

Evolutivitat de la capacitat flexora segons el sexe i el nivell d'ensenyament

OLGA DELGADO VALDIVIA^a, MARÍA ANGIUSTIAS MARTÍN CAÑADA^a, FÉLIX ZURITA ORTEGA^b, JOSÉ JOAQUÍN ANTEQUERA RODRÍGUEZ^c i MANUEL FERNÁNDEZ SÁNCHEZ^d

^aDiplomada en Educació Física. CEPI El Zargal. Cenes de la Vega. Granada. Espanya.

^bDoctor i Professor. Departamento de Enfermería y Fisioterapia. Escuela Ciencias de la Salud. Universidad de Almería. Almería. Espanya.

^cLlicenciat en Educació Física. IES Arabuleila. Cullar Vega. Granada. España.

^dProfessor Col·laborador. Departamento de Enfermería y Fisioterapia. Escuela Ciencias de la Salud. Universidad de Almería. Almería. España.

RESUM

La flexibilitat és una de les qualitats físiques bàsiques que es treballa tant en els cicles de primària com de secundària, però no en l'etapa universitària. De les quatre qualitats físiques bàsiques, la flexibilitat és l'única que minva a mesura que augmenta l'edat.

Per dur a terme l'estudi es va comptar amb una mostra de 410 subjectes (42% de sexe masculí respecte del 58% de sexe femení) de 6 a 30 anys de Granada i Almeria. Es va emprar el test de flexió profunda del tronc per a la recollida de dades, tot establint que la flexibilitat mitjana de la població era de 22,25 cm. Pel que fa als sexes, les noies ($X = 22,82$ cm) eren més flexibles que els nois ($X = 21,46$ cm). Quant a l'evolució, en el rang de 10 a 11 anys és quan s'aconsegueixen els valors més alts de capacitat flexora, a partir de la qual es produeix una disminució constant a mesura que augmenta l'edat cronològica dels individus, per la qual cosa el nivell d'ensenyament de primària (24,98 cm) és el que presenta pics més elevats de flexibilitat respecte dels universitaris, els qui n'obtenen els valors més baixos (19,50 cm).

Finalment, s'ha determinat –igual que tota la bibliografia consultada– que la flexibilitat mitjana minva a mesura que augmenta el rang d'edat.

PARAULES CLAU: Flexibilitat. Flexió profunda del tronc. Universitat. Col·legi, Escolars.

ABSTRACT

Flexibility is one of the basic physical qualities that are worked on both in elementary and secondary education but not at the university stage. Of the four basic physical qualities, flexibility is the only quality that progressively diminishes with age.

We selected a sample of 410 subjects (42% males vs. 58% females) aged 6 to 30 years old from Granada and Almería. To collect data, the deep trunk flexion test was used, establishing that the mean flexibility among the sample was 22.25 cm. By gender, females ($X = 22.82$ cm) were more flexible than males ($X = 21.46$ cm). The highest flexor capacity values were achieved between the ages of 10 and 11 years, with these values steadily decreasing with age. Consequently, the highest peaks of flexibility were found in primary education (24.98 cm) while the lowest values were found in university education (19.50 cm).

Finally, as reported in the literature consulted, the results of this study found that average flexibility decreases with age.

KEY WORDS: Flexibility. Deep trunk flexion. University. College. School.

Història de l'article: Rebut el 3 de juny de 2008 / Acceptat el 24 de novembre de 2008.

Com citar aquest article: Delgado Valdivia O, Martín Cañada MA, Zurita Ortega F, Antequera Rodríguez JJ, Fernández Sánchez M. Evolutivitat de la capacitat flexora segons el sexe i el nivell d'ensenyament. *Apunts Med Esport.* 2009;161:10-7.

Correspondència: Olga Delgado Valdivia (ODV@telefonica.net).

INTRODUCCIÓ

L'orientació del concepte "condició física" (CF) ha estat tradicionalment l'esportiva, adreçada cap a la consecució d'objectius externs a l'individu, per bé que a partir dels anys seixanta en va aparèixer una nova concepció, que afectava la salut i centrava el seu objectiu en el benestar del subjecte i en la consecució d'un benefici propi.

