

Relació entre el desenvolupament motor i el desenvolupament intel·lectual. Un estudi empíric*

■ JOSEP MORALES AZNAR

Llicenciat en Educació Física.
Professor de la Facultat de Ciències de l'Esport Blanquerna.
Universitat Ramon Llull

■ Paraules clau

Habilitats motrius, Expressió escrita, Aptituds mentals

Resum

Sovint s'ha especulat sobre els vincles que poden relacionar el desenvolupament de la motricitat i el desenvolupament cognoscitiu; han estat molts els autors que han tractat aquest aspecte i nombrosos els estudis resultants. Des de l'àmbit de l'educació física, també s'han despertat inquietuds en aquest sentit, atès que sovint han sorgit creences, basades generalment en la intuïció, que un bon desenvolupament motriu generava necessàriament un bon rendiment cognoscitiu. Aquest estudi vol detectar les possibles relacions entre registres motors i intel·lectuals agrupats en tres blocs: Habilitats motrius globals i fines, habilitats motrius implicades en l'educació escolar i aptituds mentals (verbal i numèrica).

Introducció

Un dels grans objectius d'aquest treball és donar resposta a un tema que habitualment

forma part dels debats a l'àmbit de l'activitat física. Des de la pràctica quotidiana i tenint en compte l'opinió dels professionals de l'educació física, sempre s'ha especulat sobre la relació entre motricitat i cognició, dit d'una manera col·loquial, els individus que normalment es desenvolupen bé en tasques motrius també ho fan a les tasques pròpiament acadèmiques. Els estudis al respecte han estat nombrosos (Singer, 1968; Williams, Temple i Bateman, 1978; Belka i Williams, 1980; Linares, 1989 i, Bañuelos *et al.*, 1994) i els resultats han donat respostes diferents, el present estudi pretén d'establir els vincles entre conductes motrius i conductes cognoscitives, és a dir, relacionar l'operativitat motriu amb el rendiment en els aprenentatges escolars, però fent un recorregut entre els diferents aspectes que conformen aquesta realitat.

Aquest recorregut fa referència a l'estudi d'aspectes que intervenen en la possible connexió entre desenvolupament motor i desenvolupament mental, tot analitzant els elements que apareixen quan es divideix aquest procés en diferents fases: terme de tot es volen plantejar les possibles interrelacions entre conductes basades en la motricitat global i la motricitat fina, posteriorment analitzar les interrelacions entre la motricitat fina i elements de l'expressió gràfica, com ara l'escriptura i el dibuix, i a l'últim, veure la relació de les conductes relacionades amb l'expressió gràfica i el rendiment acadèmic.

Com s'ha dit abans, hi ha molts estudis relacionats amb aquests plantejaments; així, els corrents psicomotricistes (Wallon, 1965, 1972; Vayer, 1977; Ajuriaguerra, 1974, 1980; Defontaine, 1978; Le Boulch, 1978, 1981, 1997; Lapiere, 1984; García-Nú-

ñez, 1994 i Da Fonseca, 1997) parteixen de la base que tot és una unitat i que un bon desenvolupament de l'esquema corporal i la motricitat, tenint en compte les teories de maduració neuropsicològiques, són els fonaments d'un bon desenvolupament a nivell cognoscitiu. Al contrari, també hi ha autors (Chomsky, 1971; Toro i Cervera, 1980; Colodrón, 2001) que es qüestionen aquests postulats i posen en dubte la relació causa-efecte entre desenvolupament motriu i acadèmic; aquí es troben, per exemple, tots els seguidors de les teories psicolingüístiques, que donen més importància a les habilitats lingüístiques (consciència fonètica, descodificació, segmentació, etc).

També cal destacar, al llarg del temps i des de diversos camps, la proposta de nombrosos instruments per a mesurar el desenvolupament motor i el desenvolupament intel·lectual. Des de les bateries d'aptitud física, representades per l'Eurofit, l'AAHPER i les seves adaptacions regionals, que tenen l'origen en el rendiment i que van ser adoptades per l'educació física escolar, atès que la detecció de talents va ser una de les orientacions en l'educació física escolar, a bateries més preocupades per conductes no tan "físiques" i més orientades cap a les qualitats perceptivomotrius; hi destaquen per la seva difusió: Ozeretsky (1936) adaptada a França per Guilmain (1981) i modificada als USA per Sloan (1948), Gesell (1940), Kiphart i Schilling (1974), Arheim-Sinclair (1976), Durand (1988), Gallahue i McClenaghan (1985) i Henderson i Sudgen (1992).

Per portar a terme aquest estudi es proposen sis tests que es poden agrupar en tres blocs, tot distingint una intencionalitat diferent en cadascun. En el primer bloc s'han

■ Abstract

There have been some speculations in the past about the links relating motor development to cognitive development; many authors have tackled this aspect, resulting in the publication of many studies. From the field of physical education, some concern about this issue has been apparent, as some beliefs, generally based on intuition, have often emerged stating that good motor development necessarily implies good cognitive performance. This study aims at detecting possible relationships between motor and intellectual registers categorised in three groups: gross and fine motor skills, motor skills involved in school education, and mental aptitudes (verbal and numerical).

■ Key words

Motor skills, Handwriting, Mental aptitudes

* Aquest treball ha estat desenvolupat gràcies a una llicència per a estudis concedida pel Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya (DOGC núm. 3689, de 31-7-2002).

ubicat unes proves que mesurin d'una manera evident dues qualitats perceptivomotores, una amb una clara implicació de la motricitat global i l'altra centrada en la motricitat fina. Al segon bloc es proposen dues proves amb un alt component perceptivo-motor, encara que aquesta vegada impliquen la coordinació fina dels moviments, que són la base material per a desenvolupar tasques acadèmiques posteriors, com ara l'escriptura i el dibuix. Finalment, al tercer bloc, s'han seleccionat proves que es troben relacionades directament amb el rendiment acadèmic i que mesuren l'habilitat mental verbal i l'aptitud numèrica.

L'estudi estadístic dels resultats d'aquests tests donarà una informació que marcarà una tendència, per tant serà molt difícil d'afirmar que la relació entre dues conductes és fruit de la causa-efecte d'una sobre l'altra, l'únic que es podrà afirmar serà el grau de coincidència quan es dona una situació concreta relacionada amb una altra situació concreta.

