i no amb el de gasolina. Norman, Norman, Todd i Lindsey (1996) –citant Brown, 1931–, mostren dos rectangles (a) i (b). La forma dels rectangles és la mateixa (la raó alt per ample és 4,0), però un rectangle és físicament dos cops més llarg que l'altre. En situacions com aquesta, Brown troba que la velocitat dels elements en moviment (per exemple, cercles) cal que sigui dues vegades més ràpida en la zona del rectangle llarg que en la zona del rectangle petit per tal que el seu moviment sigui percebut com a igualment veloç.

Una altra manca de realisme, en aquest cas referit a la prova coordinació bimanual visualmotora, queda reflectida en els comentaris que als qui s'examinen els suggereix aquesta prova, quan, amb molta freqüència i de manera espontània comenten que ells no condueixen dos cotxes alhora.

Monterde (1988), en el plantejament que fa sobre què és el que prediuen aquestes proves, defensa la idea que, amb la prova percepció de velocitat per exemple, es pretén predir l'alteració neuroperceptiva. Tanmateix, l'estudi que realitza aquest autor no facilita informació sobre algunes qüestions que resten sense resposta i que dificulten el diagnòstic que un rendiment baix en aquesta prova pugui ser atribuït a una alteració neuroperceptiva i no que l'examinat sigui poc hàbil en l'execució de la prova o que tingui un estat d'ansietat alt o ambdues coses.

Així doncs, les qüestions següents apareixen quan es considera l'afirmació que la prova percepció de la velocitat pretén predir l'alteració neuroperceptiva:



- quin tipus d'alteracions neuroperceptives ha considerat que aquestes proves prediuen i en quin grau?
- on són els barems amb mostres de subjectes que pateixin alguna mena d'alteració neuroperceptiva?
- fins a quin punt els barems construïts amb les puntuacions dels subjectes normals serveixen per predir qualsevol alteració neuroperceptiva, quan no tenim informació (fins a on sabem) sobre estudis comparatius realitzats amb aquestes proves i amb ambdós tipus de mostres (els normals i els qui pateixen algun tipus d'alteració)?
- a més, si el manual no especifica quin és el punt de tall que hem de considerar per als subjectes, en principi, normals, on situem a "la resta"?

D'altra banda, les conductes relacionades amb la conducció o amb l'esport són basades en la percepció del moviment (Roca, 1995). Més concretament, accions com ara frenar ràpidament o evitar un obstacle ja sigui fix o en moviment, o com picar o parar una pilota, fer anar el bat o saltar, requereixen informació perceptiva referida al temps en què l'objecte en moviment arribarà al punt d'intercepció (Roca, 1995), que s'anomena temps de contacte, temps d'arribada o temps de col·lisió (Bootsma i Oudejans, 1993; Cavallo i Laurent, 1988; Heuer, 1993; Hoffmann, 1994; Law, Pellegrino, Mitchell, Fischer, McDonald i Hunt, 1993; Manser i Hancock, 1996; Schiff i Oldak, 1990; Stewart, Cudworth i Lishman, 1993; Tresilian, 1990, 1991, 1993, 1995).

La majoria de les investigacions dutes a terme pels autors que hem esmentat són estudis de laboratori, llevat de la de Cavallo i Laurent (1988) els quals desenvolupen la seva investigació en un circuit de cotxes real. De manera general, en aquests experiments de laboratori la situació estimular consisteix a l'aparició en la pantalla –ja sigui d'ordinador o de cinema– de vehicles, figures o objectes en moviment, a velocitat constant o diferent, amb trajectòries rectes o no i amb angles de visió diferents per part de l'observador.

També es fan servir tasques que sembla que estiguin implicades en la informació del temps de contacte (Tresilian, 1995). Una d'aquestes tasques seria aquella que s'anomena *anticipació coincident* (AC). En la tasca d'AC, es demana al subjecte que emeti una resposta simple (prémer un botó) en el moment mateix en què l'objecte arriba a una posició especificada que s'anomena aquí *punt de contacte*. Moltes de les tasques del tipus d'AC impliquen que l'objecte desaparegui de la vista abans que assoleixi el temps de contacte; es demana aleshores al subjecte que emeti una resposta que coincideixi temporalment amb la suposada arribada de l'objecte al punt de con-

tacte. Sovint aquestes tasques d'AC són anomenades tasques de *predicció del moviment*.