Torres¹ i Bajo² defineixen les qualitats físiques bàsiques (capacitats motrius o qualitats físiques condicionants), com les predisposicions fisiològiques innates en l'individu, factibles de ser mesurades i de millorar, que permeten el moviment i el to muscular, i que per tant l'entrenament i l'aprenentatge hi influeixen de manera decisiva, tot millorant les condicions heretades en tot el seu potencial.

Les capacitats físiques bàsiques són quatre: resistència, força, velocitat i flexibilitat, definida aquesta darrera per Arregui³ com la capacitat física d'amplitud de moviments d'una sola articulació o d'una sèrie d'articulacions, completant el concepte de Villar⁴, el qual l'esmentava com la qualitat que d'acord amb la mobilitat articular i l'elasticitat muscular, permet el màxim recorregut de les articulacions en posicions diverses, i deixa al subjecte fer accions que exigeixen gran agilitat i destresa, a la qual cosa encara Martínez⁵ afegeix amb la utilització de l'elasticitat de les fibres musculars.

D'altra banda, Araújo⁶ sosté que aquesta qualitat es pot entendre com l'amplitud màxima fisiològica passiva en un determinat moviment articular. Segons aquest enfocament, seria específica per a cada articulació i moviment, i així, per poder obtenir una bona flexibilitat, les fibres musculars han de tenir capacitat de relaxar-se i estendre's, en funció de les condicions externes i de l'estat de l'organisme.

Són nombrosos els problemes que sorgeixen en estudiar la capacitat flexora. Alguns factors, com ara el sexe, l'edat, el nivell de creixement i la pràctica esportiva, hi incideixen d'una manera o d'una altra, i també cal considerar, seguint González⁷ i Leiva de Antonio⁸, que la infància i l'adolescència constitueixen els períodes més importants de la vida quant a l'adquisició de comportaments i hàbits de vida.

Segons Torres¹ i Bajo², els principals factors que influeixen en la flexibilitat són:

- Aspectes anatòmics i biomecànics: les articulacions i els moviments que poden fer.
- Característiques musculars i neurofisiològiques (elasticitat, to muscular, coordinació intramuscular i intermuscular).

- Edat.
- Estat psíquic: el nivell d'activació, la motivació, etc. afavoreixen o dificulten la mobilitat en aquest moment.
- Ambient: la temperatura, l'hora del dia, etc., fan que es pugui desenvolupar una major o menor mobilitat.
- Entrenament i grau d'exercici.
- Fatiga.
- Escalfament.

Per a Grosser⁹, les etapes del desenvolupament en les quals es manifesta més flexibilitat es prolonguen fins als 12 anys, edat a partir de la qual serà més limitada pel pas dels anys i l'evolució tindrà caràcter negatiu. Probablement, la causa de tot això rau en la alliberació d'andrògens i estrògens en l'organisme. Segons Sánchez¹⁰, la màxima mobilitat en les articulacions s'observa entre els 10-14 anys. En aquestes edats, el treball per desenvolupar la flexibilitat resulta dues vegades més efectiu que en edats adultes, i Zurita¹¹ especifica que és als 12 anys quan davalla més significativament la flexibilitat, coincidint amb l'inici del desenvolupament maduratiu dels individus.

Achour-Junior¹² assenyalava que avaluar la flexibilitat en els individus és interessant per poder conèixer en quin nivell es troben i poder desenvolupar programes d'exercici físic per tal d'assolir un nivell òptim en funció de les exigències segons els contextos, com poden ser l'àmbit esportiu o els orientats a la salut. Així, la flexibilitat és una de les capacitats que es tracta dins els blocs de continguts de l'educació primària i secundària, com s'observa en la taula I.

Per tant, el treball de la capacitat flexora a primària i a secundària és un contingut de vital importància, però no és pas així en l'etapa universitària.