Metodologia

Subjectes

La mostra representa un total de 385 alumnes de tres centres públics de Primària i tres centres públics de Secundària de Barcelona i la seva perifèria, amb un nivell socioeconòmic mitjà-baix. Les franges d'edat se situen entre els 9 i els 16 anys, corresponents als nivells de 4t curs de Primària a 4t curs de Secundària.

Inicialment van participar en l'estudi tots els alumnes de cada grup-classe escollit de forma aleatòria, amb el permís dels directors de cada centre. Només van quedar exclosos els alumnes d'incorporació recent al sistema educatiu català, amb menys de sis mesos dintre de l'esmentat sistema, ja que podrien tenir petits problemes amb la comprensió dels qüestionaris redactats en català. La divisió de la mostra va ser per la seva edat biològica, és a dir, l'edat que tenien en el moment de fer les proves.

Material

Abans de l'aplicació dels sis tests es registren en un full les variables correspo-

nents a: edat, sexe, pràctica d'activitat física i centre d'ensenyament de tots els subjectes.

Descripció de les proves

Bloc 1: Construcció d'una torre de cubs i llançament a la diana

La construcció de la torre de cubs consisteix a mesurar el temps que cada subjecte utilitza a col·locar 10 cubs de fusta de 2,5 cm de costat un damunt de l'altre, assegut davant d'una taula i posant una peça cada vegada, sense agafar-ne una altra fins que no ha col·locat l'anterior. El llançament a la diana consisteix a col·locar el subjecte a tres metres d'una diana de 30 cm de diàmetre i mesurar el temps que triga a fer tres llançaments i tres recepcions aprofitant el rebot de la diana; el llançament s'efectua amb una pilota de tennis i si se'n perd el control durant els tres llançaments es pot anar a buscar una altra pilota al costat de la diana i tornar a la línia de llançament per continuar la sèrie.

Bloc 2: Reproducció grafomotora d'unes frases i reproducció d'un dibuix

Aquests dos tests es basen en la reproducció d'un model gràfic, en el cas de l'escriptura, sis frases del tipus de lletra Script MT de diferent grandària, segons l'edat, i en el cas del dibuix, una figura col·locada dins d'un quadre. No hi ha límit de temps en el moment d'efectuar la prova i la correcció es realitza a partir d'unes plantilles transparents que marquen el grau de desviació de l'original respecte del model.

Bloc 3: Habilitat Mental Verbal i Aptitud Numèrica

Aquestes dues proves pertanyen a la bateria de tests BADyG (Yuste, 1992), segons les validacions fetes per l'autor, són les dues aptituds que més correlacionen amb el rendiment escolar. El grup de proves BADyG consta de sis nivells, per a aquesta ocasió s'han traduït al català els nivells Elemental i Mitjà corresponents a les franges d'edat de 9 a 16 anys. El test d'Habilitat Mental Verbal consta de 40 ítems, similars als de la majoria de tests estil Otis, amb els continguts següents: Constància d'una característica (9), Seqüències lògiques amb números (7), Ordenació de pa-

raules formant una frase (6), Trobar el tret comú d'una sèrie de paraules (8), Problemes numèrics de compressió lògica (7), Problemes de resolució espai/temps (3). El test d'Aptitud Numèrica consta de 25 ítems amb 5 alternatives. Els continguts dels ítems són els següents: Operacions (suma, resta, multiplicació, divisió) (10), Problemes senzills amb les quatre operacions (10), Problemes geomètrics senzills (2), Altres (3).

Procediment

En primer lloc, es va presentar el projecte als directors dels centres corresponents demanant el seu vist-i-plau, per escrit, per a poder portar a terme la investigació. Posteriorment, es van programar reunions amb els professors implicats. Normalment es van aprofitar les hores d'educació física, per explicar les proves i organitzar la recollida de dades.

Per a la recollida de dades de cada grup s'han fet servir una mitjana de tres hores, repartides en tres sessions de l'horari escolar, excepte els centres que tenien assignades sessions de 90 minuts, on es feien servir dues sessions. La col·laboració del professor del centre ha estat bàsica per al control i organització dels subjectes. En primer lloc, es van passar les proves corresponents al bloc 1 de forma individual i sense donar informació sobre els resultats, per evitar la interferència dels companys i per impedir l'efecte competitiu si coneixien els resultats anteriors. Posteriorment, en altres sessions, es van passar les proves corresponents als blocs 2 i 3 de forma col·lectiva en una aula en taules i cadires individuals.

Els resultats de les proves del primer bloc s'annotaren directament en un full de registre, juntament amb les variables de sexe, edat, centre d'ensenyament i pràctica esportiva. El resultat dels blocs 2 i 3 s'afegiren després de la correcció amb les graelles transparents (bloc 2) i els fulls de respostes (bloc 3).

Un cop es van tenir totes les dades disponibles es va realitzar el tractament estadístic dels resultats, mitjançant el programa SPSS 11.0, amb llicència de la Facultat de Ciències de l'Esport Blanquerna. S'han calculat els paràmetres estadístics bàsics, i s'ha rea-

■ **TAULA 1.**
Resultats descriptius de les variables centre, sexe i activitat física.

	FREQÜÈNCIA	PERCENTATGE
CENTRE		
Roger de Flor	73	19,0
Vinyes Velles	122	31,7
Barres i Ones	65	16,9
Taxonera	62	16,1
Sant Jordi	33	8,6
Sant Josep Oriol	30	7,8
Total	385	100,0
SEXE		
Mujer	201	52,2
Hombre	184	47,8
Total	385	100,0
ACTIVITAT FÍSICA		
No actividad	215	55,8
Sí actividad	170	44,2
Total	385	100,0

litzat, en principi, una descripció de la distribució general per centres, sexes i edats. Una descripció general dels resultats de les proves, total i per edats. Posteriorment es va realitzar la significació estadística de les diferències entre mitjanes i estudi de correlacions.

Resultats

Resultats descriptius

A la *taula 1* s'expressen els valors generals de la mostra analitzada, la freqüència corresponent a cada centre educatiu, per sexes i dels alumnes que practiquen o no algun tipus d'activitat física fora del centre. S'observa una major presència d'alumnes dels centres de secundària, en principi, a causa del fet que abasten més franges d'edat corresponents a l'estudi. En referència

a la distribució per sexes i practicants d'activitat física, els valors són força homogenis, amb una presència una mica més gran en les dones (52,2 %) i encara més gran dels individus que no fan activitat física fora del centre (55,8 %).

