

PROPOSTA DE TEST ENCAMINAT A AVALUAR LA PERCEPCIÓ DE TRAJECTÒRIES AÈRIES D'OBJECTES*

*José María Olave Lumbreras,
Alumne col·laborador del Departament d'Educació Física,
INEFC-Barcelona.*

**Treball realitzat gràcies a una beca concedida per l'INEFC-Barcelona.*

Resum

Aquest article pretén realitzar una aportació al complex apartat de la percepció visual en forma d'una proposta de test encaminat a avaluar la percepció de trajectòries aèries d'objectes. Aquesta proposta intenta plantejar una "eina de treball" vàlida i fiable per poder desenvolupar estudis més ambiciosos sobre la percepció del moviment d'objectes.

A més de la presentació del protocol del test confeccionat, s'aporten: condicions de realització del treball d'investigació que es va dur a terme per validar el test, els resultats obtinguts i les conclusions que es deriven del corresponent tractament estadístic de les dades recollides durant el treball de camp.

Per concloure l'article és necessari dedicar un apartat a la discussió que englobi noves vies d'estudi dins del marc de les disciplines esportives en les quals la percepció de trajectòries aèries d'objectes sigui representativa per a la seva pràctica.

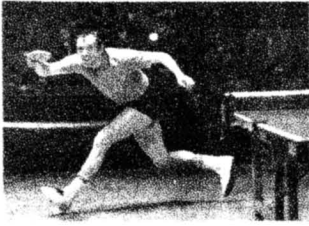
Paraules clau: Percepció del moviment.

Introducció

Dins de l'àmbit de la Psicologia, la percepció visual ha estat un tema àmpliament tractat per molts autors (Roca, 1989; Day, 1989; Forgas i col., 1989; Dember i col. 1990; Goldstein, 1988). Tanmateix, en el camp de l'acti-

vitat física i de l'entrenament esportiu en concret, el nombre d'estudis realitzats es redueix considerablement (Whitting, 1978; Cratty, 1982; Alderson, 1972/1976).

Són moltes les disciplines en les quals hi és present, en la seva pràctica, la utilització d'objectes que es desplacen d'una manera lliure per l'espai descrivint trajectòries. És indubtable també que els individus que practiquen aquests esports posseeixen de vegades un alt grau d'"adaptació" als moviments dels objectes. Sorgeix llavors una qüestió rellevant: és possible plantejar una avaluació de la percepció del moviment dels objectes des de l'anàlisi dels factors que hi intervenen? La resposta que s'aporta en aquest article és afirmativa: planteja un test encami-



nat a l'avaluació de la percepció de trajectòries aèries d'objectes.