Alguns autors, com Ramos¹³, Bale¹⁴, García¹⁵, Garcías¹⁶ i Mc Dougall¹⁷, exposen els escassos estudis sobre els canvis en els anys de creixement en relació amb l'exercici, les capacitats físiques i el resultat esportiu, tot afirmant que aquest tema s'hauria d'estudiar més perquè els resultats no són suficients per arribar a conclusions clares sobre l'evolució de la capacitat flexora. Per aquesta raó vam fer aquest estudi, amb els objectius següents:

- Determinar la flexibilitat mitjana de la població d'estudi.
- Mostrar les relacions entre flexió profunda del tronc i el sexe de la població.
- Establir l'evolució de la capacitat flexora en funció de l'edat i del nivell d'estudis de la població d'estudi.

Taula I Distribució de la flexibilitat en els continguts de les diverses etapes educatives

Nivell d'ensenyament	Cicle	Qualitat física	Blocs continguts	Contingut
Primària	Primer	Flexibilitat	Salut	Condicció física (formes jugades)
	Segon		Salut	Condicció física (formes jugades)
	Tercer		Salut	Condicció física (formes específiques)
Secundària	Primer		Condicció física i salut	Qualitats físiques
	Segon		Condicció física i salut	Qualitats físiques
Universitat			No emprada	

MATERIAL I MÈTODES

Aquesta investigació es va elaborar amb un plantejament de caràcter descriptiu transversal. La variable dependent es va representar per la capacitat flexora mesurada mitjançant el test de flexió profunda del tronc. El principal problema de contaminació de l'estudi va ser l'obtenció d'una bona fiabilitat en els mesuraments de la variable; per controlar la variable es van seleccionar experts docents i científics, els quals van presentar un protocol d'intervenció altament normalitzat. Igualment, es van fer les proves de fiabilitat corresponents per al test efectuat, que van consistir en l'examen de 60 alumnes (nois i noies) d'edats entre 8 i 12 anys. Les primeres sessions, sobre 10 alumnes, van ser enregistrades en vídeo, que posteriorment es va analitzar i comentar en sessió conjunta, tot destacant-ne els aspectes metodològics que poguessin ser causa de diferències i/o error en el procés d'obtenció de dades. Els altres 50 alumnes van ser examinats en blocs de 10; després de l'obtenció de dades en cadascun d'aquests grups, es va obtenir la relació entre les sèries dels observadors. La fiabilitat màxima es va determinar en el 6è bloc, quan la relació resultant entre col·laboradors de qualsevol prova superava el 95%, tot determinant la prova ($r = 0,92$) que va establir la baixa variabilitat interexaminador. Els mètodes estadístics emprats van correspondre al programa informàtic SPSS 13.0, utilitzant taules de contingència per a l'anàlisi de les dades i l'anàlisi de freqüències; per a la comparació de mitjanes es va emprar la *t* d'Student, i per establir les associacions, el χ^2 de Pearson.

Selecció de la mostra

La determinació de la mostra es va fonamentar en els criteris establerts en els treballs de Casajús¹⁸, Ureña¹⁹ i Zurita¹¹ quant als objectius de tipus pedagògic en el camp de la salut escolar. La selecció de la mostra en la població escolar i universitària de Granada i Almeria es va fer atenent a una combinació

de les tècniques d'estratificació, proporcionalitat i aleatorització de les variables següents:

- Nivell d'estudi: primària, secundària i universitat.
- Grups d'edats: 6 a 30 anys.
- Sexe: masculí i femení.

L'univers de població que va constituir la nostra mostra van ser escolars i universitaris de les províncies de Granada i d'Almeria, tot centrant-se l'estudi en la capital d'Almeria i en dos centres escolars de l'àrea metropolitana de Granada.

En total es van triar sis centres d'ensenyament (dos de primària, dos de secundària i dos d'universitat) de les diverses zones, en funció de les seves característiques (línies, tipus de centre i característiques de l'alumnat), a fi d'aplegar una població prou representativa. Es van triar centres anomenats principals i d'altres denominats centres reserva, per al cas d'una resposta negativa dels centres principals. Posteriorment es va establir una entrevista personal del responsable del programa amb els directors dels centres d'ensenyament primari, secundari i universitari seleccionats, i lliurant una carta sol·licitud adjunta adreçada a la Direcció del centre educatiu, en què s'explicava tot el procés i demanant la col·laboració, amb l'acceptació de tots els estaments implicats (consell escolar, claustre de professors, pares, serveis mèdics, etc.); igualment, se'ls va oferir la revisió d'un model de carta informativa per demanar l'autorització dels pares dels escolars, alhora que cal destacar que al centre universitari l'acceptació es va rebre dels mateixos individus analitzats.