A la *taula 2* s'expressen totes les puntuacions de totes les proves, mitjana i desviació típica, de les proves per franges d'edat.

Les *figures 1, 2, 3, 4, 5 i 6* expressen les puntuacions mitjanes obtingudes a cada franja d'edat de totes les proves passades durant l'estudi. Les quatre primeres proves segueixen una escala descendent, és a dir, a millor resultat obtenen una puntuació més baixa, ja que es mesurava el temps i la desviació de l'espai de còpia; les dues últimes proves segueixen un procés invers, és a dir, una escala ascendent, per tal com la puntuació augmentava amb el nombre de respostes correctes..

És evident que a les quatre primeres proves hi ha una millora progressiva del resultat de cada prova en funció de l'edat, molt més marcat a la torre de cubs (*fig. 1*) i la diana (*fig. 2*), i una evolució no tan homogènia en el cas del dibuix (*fig. 3*), on apareixen salts més pronunciats.

Les dues últimes proves, habilitat mental verbal (*fig. 5*) i aptitud numèrica (*fig. 6*), corresponents a aptituds marcadament cognoscitives, no segueixen una progressió paral·lela amb l'edat, tal com passa a les proves anteriors, atès que s'observa un descens molt marcat a la franja dels 13 anys. Aquest aspecte pot haver estat condicionat pel fet que el test utilitzat per a mesurar aquestes aptituds canvia el qüestionari de preguntes en aquesta franja i proposa unes preguntes diferents, amb més dificultat, per a les següents franges d'edat. És per això que s'observen dos blocs de progressió en funció del qüestionari utilitzat, perquè es va utilitzar, tal com indicaven les instruccions del test, el qüestionari del BADyG elemental per a la franja de 9, 10, 11 i 12 anys i el qüestionari del BADyG mitjà per a les franges de 13, 14, 15 i 16 anys.

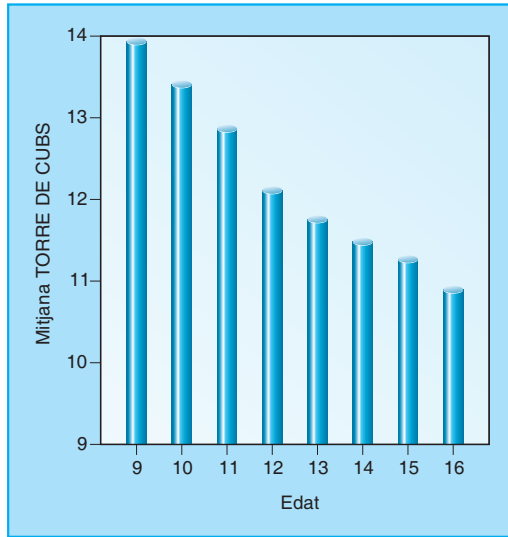
Estudi de diferències entre mitjanes

En aquest apartat es comparen els valors de les mitjanes de totes les proves, diferen-

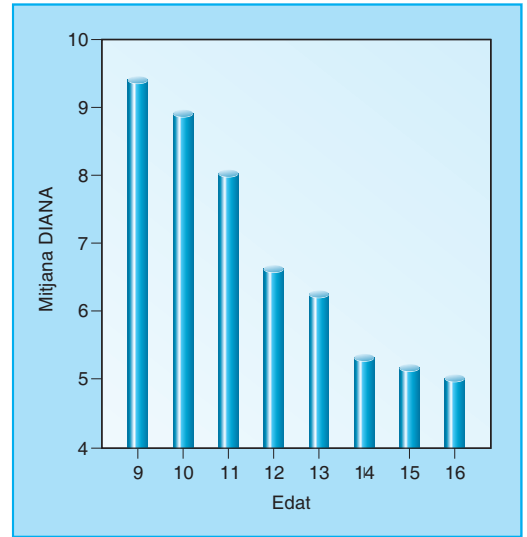
■ **TAULA 2.**
Resultats descriptius per edats de les variables d'escala o raó de l'estudi.

EDAT		TORRE DE CUBS		DIANA	DIBUIX	ESCRITURA	HABILITAT MENTAL	APTITUD NUMÈRICA
9	Mitjana	13,9088	9,4763	46,4884	433,5814	14,4884	8,4651	
	Desv. típ.	2,23921	2,17504	7,79918	204,87525	5,79561	2,79752	
	N	43	43	43	43	43	43	
10	Mitjana	13,5333	8,9542	42,5833	362,2708	17,5833	11,3125	
	Desv. típ.	2,44965	1,8969	7,57328	181,28475	6,17419	3,97950	
	N	48	48	48	48	48	48	
11	Mitjana	12,9367	8,0107	36,5238	320,8810	18,9524	12,8810	
	Desv. típ.	2,20947	1,8116	9,97616	170,74460	3,75436	3,00570	
	N	42	42	42	42	42	42	
12	Mitjana	12,1229	6,5287	28,3846	244,5192	21,0192	14,5000	
	Desv. típ.	2,49129	1,51129	5,23994	109,64676	4,52657	3,54523	
	N	52	52	52	52	52	52	
13	Mitjana	11,7464	6,1310	26,5000	200,0714	19,3095	11,5238	
	Desv. típ.		2,59598	1,60927	6,01725	129,41244	5,28453	
	N	42	42	42	42	42	42	
14	Mitjana	11,4722	5,4414	25,3966	159,7241	22,3793	11,8448	
	Desv. típ.	2,14001	,75898	7,14742	80,41663	4,58766	2,27728	
	N	58	58	58	58	58	58	
15	Mitjana	11,2027	5,2994	24,6923	149,2500	21,5192	13,0577	
	Desv. típ.	2,71137	1,07504	6,65550	94,97489	4,19379	3,18953	
	N	52	52	52	52	52	52	
16	Mitjana	10,8196	5,1085	22,8750	145,8958	22,6042	13,0625	
	Desv. típ.	1,94932	,96979	6,59344	116,69149	3,85227	2,83148	
	N	48	48	48	48	48	48	
Total	Mitjana	12,1611	6,7717	31,2234	245,8597	19,9195	12,1532	
	Desv. típ.	2,55977	2,18726	10,91072	170,45334	5,41086	3,57580	
	N	385	385	385	385	385	385	