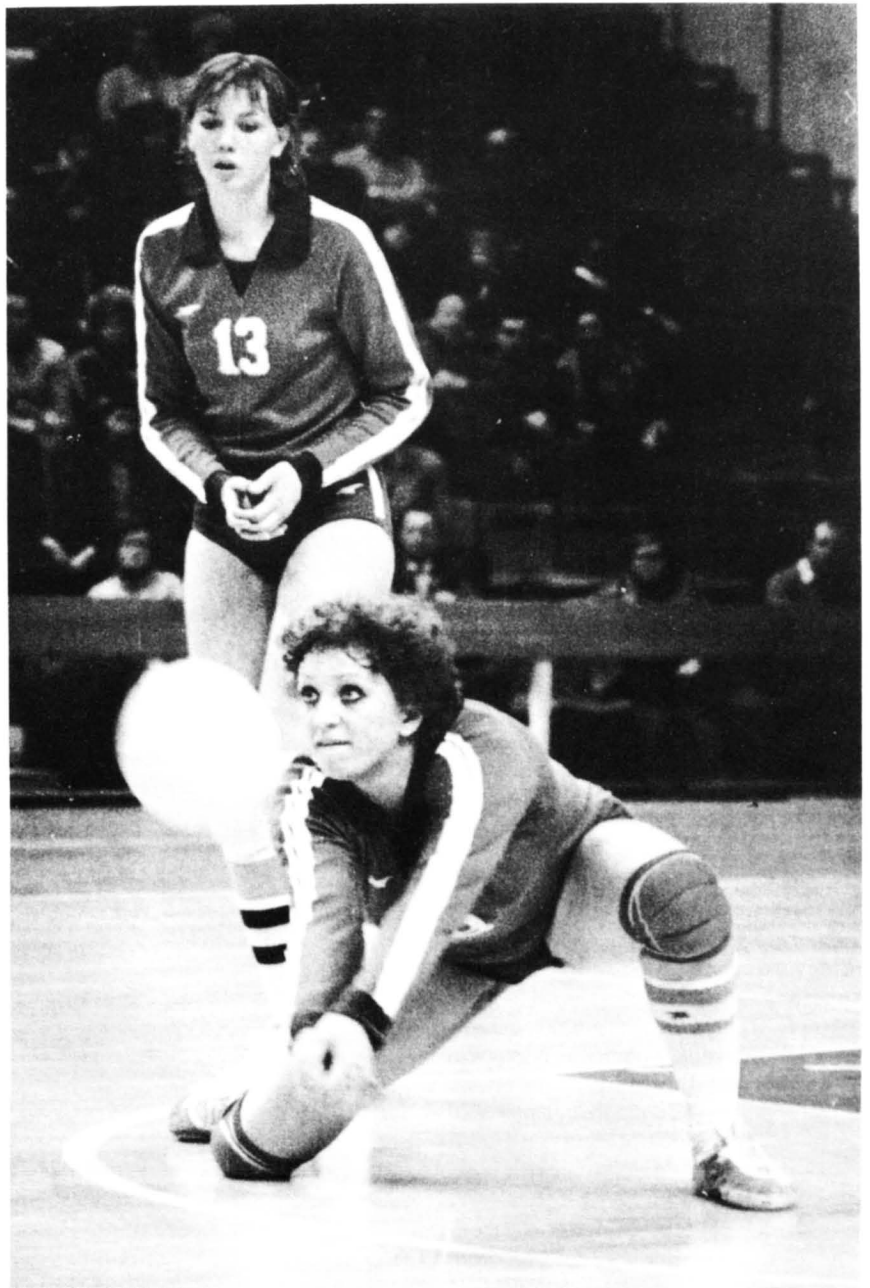
És cert que intuïtivament es pot analitzar com un individu percep les trajectòries d'objectes en moviment; de fet amb la pràctica esportiva es posen en evidència els individus que destaquen en aquesta percepció. Ara bé, quan es pretén abordar l'anàlisi de la major o menor capacitat de discriminació de les trajectòries d'objectes en moviment és quan sorgeix la problemàtica del fet que no existeix una prova adequada que permeti avaluar aquestes diferències.

Sota aquest buit de la investigació perceptiva sorgeix la idea de realitzar un test que constitueixi un instrument vàlid i fiable per discriminar els individus que tenen una certa capacitat de percepció de les trajectòries aèries d'objectes en moviment.

Evidentment no tindria prou rigor llançar simplement la proposta sense que aquesta hagi passat pel tamís de la comprovació pràctica de la seva utilitat. Per això s'aporten els resultats i conclusions del treball de camp realitzat per aconseguir l'objectiu de validar el test plantejat.

En el seu desenvolupament s'intenta donar rellevància al conjunt de variables que els autors estudiosos del tema (Whitting, 1978; Roca, 1989; Alderson, 1972/1976) destaquen com crítiques dins de la percepció del moviment: velocitat de desplaçament de l'objecte, fons sobre el qual es produeix el moviment i distància entre l'objecte i els ulls de l'executant.