Una vegada acceptada la proposta, es va acordar amb el centre el moment i l'espai (gimnàs o aula polivalent amb habitació adjunta) per fer la prova, les normes que calia respectar (principalment indumentària esportiva), com també la possible col·laboració d'alguns dels seus membres (mestres, psicòlegs, etc.). En tots els casos i per mantenir l'anonimat, la identificació dels subjectes es va fer per codificació numèrica en la seva

fitxa de registre, la coherència de la qual va permetre emetre els corresponents informes personalitzats als centres educatius i als pares dels escolars en relació amb les deteccions realitzades. Els registres es van fer durant els mesos de febrer i març de 2008.

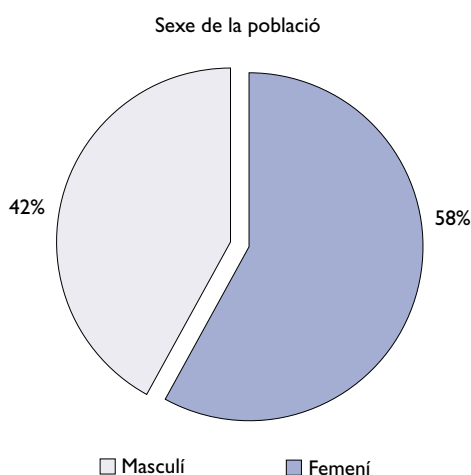
La selecció de la mostra definitiva es va realitzar per mostreig atenant a la composició natural dels grups als centres col·laboradors, sense cap altre criteri d'inclusió ni d'exclusió que la conformitat en la participació en l'estudi, tot reclutant els grups al 100%. La mostra final utilitzada en l'estudi és de 410 subjectes de 6 a 30 anys de les províncies de Granada i d'Almeria; quant al sexe, la mostra va reflectir la composició natural dels grups, amb una proporció del 42% de nois (n = 172) i del 58% de noies (n = 238) (fig. 1).

La distribució de subjectes de 6 a 30 anys per centre de procedència va ser bastant homogènia, com es mostra en la taula II, considerant que la mostra es va agafar de 1r, 2n i 3r cicle de primària (n = 177), secundària (1r i 2n cicle d'ESO) amb 116 nois/noies (28,3%), i 1r, 2n i 3r curs de Fisioteràpia (n = 117); però en aquest últim grup hi havia rangs d'edat molt poc representats, tot i que es van tenir en compte i es van incloure en el nostre estudi per establir els grups al 100%.

L'edat dels individus d'aquest estudi (6 a 30 anys) es va agrupar en rangs de 2 anys naturals per tal de presentar una proporció més gran d'individus en cadascun dels grups (taula III).

Com mostra la taula III, el rang 3 (10-11 anys) és el més representat (n = 87); en canvi, els rangs 10, 11 i 12, amb proporcions entorn de l'1%, són els que menys subjectes van presentar.

Figura I Proporcionalitat del sexe en la mostra.



Variable d'estudi

Quant a la variable d'estudi, es va fer una prova consistent en la valoració de la capacitat flexora, determinada per les modificacions establertes al raquis durant el moviment de flexió anterior de tronc, i mesuraments mitjançant el test de flexió profunda del tronc, utilitzat per nombrosos autors, com Arregui³, Martínez⁵, Bajo² i Zurita¹¹.