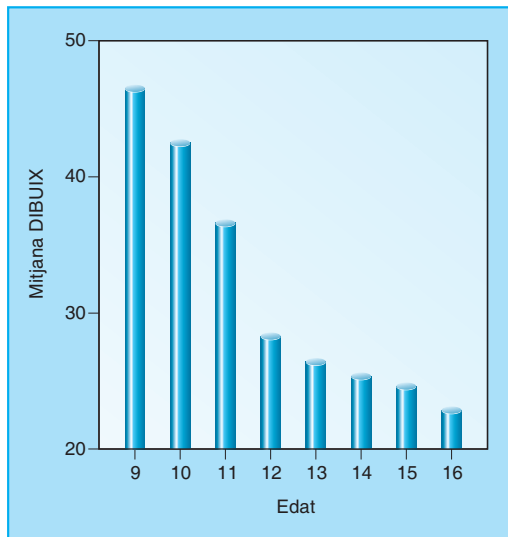
■ FIGURA 1.
Mitjana de
Torre de cubs
per edats.



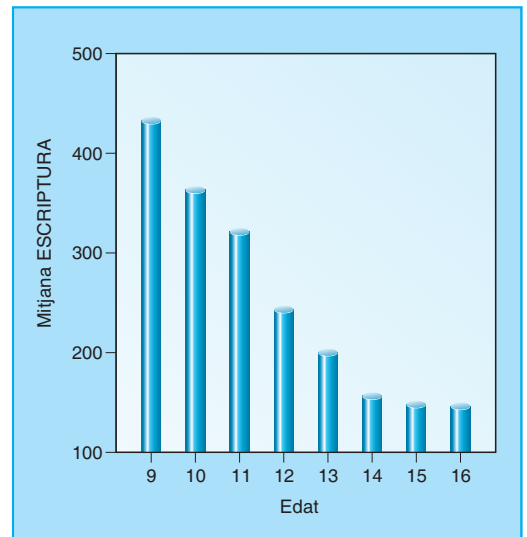
■ FIGURA 2.
Mitjana del
llançament
a diana
per edats.



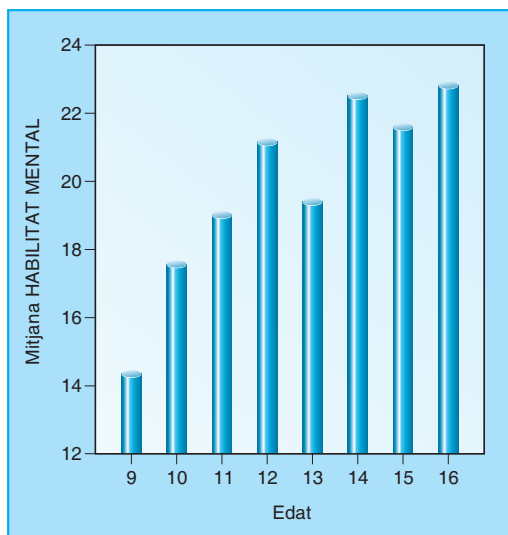
■ FIGURA 3.
Mitjana
del dibuix
per edats.



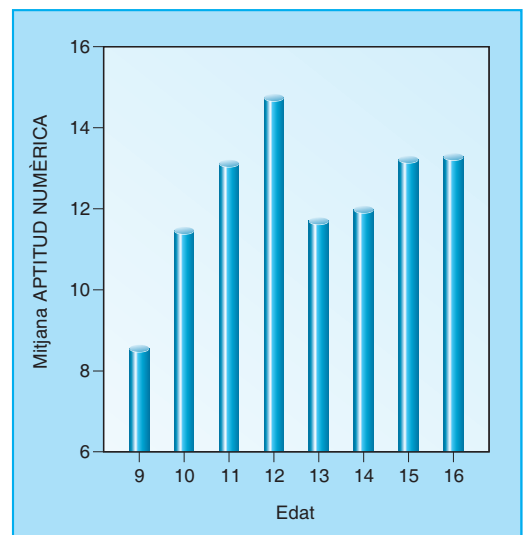
■ FIGURA 4.
Mitjana
de l'escriptura
per edats.



■ FIGURA 5.
Mitjana de
l'habilitat
mental
per edats.



■ FIGURA 6.
Mitjana de
l'aptitud numèrica
per edats.



■ **TAULA 3.**
Diferència de mitjanes entre sexes.

PROVA T PER A LA IGUALTAT DE MITJANES ENTRE SEXES

	t	gl	SIG. (BILATERAL)	DIFERÈNCIA DE MITJANES	ERROR TÍPIC DE LA DIFERÈNCIA	95% INTERVAL DE CONFIANÇA PER A LA DIFERÈNCIA	
						INFERIOR	SUPERIOR
TCUBS	,081	383	,935	,0213	,26151	-,4928	,5354
DIANA	2,655	383	,008*	,5880	,22143	,1525	1,0233
DIBUIX	1,152	383	,250	1,2815	1,11274	-,9063	3,4693
ESCRITURA	1,060	383	,290	18,4379	17,38836	-15,7506	52,6265
HABMENTAL	-,467	383	,640	-,2583	,55263	-,13448	,8282
APNUM	-1,711	383	,088	-,6225	,36392	-,13380	,0930

Els valors significativament diferents s'indiquen en negreta i amb asterisc. $p < 0,05$

■ **TAULA 4.**
Diferència de mitjanes entre practicants i no practicants.

PROVA T PER A LA IGUALTAT DE MITJANES ENTRE PRACTICANTS I NO PRACTICANTS D'ACTIVITAT FÍSICA

	t	gl	SIG. (BILATERAL)	DIFERÈNCIA DE MITJANES	ERROR TÍPIC DE LA DIFERÈNCIA	95% INTERVAL DE CONFIANÇA PER A LA DIFERÈNCIA	
						INFERIOR	SUPERIOR
TCUBS	4,566	383	,001*	1,1697	,25618	,666	1,673
DIANA	3,740	383	,001*	,8257	,22078	,3915	1,259
DIBUIX	4,471	383	,001*	4,8873	1,09310	2,738	7,036
ESCRITURA	4,562	383	,001*	77,8233	17,05961	44,281	111,365
HABMENTAL	-,3616	383	,001*	-,19770	,54,680	-3,052	-,901
APNUM	-3,313	383	,001*	-1,2003	,36232	-,1912	-,487

Els valors significativament diferents s'indiquen en negreta i amb asterisc. $p < 0,05$

ciats per la variable sexe i la variable de pràctica d'activitat física extraescolar. (Vegeu *taula 3*).