A més, el test de camp que a continuació es desenvoluparà, a diferència d'altres estudis realitzats al laboratori, constitueix un primer pas per a l'estudi de les variables crítiques que afecten el procés perceptiu del moviment



Voleibol. NIKITITXA, Nikolae. URSS. Foto Sport 90.

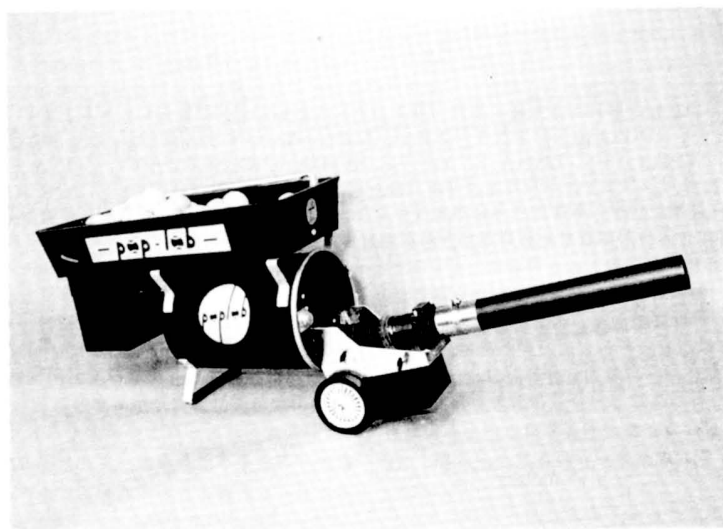
dels objectes des de la pròpia pràctica esportiva; diferenciats els individus que posseeixen una certa capacitat de percepció de les trajectòries d'objectes en moviment, es podrà entrar ja en l'anàlisi específica de les variables que intervenen, de forma determinant, en el procés.

Per acabar aquesta introducció cal fer esment de la importància que té la percepció del moviment durant la

pràctica esportiva. És freqüent observar com una mala execució motriu s'atribueix a les deficiències en els desplaçaments de l'individu o en la realització dels gestos tècnics. Tanmateix, en un nombre elevat d'ocasions, s'hauria de buscar la raó de la mala execució motriu en una deficient percepció de les situacions; en definitiva, en la capacitat de l'individu per a la percepció del moviment.

Figura 1. MÀQUINA LLANÇAPILOTES UTILITZADA PER AL TREBALL DE CAMP ENCAMINAT A LA VALIDACIÓ DEL TEST PROPOSAT. (La fotografia ha estat cortesia de l'empresa Frigicoll S.A., distribuïdora de les màquines Pop-Lob llançapilotes)

AIRMATIC 104 "PRO"



Pes: 23 kg.

Dimensions: 98 x 30 x 53 cm.

Potència: 220 volts- 50/60 Hz - 1100 W-[-]- 10 A.

Capacitat: 125 pilotes.

Velocitat: de 40 a 120 km/h a 3 metres segons 1 tub de pressió variable, amb tren davanter montat sobre rodes.

Metodologia

Subjectes

Per al desenvolupament del treball es van fer servir dos grups, de 20 subjectes cadascun, extrets d'entre els alumnes inscrits a l'escola de Tennis de la Secció d'Esports de la Universitat Central de Barcelona. Els grups posseïen una qualitat que els diferenciava: l'experiència dins de l'entrenament del tennis. Així, un grup corresponia a subjectes d'un alt nivell d'entrenament (però no d'elit dins de la competició del tennis) i l'altre era compost per subjectes que començaven la pràctica del tennis.

Protocol del test

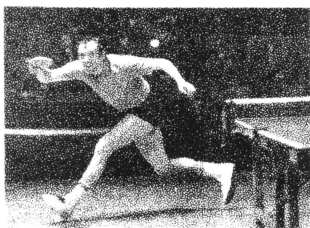
Sobre la idea bàsica que l'individu testat intenti endevinar la zona de recepció d'una pilota —és a dir, el punt del terra en el qual tocarà la pilota— percebent part de la seva trajectòria, es presenta el següent protocol de test.