Aquesta descripció que acabem de fer sobre una de les tasques que s'utilitzen en alguns estudis de laboratori coincideix plenament amb la tasca d'una de les proves descrites: el test de percepció de la velocitat-anticipació o anticipació de la velocitat (vegeu taula 2).

Això indica que al qui s'examina, que ha anat a un centre de reconeixement mèdic, se'l posa en una situació experimental amb les limitacions que això suposa per a la validesa externa. Perquè, si bé aquests estudis experimentals produeixen uns resultats potencialment interessants per tenir en compte dins del context de la conducció (Bootsma i Oudejans, 1993; Cavallo i Laurent, 1988; Manser i Hancock, 1996; Stewart, Cudworth i Lishman, 1993), encara resta per establir si les tasques que requereixen als subjectes que premin un botó són rellevants per al timing en conductes naturals (Tresilian, 1991).

Conclusions i suggeriments

El que hem exposat en la secció anterior sobre el model d'examen psicològic per a permisos de conduir i per a llicències d'armes condueix a una sèrie de conclusions relacionades amb les seves limitacions que creiem que s'haurien de corregir en el futur com ara:

a) *Manca d'adequació del temps de realització de les proves a la realitat de cada centre de reconeixement.* A igualtat d'hora-ri d'obertura entre dos centres, no és el mateix que per un hi passin 30 individus i que per l'altre n'hi passin 100, per exemple. Per al centre per on passin més individus, el fet de tenir menys temps per a l'exploració psicofísica subestima la finalitat de l'examen. Això es podria corregir amb la incorporació de més professionals a aquests centres de reconeixement mèdic.

b) *Definicions ambigües a entorn del criteri de "normalitat" o "deficiència".* No s'especifica en un punt o punts de tall concrets que serveixin en els barems per a, de manera determinant, classificar els subjectes "Aptes" i els "No Aptes". Calen nous estudis que incloguin mostres més grans i convenientment estratificades per avaluar de manera adequada la tendència de les puntuacions en cadascuna de les proves. També fora convenient sotmetre a prova altres maneres d'avaluació diferents de les emprades fins ara i que podrien estar inspirades en els estudis de camp sobre conducció.

c) *Manca de barems de certes mostres de població com són consumidors de determinades substàncies psicoactives i psicofàrmacs, tercera edat i persones amb algun tipus d'alteració*



neuroperceptiva. Les investigacions troben que aquests tipus de mostres són més propenses a patir deterioraments en llurs aptituds psicomotores que les mostres considerades "normals". La realització d'estudis que incloguin específicament aquest tipus de mostres permetrà comprovar fins a quin punt els barems actuals són representatius de la població que pretenen avaluar, i introduir, si calgués, les modificacions oportunes.

d) *Es remarca la validesa de construcció de les proves psicomotores i se'n descarta la validesa ecològica.* Suposaria una passa endavant en el camí de demostrar la rellevància dels instruments de mesura que s'emprin com a criteris, en estudis de validació futurs, indicadors directament observats relacionats amb la seguretat en la conducció.

e) *Manca d'avaluació de la credibilitat de les proves per a la població examinada.* Encara que en els apartats anteriors hom no ha fet referència a la credibilitat que mereixen les proves per als qui s'examinen, és bastant habitual que, després de passades les proves psicomotores, els examinats comentin de manera espontània que les proves no serveixen per a res. Aquesta opinió és important que l'esmentem perquè hi queda reflectida la imatge social que es desprèn de la tasca que duu a terme el psicòleg en aquests centres.

Per tot el que hem exposat aquí sobre les limitacions detectades en el model d'exploració psicològica no sembla justificat excloure els individus de la conducció o negar la llicència d'armes per raons degudes exclusivament al seu rendiment en les proves psicomotores. És d'esperar que estudis empírics posteriors més refinats sobre el model d'exploració disponible actualment ens condueixin cap a una clarificació de la seva utilitat real.