A la *taula 3* es pot comprovar que no hi ha diferències significatives en la majoria de proves en els resultats obtinguts en els grups de nois i de noies. Només apareix una prova on sí que es troben diferències significatives entre les mitjanes obtingudes pel grup de nois i de noies, aquesta prova és la de llançament a diana, aspecte que també apareix en altres estudis sobre el tema. Els resultats obtinguts, d'alguna manera, avalen la lògica previsió en la qual no s'haurien de presentar diferències de motricitat i cognició entre diferents sexes, tal com la literatura i els estudis anteriors posen de manifest, si només es diferencien en un aspecte concret, els llançaments. A la *taula 3* s'ex-

pressen els valors trobats, després d'aplicar la prova T, de la comparació entre diferències de mitjanes entre sexes de les diferents proves. Els resultats significativament diferents s'indiquen en negreta.

En el moment d'aplicar la prova T, per analitzar estadísticament la igualtat entre mitjanes, es pot observar, a la *taula 4*, que hi ha diferències significatives a totes les proves entre els subjectes practicants i no practicants d'activitat física fora del seu centre d'ensenyament.

Estudi de diferències entre mitjanes

L'estudi de correlacions marca la relació existent entre dues variables, és a dir, el grau de possibilitats que tenen de coincidir.

Mostren la tendència en què un subjecte que tingui una puntuació alta en una prova també la tingui en una prova que correlacioni bastant amb la primera. En cap cas mostra una relació de causa-efecte entre totes dues variables, és a dir, que una sigui conseqüència de l'altra, simplement marca una tendència entre les dues variables que pot donar joc a múltiples interpretacions.

A la *taula 5* es presenta la matriu de correlacions entre les variables corresponents a les sis proves passades en aquest estudi. S'han calculat els coeficients de correlació a totes les parelles possibles de les variables de l'estudi.

Aquesta anàlisi estadística s'ha fet a partir de la prova de Pearson, on es consideren resultats significatius en r , ($p < 0,01$). Per tant, es pot observar que totes les proves correlacionen entre si, encara que la significació més alta es troba a les proves: Apnum/Habmental ($r = 0,823$), Dibuix/Escriptura ($r = 0,789$) i Tcubs/Habmental ($r = 0,728$); és normal que les proves que pertanyen al mateix bloc tinguin una alta correlació i és interessant veure com la motricitat fina (Tcubs) i l'habilitat mental tenen una de les correlacions més altes. En canvi les correlacions més baixes corresponen als aparellaments de: Apnum/diana ($r = 0,299$), Tcubs/diana ($r = 0,327$) i Habmental/diana ($r = 0,393$); cal destacar que el llançament a diana es troba present a les correlacions més baixes, per tant s'està indicant una tendència d'aquesta variable a comportar-se d'una manera independent de la resta, aspecte que s'analitzarà a l'apartat següent.

Discussió

A partir de l'anàlisi de les dades descriptives es pot observar una evolució progressiva dels resultats obtinguts en correspondència amb l'augment de l'edat, tal com afirmen investigacions relacionades, sobretot, amb l'evolució de les capacitats motores. Rosa, Rodríguez i Márquez (1996), en un estudi sobre població escolar utilitzant els tests motors de Lincoln-Ozeretsky, van contrastar els mateixos resultats. Ruiz i Graupera (2003), en un estudi sobre competència motriu amb el test M-ABC, també posen de manifest un augment lineal de la motricitat en paral·lel a l'edat. Malina i Bouchard (1991) conclouen amb l'evidència d'un in-

crement progressiu de la capacitat d'execució dels escolars en tasques motores, i troben un punt d'inflexió durant el període de la pubertat.

El nostre estudi mostra una evolució gairebé lineal en les conductes basades en components perceptivomotrius (torre de cubs, diana, dibuix i escriptura) amb un petit salt, que trenca aquesta evolució lineal, a la frontera dels 12 anys, coincidint amb l'etapa puberal. Aquest aspecte posa de manifest la importància dels processos madurats en aquests tipus de conductes. En el cas de les conductes de caràcter més cognoscitiu, on es posen més de manifest les aptituds mentals, com ho són en aquest estudi, l'habilitat mental verbal (HNV) i l'aptitud numèrica (ApN), la totalitat de tests i estudis consultats, en aquest sentit, estableixen una evolució que coincideix amb l'edat (Wechsler, 1981; Catell, 1994; Baro Veà, 1982; Eysenk, 1983 i Yuste, 1992).

Al nostre estudi s'observa una progressió dels resultats quan s'ha aplicat el mateix qüestionari, però, es produeix un empitjorament dels resultats, a la primera franja d'edat, quan es canvia de qüestionari. El test utilitzat, la bateria BADyG, està pensat per abastar tot el cicle acadèmic, tenint en compte que es dona un procés d'escolarització progressiu dels 4 als 18 anys, tot propo-

sant diferents nivells per a cada franja d'edat. Particularment, en aquest estudi, han estat utilitzats el qüestionari BADyG elemental per a la franja de 9-12 anys i el qüestionari BADyG mitjà per a la franja de 13-16 anys. Als resultats obtinguts s'aprecia un esglaó, entre els 12 i 13 anys, que contrasta amb l'evolució obtinguda a la resta de conductes, els resultats obtinguts a les dues aptituds (HNV i ApN) als 12 anys són millors que als 13 anys, coincidint amb els alumnes més grans (12 anys) als quals se'ls ha aplicat el qüestionari BADyG elemental amb els alumnes més petits (13 anys) als quals se'ls ha aplicat el qüestionari BADyG mitjà. Aquest és un dels arguments que dona una explicació sobre la ruptura de l'evolució entre aquestes dues edats, encara que també a les franges d'edat de 14 i 15 anys es produeixen resultats que no s'ajusten a l'evolució progressiva que es donava a les 4 conductes anteriors.