Objectiu

Avaluar la capacitat de percepció de trajectòries aèries d'objectes.

Material

- Espai lliure d'obstacles d'altura superior a 8 metres, amb una longitud i amplada mínimes de 18.30 metres i 8.25 metres respectivament.
- Màquina llançapilotes de tennis que disposi de la possibilitat de graduar la velocitat de sortida de la pilota i l'oscil·lació de la trajectòria de la pilota en tres posicions: dreta, centre i esquerra (mantenint constant l'angle de sortida de la pilota). Per al desenvolupament del treball de validació del test s'ha utilitzat la màquina llançapilotes model AIRMATIC 104 PRO de la casa POP-LOB presentada a la figura 1.



- Un mínim de 20 pilotes de tennis convencionals de color groc.
- Cinta blanca adhesiva per marcar sobre l'espai la quadrícula de recepció de les pilotes.
- Cadira per a la ubicació de l'individu en el moment de passar el test.
- Graelles amb la disposició de la quadrícula de recepció de les pilotes perquè l'executant i els observadors anotin els resultats del test, similar a la presentada a la figura 2.

Desenvolupament del test

Primerament s'ha de comprovar la fiabilitat del dispositiu llançapilotes que es fa servir. Per a això caldrà que la màquina sigui capaç de col·locar almenys una pilota a cadascuna de les zones de la quadrícula de recepció mantenint un angle de sortida de la pilota constant.

Procedir al marcatge de la quadrícula de recepció i a la disposició dels elements que componen el test segons indica la figura 3.

Un cop disposat l'escenari per a l'execució del test s'explicarà el seu desenvolupament a l'executant. Col·locat al seu lloc corresponent, proveït de la graella d'anotació i d'un bolígraf, mirant de front la màquina llançapilotes i amb la quadrícula de recepció a l'esquena es començarà el test.

Es llançaran successivament 20 pilotes amb un interval entre cadascuna de 30 segons. Els llançaments hauran de fer-se de forma aleatòria quant a oscil·lació dreta/centre/esquerra i quant a velocitat de sortida de la pilota (profunditat d'abast). L'individu, després de mirar la trajectòria observable de la pilota, anotarà la situació que considera que tindrà la caiguda de la pilota a la quadrícula de recepció. Haurà d'anotar el número d'ordre de la

Figura 2. GRAELLA TIPUS UTILITZADA PER A LA RECOLLIDA DE RESULTATS DURANT EL DESENVOLUPAMENT DEL TEST

TEST NÚMERO: DATA:/...../.....

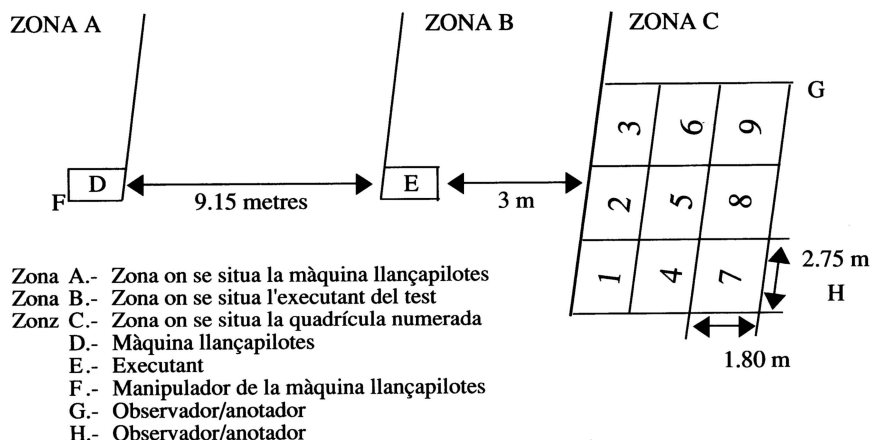
ESPORTS PRACTICATS:;