Bibliografia

- ÁLVAREZ, F.J. i DEL RÍO, M. C. (1997) Alcohol y seguridad vial. A: F.J. Álvarez (Coord.), *Seguridad vial y medicina de tráfico* (pàg. 161-172). Barcelona, Masson.
- ANÓNIMO (1990) "Psicología y seguridad vial", *Papeles del Psicólogo*, núm. 44, pàg. 44-45.
- ATO, M. (1991) *Investigación en ciencias del comportamiento*, Barcelona, PPU.
- BARJONET, P. (1991) "Algunas cuestiones sobre la velocidad desde el punto de vista de la psicología y la seguridad vial", *Papeles del Psicólogo*, núm. 49, pàg. 55-60.
- BLASCO, R. (1990, Noviembre) "Azar y factor humano en los accidentes de tráfico", *Actas del VIII Congreso Nacional de Psicología*. Barcelona.
- BLASCO, R. (1993) "La percepción del risc en la conducció: un camp d'acció per a la psicologia" *Text i Context*, núm. 7, pàg. 22-23.
- BOE núm. 68, 7102 Resolució de 3 de març de 1987, de la Direcció General de Trànsit, pàg. 8153.
- BOE núm. 135, 12.225 Reial Decret 772/1997, de 30 de maig pel qual s'aproba el Reglament General de Conductors, p. 17.348.
- BOOTSMA, R.J. i OUDEJANS, R.R. (1993) "Visual information about time-to-collision between two objects", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, núm. 5, pàg. 1041-1052.
- BRONFENBRENNER, U. (1987) *La ecología del desarrollo humano*, Barcelona, Paidós, (Original en anglès 1979).
- BUENO, M.B., VEGA, J.L., GARCÍA-OGUETA, M.I., VALENTÍN, A. i MAYORAL, M.F. (1993) "Educación vial mediante el entrenamiento en la estimación de intervalos de tiempo" *Revista de Psicología General y Aplicada*, núm. 46, pàg. 107-110.
- CAVALLO, V. i LAURENT, M. (1988) "Visual information and skill level in time-to-collision estimation", *Perception*, núm. 17, pàg. 623-632.
- CARBONELL, E. i ROTHENGATTER, T. (1990) "Actitudes ante las infracciones y nuevas tecnologías en el control del tráfico", *Actas del VIII Congreso Nacional de Psicología*. Barcelona.
- CARBONELL, E. (1993) "El psicòleg i la investigació en seguretat viària", *Text i Context*, núm. 7, pàg. 12-14.
- CARBONELL, E. i MONTORO, L. (1995) "Psicología y seguridad vial en España", *Papeles del Psicólogo*, núm. 62, pàg. 67-75.
- DEL BARRIO, V. i MESTRE, V. (1991) "La accidentabilidad y la educación vial", *Papeles del Psicólogo*, núm. 49, pàg. 64-67.
- DE NICOLAS, L. (1995) "Perfil, rol y formación del psicólogo de tráfico y de la seguridad vial", *Papeles del Psicólogo*, núm. 63, pàg. 64-68.
- DURÁN, N. (1993) "Vers un nou model. El rol del psicòleg en els Centres de Reconeixement", *Text i Context*, núm. 7, pàg. 12-14.
- FARNES DE CRUZ, M. (1993) "La seguretat viària: un camp de treball per al psicòleg", *Text i Context*, núm. 7, pàg. 14-15.
- FERNÁNDEZ, M.C. i GUALDA, M.P. (1993) "Evolució històrica de la psicologia viària", *Text i Context*, núm. 7, pàg. 9-10.
- FIGUERIDO, C.A. i FIGUERIDO, J.A. (1989) Problemas que plantea la selección de conductores. A: F. Tortosa, L. Montoro i E. Carbonell (Eds.), *Psicología y seguridad vial en España* (pàg. 323-338). Librería General, Zaragoza. (Reimpres de Revista de Psicología General y Aplicada, 1963, vol. XVIII, pàg. 491-533).
- GALINDO, A. (1997) Trastornos neuropsiquiátricos y conducción de vehículos. A: F.J. Álvarez (Coord.), *Seguridad vial y medicina de tráfico* (pàg. 135-150). Barcelona, Masson.
- GARCÍA, J.D. i VALENTÍN, A. (1993) "Estudi del grau de coneixements d'educació viària en alumnes d'ensenyament obligatori i la seva activitat viària", *Text i Context*, núm. 7, pàg. 19-21.
- GERMAIN, J. (1989) Problemas de la circulación. El aspecto médico. A: F. Tortosa, L. Montoro i F. Carbonell (Eds.), *Psicología y seguridad vial en España* (pàg. 233-273). Librería General, Zaragoza. (Reimpres de Revista de Psicología General y Aplicada, 1963, vol. XVII, pàg. 66-67, pàg. 225-262).
- GERMAIN, J. (1989) El psicólogo y la seguridad vial. A: F. Tortosa, L. Montoro i E. Carbonell (Eds.), *Psicología y seguridad vial en España* (pàg. 367-423). Librería General, Zaragoza. (Reimpres de Revista de Psicología General y Aplicada, 1966, vol. XXI, pàg. 893-934).
- GERMAIN, J., PINILLOS, J.L., GARCÍA, E. i ABERASTURI, N.L. (1989) La validez de unas pruebas selectivas para conductores. A: F. Tortosa, L. Montoro i E. Carbonell (Eds.), *Psicología y seguridad vial en España* (467-509). Librería General, Zaragoza. (Reimpres de Revista de Psicología General y Aplicada, 1970, vol. XXV, pàg. 1067-1114).