Quan es comparen les mitjanes en relació al sexe, no es troben diferències significatives entre nois i noies, excepte en una prova, el llançament a diana. Aquests resultats coincideixen en nombrosos estudis, així en Thomas i French, 1985 (citats per Rosa, Rodríguez i Márquez, 1996) es determina la capacitat de llançament com la que presenta diferències més grans entre

sexes, amb una marcada superioritat a favor dels nois. Igualment Ruiz i Graupera (2003) van trobar diferències en el llançament de precisió a favor dels nois respecte de les noies, en el seu estudi sobre competència motriu i gènere.

La majoria d'autors justifiquen aquestes diferències en aspectes culturals i els tipus de pràctiques d'un grup i l'altre, perquè tradicionalment s'ha dirigit el desenvolupament motriu de les noies cap a models mancats d'alguns tipus de competències. En aquest sentit, Singer, 1961 i Ekern, 1969 (citats per Wickstrom, 1990) també troben diferències entre nois i noies, en detriment d'aquestes últimes, en l'adquisició del llançament, així mateix, se situen els treballs de Keogh, 1965, Glasgow i Kruse, 1960, i Hanson, 1965 (citats per Bañuelos, 1990).

Encara que no hi ha diferències significatives a la resta de proves, els resultats obtinguts donen a entendre que els tests on es dona una igualtat més gran són la torre de cubs, el dibuix i l'habilitat mental verbal, sempre amb una petita diferència a favor dels nois. On es troben més diferències, tot i que no arriben a ser significatives, és a l'escriptura i a l'aptitud numèrica, també, a favor dels nois.

L'anàlisi efectuada mitjançant la comparació de mitjanes entre els individus que

■ **TAULA 5.**
Estudi de correlacions entre les diferents variables d'escala o raó.

		TCUBS	DIANA	DIBUIX	ESCRITURA	HABMENTAL	APNUM
TCUBS	Correlació de Pearson		,327(**)	,654(**)	,591(**)	-,728(**)	-,603(**)
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000
	N		385	385	385	385	385
DIANA	Correlació de Pearson	,327(**)		,694(**)	,639(**)	-,393(**)	-,299(**)
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,000
	N	385		385	385	385	385
DIBUIX	Correlació de Pearson	,654(**)	,694(**)		,789(**)	-,647(**)	-,522(**)
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,000
	N	385	385		385	385	385
ESCRITURA	Correlació de Pearson	,591(**)	,639(**)	,789(**)		-,615(**)	-,500(**)
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,000
	N	385	385	385		385	385
HABMENTAL	Correlació de Pearson	-,728(**)	-,393(**)	-,647(**)	-,615(**)		,823(**)
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,000
	N	385	385	385	385		385
APNUM	Correlació de Pearson	-,603(**)	-,299(**)	-,522(**)	-,500(**)	,823(**)	
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	385	385	385	385	385	

practiquen activitat física fora del centre i els que no fan cap tipus d'activitat fora del centre, dona uns resultats on sí que es troben diferències significatives entre els dos grups a totes les proves efectuades, sempre amb millors resultats en el grup que practica activitat física fora del centre. Els millors resultats obtinguts a les conductes de caràcter perceptivomotor podria donar-se per un major temps de pràctica de tasques motrius efectuat durant el temps de pràctica extraescolar, però els millors resultats a les proves de caràcter cognoscitiu no tenen una base sòlida que es pugui justificar en estudis anteriors, ja que els estudis que defensen aquesta relació no tenen una base científica contrastada.

Per a Bañuelos et al. (1994) la relació entre les activitats esportives extraescolars i el rendiment escolar no és clara, si més no, la influència positiva vindria donada per variables de tipus cultural, personal i social. Aquests autors s'avalen, a més, en els treballs de Spreitzer i Pugh (1973), McPherson (1980) i Kleiber i Kelly (1980) que obtenen conclusions en la mateixa línia. Tan sols citen, Henry i Anderson (1981) com a exemple en sentit contrari, on es reconeix la importància de la participació en programes d'esport extraescolar i les posteriors millores en els àmbits cognoscitiu i físic.

En la mateixa línia, Gallach, González i Santángelo (2001), en un estudi sobre el rendiment acadèmic dels esportistes d'elit a l'àmbit universitari, no van trobar diferències significatives entre els alumnes normals i els alumnes d'elit d'alguna disciplina esportiva. Malgrat les hores de dedicació a l'esport, moltes vegades obtenien resultats per sobre de la resta d'alumnes. Aspecte que ve a confirmar l'ambigüitat dels resultats obtinguts.

L'estudi de correlacions posa de manifest situacions força interessants; en general, cal remarcar que s'han aconseguit correlacions bastant elevades, en comparació amb estudis similars (Belka i Williams, 1980; Ohnmacht i Olson, 1968; Bañuelos et al., 1994). Les correlacions més altes es produeixen entre les proves del mateix bloc: 0,82 entre Aptitud numèrica i Habilitat Mental Verbal; 0,79 entre escriptura i dibuix; és sorprenent que la relació entre torre de cubs i diana no segueixi aquesta

tendència, atès que dona un dels valors més baixos de tot l'estudi 0,32.

Aquesta situació tindria la seva explicació en el fet que aquestes dues conductes de l'àmbit perceptivomotori tenen una naturalesa força diferent. La construcció de la torre de cubs es basa en moviments de coordinació fina i aquest és un contingut molt treballat durant l'etapa preescolar (manipulacions diverses, construcció d'objectes, etc). D'altra banda, el llançament a la diana implica una coordinació molt més global, diferent a la prova anterior, i com s'ha comprovat, la meitat de la mostra (les noies) ha obtingut resultats molt inferiors als nens. Hi ha estudis en aquest sentit, que avalen que la relació entre motricitat fina i motricitat global és molt estreta fins als 7 anys, però a partir d'aquesta edat es va trencant aquesta relació (Belka i Williams, 1980; Krus, Bruininks i Robertson, 1981). Les proves de l'àmbit cognoscitiu, l'habilitat mental verbal i l'aptitud numèrica, que pertanyen al bloc 3, correlacionen força amb una de les proves de l'àmbit perceptivomotori, la construcció de la torre de cubs (0,72 i 0,60 respectivament). En canvi, tenen una correlació molt baixa amb la prova del llançament a diana (0,39 i 0,29 respectivament). Aquest aspecte es podria interpretar com que els aspectes cognoscitius es troben més lligats a conductes relacionades amb la coordinació fina, és a dir, que un individu que té bons resultats en tests de coordinació fina tindrà més possibilitats de tenir bons resultats en l'àmbit acadèmic. Tot i que no es pot dir que tenir una bona capacitat de coordinació fina assegurï uns bons resultats a nivell cognoscitiu.