NOMBRE D'ENCERTS:

NOMBRE D'ERRORS:

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Figura 3. GRÀFIC EXPLICATIU DEL TEST. ELEMENTS QUE S'UTILITZEN I LA SEVA DISPOSICIÓ EN L'ESPAI. ZONA A.- ON SE SITUA LA MÀQUINA LLANÇAPILOTES, ZONA B.- ON SE SITUA L'EXECUTANT, ZONA C.- ON SE SITUA LA QUADRÍCULA DE RECEPCIÓ, D.- MÀQUINA LLANÇAPILOTES, E.-EXECUTANT, F.- MANIPULADOR DE LA MÀQUINA LLANÇAPILOTES, G I H.-OBSERVADORS/ANOTADORS



pilota, és a dir, des de la número 1 a la número 20 (per a això un dels observadors anirà indicant el número d'ordre de cada pilota amb la veu). El test conclourà amb l'anotació de la pilota número 20 per part de l'executant.

Regles que cal observar durant el desenvolupament del test

- L'executant mai no pot tombar-se cap a la quadrícula de recepció de les pilotes durant el desenvolupament del test.
- L'executant pot seguir amb la mirada la trajectòria de la pilota fins que aquesta traspassi la vertical del seu cap.
- Les pilotes que caiguin fora de la quadrícula de recepció seran considerades nul·les i no contarán per al nombre d'ordre de les pilotes. L'executant serà advertit que no les ha d'incloure a la graella. Si per la rapidesa de predicció ja l'hagués inclosa, l'executant l'haurà d'esborrar de la seva graella.
- No es permet a l'executant que prengui cap referència de la trajectòria de la pilota (amb les mans, el bolígraf o qualsevol altre element del seu cos o extern).
- La utilització d'ulleres o lents de contacte per al desenvolupament del test per problemes de visió es deixa al criteri de l'executant.

Disseny observacional

En el desenvolupament del treball de camp es van realitzar, amb cada subjepte de cadascun dels grups, dues situacions diferents d'execució del test. D'una banda es va realitzar el test percebent l'inici de la trajectòria de l'objecte i a continuació es va efectuar una segona passada del test però privant de la visió de l'inici de la tra-

jectòria, interposant per a això un pannel opac. Cadascuna de les passes del test es va establir sobre la percepció de 20 trajectòries aèries de pilotes de tennis.

L'anàlisi estadística dels resultats ha estat realitzat a partir de considerar dues variables de puntuació: nombre d'encerts i nombre d'errors. A més, dins de cadascun dels dos grups utilitzats, i per poder extreure'n conclusions vàlides de comparació, es van establir quatre categories de subgrups en funció de dues variables crítiques. D'una banda una variable determinada per l'experiència dins de l'entrenament del tennis, i de l'altra, una variable determinada pel moment de la trajectòria en la qual es permet a l'individu començar a percebre-la.

D'aquesta manera es pot establir una taula de doble entrada, segons indica la figura 4. Una entrada constituïda per la variable "experiència dins de l'entrenament del tennis" i l'altra entrada determinada per la variable "veure o no l'inici de la trajectòria". Els quatre grups, en els quals realitzar l'anàlisi del nombre d'encerts i del nombre d'errors, queden així perfectament delimitats per al tractament dels resultats.

Grup A1.- Format pels individus amb experiència als quals es va passar el test podent veure l'inici de la trajectòria.

Grup A2.- Format pels individus amb experiència als quals es va passar el test sense poder veure l'inici de la trajectòria.

Grup B1.- Format pels individus sense experiència als quals es va passar el test podent veure l'inici de la trajectòria.

Grup B2.- Format pels individus sense experiència als quals es va passar el test sense poder veure l'inici de la trajectòria.