- GONZÁLEZ LUQUE, J.C. (1997) Envejecimiento y seguridad vial. A: F.J. Álvarez (Coord.), *Seguridad vial y medicina de tráfico* (pàg. 121-133). Barcelona, Masson.
- GONZÁLEZ LUQUE, J.C. i ÀLVAREZ, F.J. (1997) "Fármacos y conducción: Cómo debemos actuar", *Tráfico*, núm. 124, pàg. 32-33.
- HERNÁNDEZ, M. (1997) Condiciones físicas de los conductores. A: F.J. Álvarez (Coord.), *Seguridad vial y medicina de tráfico* (pàg. 75-89). Barcelona, Masson.
- HEUER, H. (1993) "Estimates of time to contact based on changing size and changing target vergence", *Perception*, núm. 22, pàg. 549-563.
- HOFFMAN, E.R. (1994) "Estimation of time to vehicle arrival-effects of age on use of available visual information", *Perception*, núm. 23, pàg. 947-955.
- HONRUBIA, M.L. (1993) "El paper del psicòleg en la seguretat viària", *Text i Context*, núm. 7, pàg. 18-19.
- LAW, D.J., PELLEGRINO, J.W., MITCHELL, S.R., FISCHER, S.C., McDONALD, T.P. i HUNT, E.B. (1993) "Perceptual and cognitive factors governing performance in comparative arrival-time judgments", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, núm. 6, pàg. 1183-1199.
- MADARIAGA, C. (1989) El perceptotaquímetro universal óptico y algunas de sus posibles aplicaciones. A: F. Tortosa, L. Montoro i E. Carbonell (Eds.), *Psicología y seguridad vial en España* (pàg. 53-61). Librería General, Zaragoza. (Reimpres de Revista de Psicología General y Aplicada, vol. XXIX, original 1925).
- MANSEY, M.P. i HANCOCK, P.A. (1996) "Influence of approach angle on estimates of time-to-contact", *Ecological Psychology*, núm. 8, pàg. 71-99.
- MELERO, E. i VALENTÍN, A. (1991) "El Centro Superior de Educación Vial: Desarrollo de la educación en España", *Papeles del Psicólogo*, núm. 44, pàg. 44-45.
- MIGLIORINO, G. (1965) "La percepción visual en relación a la conducción de vehículos rápidos", *Revista de Psicología General y Aplicada*, vol. XX, pàg. 76-80.
- MIRA, E. (1989) La selección de conductores de la Compañía General de autobuses. en F. Tortosa, L. Montoro i E. Carbonell (Eds.), *Psicología y seguridad vial en España* (pàg. 37-51). Librería General, Zaragoza. (Reimpres de Annals de l'Institut d'Orientació Professional, III, 5, 1922).
- MONTERDE, H. (1987) "La evaluación psicológica por medio del ordenador: Validez de constructo y fiabilidad de las actuales pruebas psicológicas para conductores basadas en ordenador", *Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, núm. 6, pàg. 29-47.
- MONTERDE, H. (1988). *El examen psicológico de conductores en España con los equipos normalizados Driver-Test N-820 y N-835*, Valencia, Autor.
- MONTERDE, H. (1988) "Notas acerca del criterio de validez de las pruebas psico-físicas para el examen de conductores", *Información Psicológica*, núm. 35, pàg. 11-14.
- MONTERDE, H. (1990a, noviembre) Un estudio de escalamiento de estímulos para el desarrollo de una escala de percepción de riesgo en la conducción, *Actas del VIII Congreso Nacional de Psicología*. Barcelona.
- MONTERDE, H. (1990b, noviembre) Análisis discriminante de la escala de percepción de riesgo E.P.R.A. en función de distintos criterios de riesgo en la conducción. *Actas del VIII Congreso Nacional de Psicología*. Barcelona.