La forma de realització és amb el subjecte col·locat en bipedestació, sense calçat i els talons que coincideixin amb les línies marcades al nivell del zero de l'escala, i tot seguit passar a executar la prova de flexió profunda del tronc, que ha d'anar acompanyada de flexió de genolls, a fi d'arribar amb les mans (que han passat entre les dues cames) tan endarrere com sigui possible sobre el regle centímetre. Cal mantenir la posició fins

Taula II Distribució de la població d'estudi per etapa de procedència

Nivell d'ensenyament	Freqüència	Percentatge
Primària	177	43,2
Secundària	116	28,3
Universitat	117	28,5
Total	410	100,0

Taula III Freqüències i proporcionalitat dels rangs d'edat

Rang	Edat	Freqüència	Percentatge
1	6-7 anys	44	10,57
2	8-9 anys	46	11,17
3	10-11 anys	87	21,50
4	12-13 anys	53	13,12
5	14-15 anys	63	15,51
6	16-17 anys	35	8,53
7	18-19 anys	39	9,51
8	20-21 anys	19	4,44
9	22-23 anys	8	2,00
10	24-25 anys	6	1,35
11	26-27 anys	5	1,15
12	28-29 anys	5	1,15

que es llegeixi la distància aconseguida en centímetres. Per fer aquesta prova es van tenir en compte les normes següents: no permetre separar del terra o la taula cap part dels peus, mantenir l'equilibri i sortir per davant de l'aparell però restant sense moure's fins a mesurar la distància. Es feien dos intents, amb anotació del millor, sense tenir en compte les fraccions de centímetre, sinó arrodonint al centímetre més pròxim. El material utilitzat va ser una post de fusta (0,76 per 0,88 m) amb regle graduat mòbil, com es mostra en la figura 2.

RESULTATS

Quant als resultats, començarem aquesta anàlisi determinant la flexibilitat mitjana de cada sexe, els rangs d'edat i el nivell d'ensenyament, i tot seguit establirem les possibles relacions entre nivell d'ensenyament i sexe en funció de l'edat, mitjançant el programa informàtic SSPS 13.0, com ja s'ha comentat.

La flexibilitat mitjana de la població de Granada i Almeria és de 22,25 cm; així, en la taula IV s'observa que no hi ha diferències estadísticament significatives entre sexes ($p = 0,06$).

De la mateixa manera, les noies presenten una lleu millor capacitat flexora ($X = 22,82$ cm) que els nois ($X = 21,46$ cm).

Quant als rangs d'edat, establert cadascun en 2 anys naturals, en la figura 3 s'obté la flexibilitat mitjana de cadascun.

D'aquesta figura anterior s'extreu que el rang 3 (10-11 anys) és el que va presentar més flexibilitat mitjana ($X = 25,71$ cm), i els subjectes del rang 12 ($X = 14,40$ cm) van ser els que menys valor van obtenir. Aquestes diferències quant als rangs d'edat van quedar reflectides estadísticament ($p = 0,00$).

Així, en la taula V s'observa que els 24,98 cm de flexibilitat mitjana dels nens de primària ($n = 177$) contrasten amb els 19,50 cm dels universitaris d'Almeria ($n = 117$).

Hi ha diferències significatives ($p = 0,00$) entre els tres nivells d'ensenyament analitzats.

En la figura 4 es mostren els resultats obtinguts quant a la flexibilitat mitjana dels subjectes en funció del rang d'edat i el sexe.

De la figura 4 anterior es conclou que les noies de rang 3 són les que van aconseguir una capacitat flexora més gran ($X = 29,02$ cm), respecte dels 17,27 cm de mitjana que van obtenir les noies de rang 8. Igualment, en nois, els 29 cm de mitjana del rang 10 no és una dada fiable, perquè només es va mesurar un subjecte d'aquestes característiques, respecte dels 10,50 cm de flexibilitat mitjana del rang 12.

Per últim, en la taula VI s'estableix la flexibilitat mitjana dels diversos nivells d'ensenyament en funció del sexe.

I es determinen els 27,38 cm de capacitat flexora mitjana de les nenes de primària com a valor més alt, respecte dels 19,23 cm de les noies universitàries, com el valor menys manifestat.

Figura 2

Procediment de realització de la flexió profunda del tronc.