Resultats

Els resultats de l'anàlisi estadística es presenten referits a les diferències que s'han trobat entre els quatre grups de dades recollides. Aquestes dades han estat sotmeses a un estudi estadístic que permetés fer-ne comparacions, per poder extreure'n conclusions significatives. Les comparacions efectuades queden reflectides gràficament per les fletxes disposades entre els grups de la figura 4. Els resultats són els següents:

- Hi ha una diferència estadísticament significativa en el nombre d'encerts observat en els grups amb experiència (A1 i A2), dins de l'entrenament del tennis, en relació al nombre d'encerts observat en els grups sense experiència (B1 i B2).
- No hi ha una diferència estadísticament significativa en el nombre d'encerts observat en la situació del test en la qual es podia veure l'inici de la trajectòria (grups A1 i B1) en relació al nombre d'encerts observat en la situació en la qual no es podia veure l'inici de la trajectòria (grups A2 i B2).
- Tanmateix, el nombre d'encerts observats en la situació en què no es podia veure l'inici de la trajectòria (grups A2 i B2) és més gran respecte del nombre d'encerts observat en la situació veient l'inici de la trajectòria (grups A1 i B1).

Conclusions

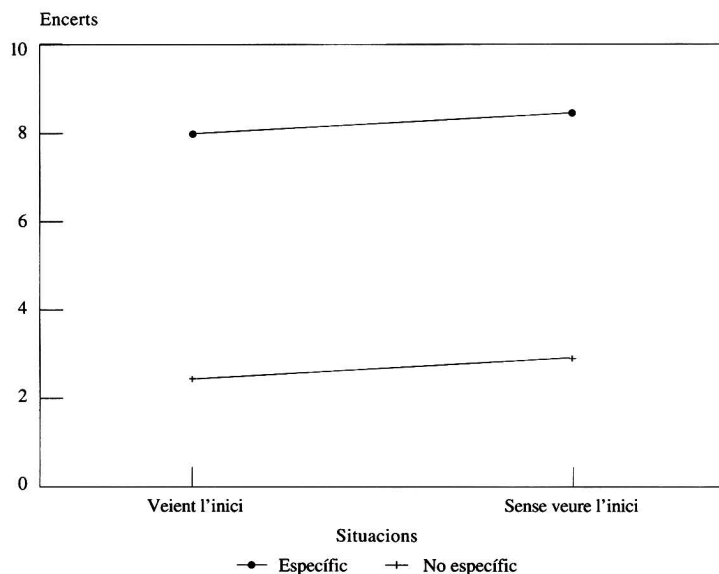
Bàsicament, les conclusions derivades de l'estudi realitzat giren entorn de la capacitat que posseeix el test per diferenciar individus que perceben millor les trajectòries aèries dels ob-



Figura 4. TAULA DE DOBLE ENTRADA EN LA QUAL ES MOSTRA LA DISTRIBUCIÓ DELS RESULTATS. ELS GRUPS DE RESULTATS SORGEIXEN DE CONSIDERAR: L'EXPERIÈNCIA O NO EXPERIÈNCIA DELS INDIVIDUS EN L'ENTRENAMENT DEL TENNIS; I LA SITUACIÓ EN LA QUAL S'HA PASSAT EL TEST, ÉS A DIR, VEIENT L'INICI DE LA TRAJECTÒRIA O SENSE VEURE'L

	VEIENT L'INICI	SENSE VEURE L'INICI
AMB EXPERIÈNCIA	GRUP-A1 ←	→ GRUP-A2
SENSE EXPERIÈNCIA	GRUP-B1 ←	→ GRUP-B2

Figura 5. GRÀFIC RESUM DELS RESULTATS OBTINGUTS DESPRÉS DEL TRACTAMENT ESTADÍSTIC. EN L'EIX DE LES ABCISSES ES REPRESENTEN LES DUES SITUACIONS EN LES QUALS ES VA PASSAR EL TEST (VEIENT L'INICI DE LA TRAJECTÒRIA I SENSE VEURE'L). EN L'EIX D'ORDENADES ES REPRESENTEN LES MITJANES D'ENCERTS OBTINGUTS EN CADA GRUP (ESPECÍFIC EL QUE TENIA EXPERIÈNCIA EN L'ENTRENAMENT DEL TENNIS I NO ESPECÍFIC EL QUE NO EN TENIA)



jectes. No pretenem fer cap tipus d'hipòtesi en relació a les dades recollides per la qual cosa simplement s'apunten aquelles conclusions que es poden recolzar en el tractament estadístic de resultats.