- MONTERDE, H., CARBONELL, E. i MONTORO, L. (1991) "Propuesta de un nuevo modelo de actuación de Centros de Reconocimiento de conductores", *Papeles de Psicólogo*, núm. 49, pàg. 40-54.
- MONTORO, L. (1990, noviembre) Psicología y Seguridad Vial en España: Raíces históricas y perspectivas de futuro, *Actas del VIII Congreso Nacional de Psicología*. Barcelona.
- MONTORO, L., CARBONELL, E., DURÁN, R., LÓPEZ, M., LLOBREGAT, C., SÁNCHEZ, F. i SOLER, J. (1991) "Pasado, presente y futuro de la psicología y la seguridad vial en España: El reto de los años noventa", *Papeles del Psicólogo*, núm. 49, pàg. 22-33.
- MONTORO, L. (1993) "La unitat d'investigació en psicologia i seguretat viària de la Universitat de Valencia", *Text i Context*, núm. 7, pàg. 18-19.
- NORMAN, H.F., NORMAN, J.F., TODD, J.T. i LINDSEY, D.T. (1996) "Spatial interactions in perceived speed", *Perception*, núm. 25, pàg. 815-830.
- NUNES, L., SÁNCHEZ, F., SÁNCHEZ, J.M. i PÉREZ, T. (1991) "La actividad de los psicólogos en la Dirección General de Tráfico", *Papeles del Psicólogo*, núm. 49, pàg. 60-61.
- PLASÈNCIA, A. i FERRANDO, J. (1997) Epidemiología de los accidentes de tráfico. A: F.J. Álvarez (Coord.), *Seguridad vial y medicina de tráfico* (pàg. 1-21). Barcelona, Masson.
- PRIETO, J.M., MURGA, A., SEISDEDOS, N. i BLASCO, R. (1984) "Material necesario para evaluar las aptitudes psicológicas en los Centros de Reconocimiento", *Papeles del Colegio*, núm. 14, pàg. 42.
- RIAÑO, M.C. (1993) "Seguretat viària i alcohol", *Text i Context*, núm. 7, pàg. 25-27.
- ROCA, J. (1995) "Percepción del movimiento", *Revista de Psicología General y Aplicada*, vol. 48, núm. 1, pàg. 27-34.
- RODRÍGUEZ, I. (1997) "Mezcla explosiva", *Tráfico*, núm. 122, pàg. 14-20.
- ROTHENGATTER, T. (1991) "La evolución de la psicología de tráfico en Europa", *Papeles del Psicólogo*, núm. 49, pàg. 34-38.
- SALVADOR, F. i SÁNCHEZ (1993) "Conducció i estrès", *Text i Context*, núm. 7, pàg. 24-25.
- SÁNCHEZ TURET, M. (1980) "Efectos de los psicofármacos sobre la capacidad de conducción de automóviles", *Revista de Psicología General y Aplicada*, vol. XXXV, pàg. 457-465.
- SCHIFF, W. i OLDAK, R. (1990) "Accuracy of judging time to arrival: Effects of modality, trajectory, and gender", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, núm. 2, pàg. 303-316.
- STEWART, D., CUDWORTH, C.J. i LISHMAN, J.R. (1993) "Misperception of time-to-collision by drivers in pedestrian accidents", *Perception*, núm. 22, pàg. 1227-1244.
- TORTOSA, F., MONTORO, L. i CARBONELL, E. (1989) Historia de la Psicología aplicada a la conducción en España. A: F. Tortosa, L. Montoro i E. Carbonell (Eds.), *Psicología y seguridad vial en España* (pàg. 9-35). Librería General, Zaragoza.
- TRESILIAN, J.R. (1990) "Perceptual information for the timing of interceptive action", *Perception*, núm. 19, pàg. 223-239.
- TRESILIAN, J.R. (1991) "Empirical and theoretical issues in the perception of time to contact", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, núm. 3, pàg. 865-876.
- TRESILIAN, J.R. (1993) "Four questions of time to contact: a critical examination of research on interceptive timing", *Perception*, núm. 22, pàg. 653-680.
- TRESILIAN, J.R. (1995). Perceptual and cognitive processes in time-to-contact estimation: Analysis of prediction-motion and relative judgment tasks, *Perception & Psychophysics*, 57, 231-245.