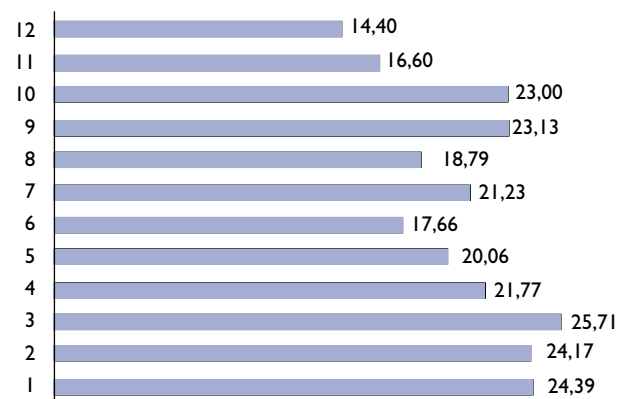
Taula IV

Distribució de la capacitat flexora en funció del sexe

Sexe	Mitjana	N	Desviació típica	Variança
Homes	21,46	172	7,253	52,612
Dones	22,82	238	7,163	51,307
Total	22,25	410	7,223	52,176

Figura 3

Flexibilitat segons el rang d'edat.



Taula V Distribució de la flexibilitat mitjana en funció del nivell d'ensenyament

Nivell d'ensenyament	Mitjana	N	Desviació típica	Variança
Primària	24,98	177	6,821	46,528
Secundària	20,84	116	6,210	38,567
Universitat	19,50	117	7,356	54,114
Total	22,25	410	7,223	52,176

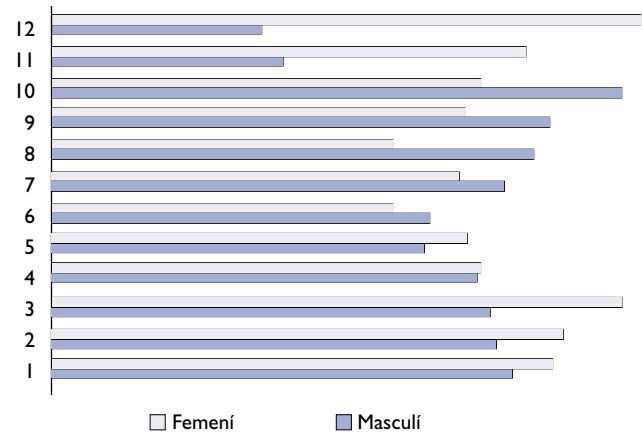
Discussió

La flexibilitat mitjana del nostre estudi (22,25 cm), obtinguda amb el test de flexió anterior del tronc, no es va poder constatar amb cap dada numèrica de la bibliografia consultada en mancar aquestes d'aquestes dades, de la mateixa manera que en el nostre estudi no s'observen diferències estadísticament significatives quant al sexe ($p = 0,06$), malgrat que la tendència és lleument superior en noies, dades que concorden amb autors com Navarro²⁰, Weineck²¹ i Porta²², que indiquen la millor capacitat flexora de les noies per davant dels nois, i estableixen que una de les causes de les disparitats entre sexes consisteix fonamentalment en les diferències hormonals, ja que els estrògens són majoria en dones, tot produint retencions d'aigua i més percentatge de teixit adipós i menor massa muscular, a la qual cosa afegim que la dona, anatòmicament, està més ben dotada per aconseguir un major rang de moviments de les seves articulacions. En el mateix sentit s'han expressat autors com Bale¹⁴ i Maffuli²³, en afegir que la capacitat flexora era més característica de les noies.

L'evolució dels 410 subjectes objecte d'anàlisi va determinar que el pic més gran de capacitat flexora estigués en el rang 3 (10-11 anys), i que es produís un descens gradual segons que augmentaven els rangs d'edat, fins a arribar al mínim de flexió en el nivell 12 (29-30 anys), com s'observa en la figura 3. Aquestes dades estan en la mateixa línia que les aportades per Docherty²⁴ i Grosser⁹, que xifren en els 12 anys el període d'invulsió de la capacitat flexora, i per Sánchez¹⁰, que estableix el rang entre els 10 i els 14 anys. Aquestes dades sobre el pic d'invulsió intuïm que es poden associar amb l'inici del desenvolupament maduratiu, com va establir Garagorri²⁵, que indicava que les nenes iniciaven l'estirada puberal als 11 anys, mentre que en els nois s'esdevenia 3 anys després (14 anys).