- Després de la realització del treball de camp, per intentar validar el test, es pot afirmar que el test proposat és un instrument vàlid per discriminar, dins d'una població, aquells individus que perceben millor les trajectòries aèries d'objectes en moviment.
- Segons la figura 5, les diferències estadísticament significatives trobades entre els grups de dades recollides dels individus amb experiència i els grups de dades recollides d'aquells que no tenien experiència, permeten demostrar la validesa del test en relació a l'objectiu per al qual ha estat concebut: avaluar la percepció de trajectòries aèries d'objectes.
- En no ser estadísticament significatives les diferències trobades considerant l'inici de la trajectòria, no es poden realitzar afirmacions sobre la rellevància que la seva visió pot tenir en la percepció del moviment dels objectes en la pràctica esportiva. Cal comentar respecte d'això que a la literatura són diversos els autors (Whitting, 1976; Roca, 1989; Alderson, 1972/1976) que afirmen la importància de veure l'inici de la trajectòria per percebre el moviment dels objectes. Si durant el desenvolupament del treball de camp realitzat s'han observat millors resultats en els grups als quals es privava de la visió de l'inici de la trajectòria, com que aquests no són significatius, cal pensar en algun error dins del disseny observacional.
- Es pot apuntar, així mateix, l'elevada

percepció

especificitat del test per avaluar l'objectiu per al qual va ser concebut. Si s'observen les figures 6 i 7 es pot comprovar com sobre el grup amb experiència (1 en els gràfics) es produeix una major dispersió dels resultats (major àrea del rectangle) entorn a la mitjana, tant en la prova en la qual es veia l'inici de la trajectòria com en la que no es permetia veure-la. En canvi, els resultats del grup sense experiència (2 en els gràfics) es mostren molt agrupats entorn a la mitjana (àrea petita del rectangle). Queda demostrada, doncs, la discriminació del test en relació als individus capaços de percebre amb encert les trajectòries aèries dels objectes i aquells que no ho són.

- Finalment, cal fer una puntualització important en relació a l'objectiu del test proposat. Aquest s'ha de considerar que estableix diferències en la percepció de les trajectòries aèries d'objectes, dins d'un col·lectiu d'individus, però no es pot afirmar que el test discrimini els individus que no són capaços de percebre les trajectòries aèries d'objectes; simplement serveix per delimitar aquells individus que les perceben millor que d'altres dins d'un procés de comparació de resultats.

Discussió

Les possibilitats de continuació de l'anàlisi realitzada sobre la percepció de trajectòries aèries d'objectes en moviment són àmplies. En aquest apartat només s'intentaran introduir esquemàticament algunes d'elles.

- Primerament, la possibilitat d'estudiar noves vies d'avaluació capaces de discriminar entre els individus

Figura 6. GRÀFIC DE DISTRIBUCIÓ DELS VALORS DE CADA GRUP (1: ESPECÍFIC I 2: NO ESPECÍFIC) ENTORN A LA MITJANA, EN LA SITUACIÓ EN QUÈ ES PODIA VEURE L'INICI DE LA TRAJECTÒRIA