Les proves del bloc 2, l'escriptura i el dibuix, proves que tenen un component perceptivomotori bastant marcat, però que alhora es troben relacionades amb conductes de l'àmbit cognoscitiu, és a dir, estan a mig camí entre els dos àmbits que aquesta investigació vol interpretar, la seva relació, la motricitat i la cognició. Els resultats donen una correlació molt semblant, tant per una banda com per l'altra. Cal destacar que els resultats de la prova de llançament a diana, aquesta vegada, estan a l'altura de la resta de proves, resultant una correlació de 0,69 amb el dibuix i de 0,63 amb l'escriptura. Aquests resultats fan pensar que aquestes proves tenen un grau similar

de relació, tant amb les proves de l'àmbit perceptivomotori com amb el cognoscitiu. La literatura en aquest sentit és abundant, la relació entre el domini cognoscitiu i el domini motor és un debat clàssic, són molts els autors que han treballat el tema, però no sempre amb resultats coherents. Belka i Williams (1980) van trobar un alt grau de relació entre les qualitats perceptivo-motrius que van mesurar i els resultats obtinguts en bateries de desenvolupament intel·lectual i comprensió lectora. D'altra banda, Chissom, Thomas i Biasotto (1972) i Williams, Temple i Bateman (1978), Singer (1968) van confirmar aquesta relació a les seves investigacions, però la majoria d'autors coincideix en què és molt difícil projectar el rendiment acadèmic d'un individu a partir del seu rendiment perceptivomotor.

Conclusions

L'estudi estadístic tenia com a objectiu detectar les possibles relacions entre el domini perceptivomotori i el domini intel·lectual o cognoscitiu. El plantejament del treball seguia la línia de demostrar l'evolució progressiva de les qualitats perceptivo-motrius en consonància amb l'edat i amb els processos madurats propis de l'espècie. Després, trobar qualsevol tipus de relació entre la coordinació fina i la coordinació global, per finalitzar amb la possibilitat de constatar que les aptituds motrius o esportives tenen alguna cosa a veure amb els resultats escolars.

L'evidència que les qualitats perceptivo-motrius, representades per les proves de construcció d'una torre de cubs i el llançament a la diana, tenen una evolució lligada als processos madurats i segueixen una progressió paral·lela a l'edat és molt clara. Els resultats d'aquesta recerca ho confirmen així com un seguit d'autors que ho corroboren amb els seus estudis. Cal destacar que la resta de proves deixen veure una tendència molt semblant en aquest sentit, amb la petita diferència dels tests d'aptituds mentals, diferència deguda al canvi de qüestionari. La relació entre el nivell d'operativitat de tasques motrius representades per grans moviments (coordinació global) i petits moviments (coordinació fina) no queda gaire clara, ja que els resultats obtinguts no demostren una relació deter-

minant entre aquests tipus de conductes, per tant, es pot afirmar que en aquestes franges d'edat, la coordinació fina no té cap dependència de la coordinació més global, ni viceversa. Es tracta de dos elements bastant independents, que segons alguns autors, estan íntimament relacionats en franges d'edat més baixes, però a la mostra estudiada dona una correlació molt baixa, en contra del que es podia intuir en un principi.

Quant a la incidència que pot tenir el desenvolupament de les qualitats perceptivomotors i la pràctica esportiva amb el rendiment escolar no es troben resultats clars; en principi, els alumnes que fan algun tipus d'activitat física fora del centre tenen millors resultats que no pas els que no en fan, però aquesta relació no es pot considerar directa, ja que a part de treballar les qualitats perceptivomotors també porten a terme un procés de socialització, guanyen seguretat en ells mateixos i reben una sèrie d'influències, apuntades per molts autors, que poden ser tan o més importants que el desenvolupament de les qualitats perceptivomotors. No obstant això, no deixa de ser interessant l'evidència de les diferències entre els dos grups en totes les proves estudiades.

Aquest aspecte s'aclareix una mica quan s'observen les correlacions entre els diferents tipus de proves, en les quals sí que s'estableix un cert grau de relació entre la motricitat fina i les proves relacionades amb l'àmbit cognoscitiu. La prova de motricitat global no assoleix el nivell de relació anterior amb les proves que projecten el rendiment acadèmic, per tant, es pot concloure que existeix cert grau de separació entre els dos tipus de motricitat (fina i global) i que és la motricitat fina la que més influència pot tenir sobre el rendiment acadèmic. En tot moment s'ha de tenir en compte que aquests resultats no representen una relació de causa-efecte, sinó que marquen una tendència estadística en la qual els individus que tenen bon nivell de motricitat fina coincideix que també obtenen bons resultats acadèmics.

Referències bibliogràfiques

Ajuriaguerra, J. (1974). *Manual de psiquiatria infantil*. Barcelona: Masson.