En la figura 3, referent a l'evolució de l'edat quant a la flexibilitat, s'estableixen increments en certs rangs d'edat en què no haurien de produir-se augments segons la bibliografia con-

Figura 4 Comparació de la flexibilitat mitjana per sexe en cadascun dels rangs d'edat.



Taula VI Distribució de la capacitat flexora per sexe en funció del nivell d'ensenyament

Nivell	Homes		Dones	
	Mitjana	N	Mitjana	N
Primària	22,67	90	27,38	87
Secundària	20,08	51	21,95	65
Universitat	20,23	31	19,23	86
Total	21,46	172	22,82	238

sultada. Val a dir que aquest augment de la flexibilitat mitjana era motivat per certs individus de l'etapa universitària que practicaven esport d'una manera semiprofessional i, seguint autors com Draper²⁶ i Grobbs²⁷, que han establert que aquesta qualitat era entrenable, s'explica que aquests aconseguissin augments considerables respecte dels subjectes d'edats semblants que no l'entrenaven.

L'etapa de primària va ser la que va aconseguir més flexibilitat mitjana (taula IV), i els estudiants universitaris van ser els que menys capacitat flexora van presentar. Així, Zaragoza²⁸ el 2004 va indicar que la flexibilitat disminuïa a mesura que augmenta l'edat en el seu estudi amb subjectes de 20 a 64 anys; els individus de secundària van presentar dades molt semblants als universitaris pel que s'ha estudiat, que és fins als 12 anys, que coincideix amb sisè curs de primària (últim curs d'aquest cicle), que és quan la flexió profunda del tronc va augmentant, i produint un fort descens fins a la secundària (2n cicle), en què es manté la tendència a la disminució però amb valors més cons-

tants, dades que confirmen les aportades per Brent²⁹ i Sánchez¹⁰.

Quant al rang d'edat i sexe, les dades no fan res més que confirmar el que ha estat dit anteriorment per Mafulli²³ (1994) i Arregui³ (2001), en afirmar que les noies tenen més flexibilitat mitjana i que aquesta minva amb l'edat, dades que suggereixen el que apareix en la figura 4, de l'apartat dels resultats quant al nivell d'ensenyament i sexe, que va en el mateix sentit que el que s'ha exposat prèviament.

CONCLUSIONS

Les conclusions que extraïem d'aquest estudi són les següents:

- La flexibilitat mitjana del nostre estudi assoleix el valor màxim en el rang 3 (10-11 anys), coincidint amb l'inici del desenvolupament maduratiu.
- Les noies presenten més flexibilitat mitjana que no pas els nois en la majoria de rangs d'edat i de nivell d'ensenyament, malgrat que no es manifestin diferències significatives entre sexes.
- La capacitat flexora augmenta fins als 12 anys, coincidint amb l'educació primària, i disminueix progressivament a partir d'aquest rang, essent els universitaris més adults els menys flexibles, la qual cosa determina que la flexibilitat minva a mesura que augmenta l'edat, excepte en els rangs d'edat en què es troben esportistes, que provoquen pics d'increment.