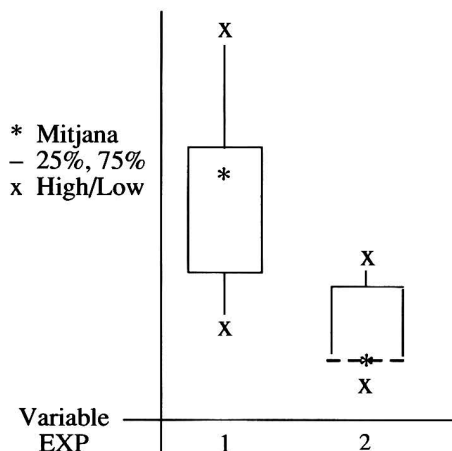
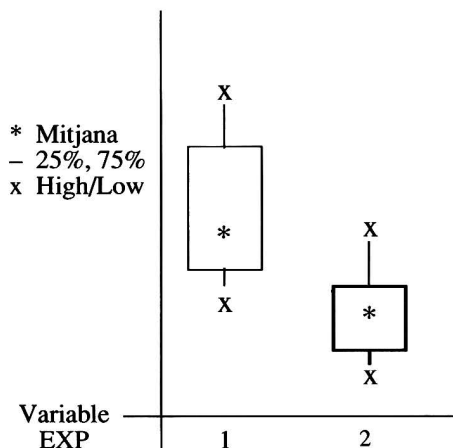


Figura 7. GRÀFIC DE DISTRIBUCIÓ DELS VALORS DE CADA GRUP (1: ESPECÍFIC I 2: NO ESPECÍFIC) ENTORN A LA MITJANA, EN LA SITUACIÓ PLANTEJADA EN QUÈ NO ES PODIA VEURE L'INICI DE LA TRAJECTÒRIA





que demostrin una bona percepció de trajectòries aèries dels objectes, objectiu que aquest test no assoleix.

- Avaluació d'un gran nombre d'individus amb el test proposat per intentar confeccionar un barem de puntuacions del test que pugui ser significatiu del nivell de percepció. Aquest punt podria anar encadenat a l'anterior.
- Realització d'estudis dins de l'àmbit del desenvolupament de l'individu. En concret, analitzar l'evolució de la percepció del moviment dels objectes durant les diferents edats de

l'evolució del nen. Respecte d'això cal ressaltar que només es coneix un estudi relacionat amb aquest apartat referit per Cratty (Cratty, 1982).

- Aplicació al camp de l'entrenament esportiu buscant delimitar si un individu té problemes en la percepció de trajectòries aèries d'objectes. Poder, d'aquesta manera, determinar si l'entrenament cal encaminar-lo cap a la millora de la percepció o cap a la millora del desplaçament.

El moltes ocasions sorgeix el dubte, dins de la pràctica esportiva, de per què un esportista no és capaç d'antici-

par-se a una situació de joc. La majoria de les vegades s'atribueix el problema a la lentitud dels seus desplaçaments i s'incideix en millorar-los. Pot passar que hi hagi individus en els quals el problema no sigui tant la velocitat de desplaçament que tenen sinó la capacitat de percepció de les situacions. En relació a la percepció de situacions en què les trajectòries aèries d'objectes hi participen, el test proposat en l'article pot ser una bona eina d'anàlisi.

BIBLIOGRAFIA

ALDERSON, G.J.K., *Variables affectant la perception de la vitesse dans le sport*, Vigot, París, 1976 (versió original).
 CRATTY, B., *Desarrollo perceptual y motor en los niños*, Editorial Paidós Educación Física, Barcelona, 1982.
 DAY, R., *Psicología de la percepción humana*, Editorial Limusa, Mèxic, 1981.
 DEMBER, W. & WARM, J., *Psicología de la percepción*, Alianza Editorial (Psicología), Madrid, 1990.

FORGUS, R. & MELAMED, L., *Percepción*, Editorial Trillas, Mèxic, 1989.
 GOLDSTEIN, E., *Sensación y percepción*, Editorial Debate, Madrid 1988.
 ROCA, J., *Formas elementales de comportamiento*, Editorial Trillas, Mèxic, 1989.
 WHITTING, H., *Acquiring ball skill*, Editorial Bell & Hyman, Londres, 1978.