- (1980). *La escritura del niño*. Barcelona: Laia.
- Arheim, D. i Sinclair, D. (1976). *El niño torpe*. Buenos Aires: Kapelus.
- Bañuelos F. S. (1990). *Bases para una didáctica de la educación física y el deporte*. Madrid: Gymnos.
- Bañuelos, F. S.; Fernández, E.; Hernández, J. L. i Velázquez, R. (1994). Rendimiento escolar y rendimiento motor. *Revista de educación física* (1), 15-26.
- Baro Vea, J. (1982). *Cociente intelectual y diferencia individuales*. Barcelona: Oikos-Tau.
- Belka, D. E. i Williams, H. G. (1980). Canonical relationships among perceptual-motor, perceptual and cognitive behaviors in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 51(3), 463-477.
- Catell, R. B. i Catell, A. K. S. (1994). *Test de factor "S" de Catell*. Traduït per Cordero i De la Cruz. Barcelona: Oikos-Tau.
- Chissom, Thomas i Biasiotto (1972). A M. Durand i J. P. Famose, (1988), *Aptitudes et performance motrice*. París: Revue EPS.
- Chomsky, N. (1971). *El lenguaje y el entendimiento*. Barcelona: Seix Barral.
- Colodrón, M. F. (2001) Lecto-escritura: aspectos perceptivos, lingüísticos e influencia familiar. *Psicología evolutiva*, Vol. 7 (1) 49-62.
- Condemarin, M. i Chadwick, M. (1990). *La enseñanza de la escritura*. Madrid: Visor.
- Da Fonseca, V. (1997). *Manual de observación psicomotriz*. Barcelona: Inde.
- Defontaine, J. (1978). *Manual de reeducación psicomotriz*. Barcelona: Médica y Técnica.
- Durand, M. i Famose, J. P. (1988). *Aptitudes et performance motrice*. París: Revue EPS.
- Eysenk, H. (1983). *Estructura y medición de la inteligencia*. Barcelona: Herder.
- Gallach, J. E.; González, L. M. i Santángelo, G. (2001). *Un estudio académico sobre los deportistas de élite en las universidades de la Comunidad Valenciana*. València: Universitat de València.
- Gallahue, D. i McClenaghram, B. (1985). *Movimientos fundamentales*. Buenos Aires: Panamericana.
- García Núñez, J. A. (1994). Troubles de l'apprentissage: relation entre les processus de contrôle visomoteurs et l'écriture. *Evolutions psychomotrices*. Vol. 6 (23) 38-52.
- Gesell, A.; Ilg, F. L. i Ames, L. B. (1940). *Psicología evolutiva de 1 a 16 años*. Buenos Aires: Paidós.
- Guilmain, E. i Guilmain, G. (1981). *Evolución psicomotriz desde el nacimiento hasta los 12 años (Escala y pruebas psicomotrices)*. Barcelona: Médica y técnica.
- Henderson, S. i Sudgen, D. (1992). *Movement Assessment Battery for Children*. London: The Psychological Corporation.
- Henry, Anderson (1981). A F. S. Bañuelos, E. Fernández, J. L. Hernández i R. Velázquez (1994). Rendimiento escolar y rendimiento motor. *Revista de educación física*. (1), 15-26.
- Kiphard, T. i Schilling, H. (1974). *Teste körperkoordination test fur kinder*. KTK. Alemania.
- Kleiber, Kelly (1980). A F. S. Bañuelos, E. Fernández, Hernández, J. L., Velázquez, R. (1994). Rendimiento escolar y rendimiento motor. *Revista de educación física*. (1), 15-26.
- Krus, Bruiniks i Robertson (1981). A M. Durand i J. P. Famose (1988). *Aptitudes et performance motrice*. París: Revue EPS.
- Lapierre, A. (1984). *Educación psicomotriz en la escuela maternal*. Barcelona: Científico-médica.
- Le Boulch, J. (1978). *Hacia una ciencia del movimiento humano*. Buenos Aires: Paidós.
- (1981). *La educación por el movimiento*. Barcelona: Paidós.
- (1997). *El movimiento en el desarrollo de la persona*. Barcelona: Paidotribo.
- Linares, P. L. (1989). Estudio correlacional entre trastornos motrices y rendimiento escolar e influencia de la aplicación de un programa de reeducación motriz en niños con este doble handicap. *Revista de Investigación y Documentación sobre Ciencias de la Educación Física*. (11), 34-43.
- Malina, R. i Bouchard, C. (1991). *Growth, maturation and physical activity*. Champaign: Human Kinetics.
- McPherson (1980). En F. S. Bañuelos, E. Fernández, J. L. Hernández i R. Velázquez (1994). Rendimiento escolar y rendimiento motor. *Revista de educación física* (1), 15-26.
- Ohnmacht, Olson (1968). A M. Durand i J. P. Famose (1988). *Aptitudes et performance motrice*. París: Revue EPS.
- Ozeretsky, N. I. (1936). L'échelle métrique du développement de la motricité chez l'enfant et l'adolescent. *Higiene Mentale* (3) 53-75.
- Puga, B. (2003). Estudio del desarrollo psicomotor e intelectual de niños nacidos con CIR. *Anuario pediátrico* (58), 74-78.
- Rosa, J.; Rodríguez, L. P. i Márquez, S. (1996). Evaluación de la ejecución motora en la edad escolar mediante los tests motores de Lincoln-Oseretsky. *Motricidad* (2) 129-147. Granada.
- Ruiz, L. M. (1994). *Desarrollo motor y actividades físicas*. Madrid: Gymnos.
- Ruiz, L. M. i Graupera, J. L. (2003). Competencia motriz y género entre los escolares españoles. *Rev.int.med.cienc.act.fis.deporte. núm 10*. (en línia) <http://cddeporte.rediris.es/revista10/artcompetencia.html> (Consulta 26/08/03).
- Singer, R. N. (1968). Interrelationship of physical, perceptual-motor and academic achievement variables in elementary school children. *Perceptual and Motor Skills* (27), 1323-1332.
- Sloan, W. (1948). *The Lincoln adaptation of the Ozeretsky tests, a measure of motor proficiency*. Lincoln: Lincoln State School.
- Spreitzer, Pugh (1973). A F. S. Bañuelos, E. Fernández, J. L. Hernández i R. Velázquez (1994). Rendimiento escolar y rendimiento motor. *Revista de educación física* (1), 15-26.
- Toro, J. i Cervera, M. (1984). *Test de análisis de lectoescritura. T.A.L.E.* Madrid: Visor.
- Vayer, P. (1977). *El niño frente al mundo*. Barcelona: Científico-médica.
- Wallon, H. (1965). *Del acto al pensamiento*. Buenos Aires: Lautaro.
- Wallon, H. (1972). *La evolución psicológica del niño*. Buenos Aires: Psique.
- Wechsler, D. (1981). *Escala de inteligencia de Wechsler para niños WISC*. Madrid: TEA.
- Wickstrom, R. (1990). *Patrones motores básicos*. Madrid: Alianza.
- Williams, H. G.; Temple, I. i Bateman, J. (1978). *Perceptual-motor and cognitive learning in young children*. Perceptual and motor development. Champaign: Human Kinetics.
- Yuste, C. (1992) *Bateria de test BADyG*. Madrid: CEPE.