Bibliografia

1. Torres J. Teoría y práctica del entrenamiento deportivo. Consideraciones didácticas. Granada: Torres Guerrero; 1996.
2. Bajo S. La flexibilidad y la educación física escolar: evolución y aplicación en la escuela. En: Guillén del Castillo M, editor. Medicina deportiva y educación física en edad escolar. Córdoba: Universidad de Córdoba, Servicio de Publicaciones; 2003. p. 421-40.
3. Arregui Eraña JA, Martínez de Haro V. Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. Revista internacional médica de las ciencias de la actividad física y el deporte. 2001;1:127-135.
4. Álvarez del Villar C. La preparación física del fútbol basada en el atletismo. Madrid: Gymnos; 1987.
5. Martínez López EJ. La flexibilidad: pruebas aplicables en educación secundaria-grado de utilización del profesorado. Revista Digital, Educación Física y Deportes. 2003;8:58.
6. Araujo C. Flexitest: an innovative flexibility assessment method. Champaign: Human Kinetics; 2003.
7. González Montesinos JL, Martínez González J, Mora Vicente J, Salto Chamorro G, Álvarez Fernández E. El dolor de espalda y los desequilibrios musculares. Revista internacional médica de las ciencias de la actividad física y el deporte. 2004;4:18-34.
8. Leiva de Antonio JH. Capacidades físicas de trabajos de la población en edad escolar, matriculada en instituciones educativas de la ciudad de Cali. Colombia: Revista Corpus; 2000.
9. Grosser M, Müller H. Desarrollo muscular: un nuevo concepto de musculación (power-stretch). Barcelona: Hispano-Europea; 1992.
10. Sánchez EG, Águila MQ, Rojas JY. Consideraciones generales acerca del uso de la flexibilidad en el béisbol. Revista Digital, Educación Física y Deportes. 2001;7:2001.
11. Zurita F. Screening de las alteraciones raquídeas (escoliosis e hiper cifosis) en la población escolar de 8 a 12 años de Granada y provincia. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada. 2007.
12. Achour-Junior A. Bases para exercícios de alongamento, relacionando com a saúde e no desempenho atlético. 2.ª edicao. Sao Paulo: Phorte Editora; 1999.
13. Ramos D, González J, Mora J. Diferencias en las amplitudes articulares entre varones y mujeres en edad escolar. Apuntes. 2007;42: 153.
14. Bale P, Mayhew J, Ball TE, Williman MK. Biological and performance variables in to age in male and female adolescent athletes. J Sports Med Phys Fitness. 1992;32:142-8.
15. García JM. Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones. Madrid: Gymnos; 1996.
16. Garcías D, Capablo M. Valoración y estudio de las deformaciones ortopédicas en personas con parálisis cerebral. Revista Fisioterapia. 1999;21.
17. Mac Dougall JD, Wenger HA, Green HJ. Evaluación fisiológica del deportista. Badalona: Paidotribo; 1995.
18. Casajús J. Actividades físicas en el niño en edad escolar; características antropométricas, composición corporal y madurez. Tesis doctoral. Zaragoza: Universidad de Zaragoza; 1990.
19. Ureña F. Valoración y baremación de la aptitud física en el alumnado de 2.º ciclo de Educación Secundaria obligatoria de la comunidad autónoma de Murcia. Su utilización según los postulados de la reforma. Tesis doctoral. Murcia: Universidad de Murcia; 1996.
20. Navarro M. La condición física en la población adulta de la isla de Gran Canaria y su relación con determinadas actitudes y hábi-

- tos de vida. Tesis doctoral. Las Palmas: Universidad de las Palmas de Gran Canaria; 1998.
21. Weineck J. Entrenamiento óptimo. Barcelona: Hispano-Europea; 1988.
 22. Porta J, Martín R. Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la velocidad y la flexibilidad. Módulo 2.2.3. Madrid: Centro Olímpico de Estudios Superiores; 1993.
 23. Maffulli N, King JB, Helms P. Training in elite young athletes (the Training of Young Athletes TOYA): injuries, flexibility and isometric strengt. *Br J Sports Med.* 1994;28:123-36.
 24. Docherty D, Bell RD. The relationship between flexibility and linearity measures in boys and girls 6-15 year of age. *Journal of Human Movement Studies.* 1995;11:279-88.
 25. Garagorri JM. Hipercrecimientos: Sistema diagnóstico. *An Esp Pediatr.* 2004;60 Supl 4:291-5.
 26. Draper O. The carry-over effects of diathermy and stretching in developing hamstring flexibility. *J Athletic Training.* 2002;37:37-42.
 27. Grobde B. Reliability of common coger extremity muculoskeletal screening tests. *Physical Therapy in Sport.* 2004;5:90-7.
 28. Zaragoza J. La medición de la educación física saludable: aplicación de la batería de Eurofit para adultos. *Revista digital de Buenos Aires.* 2004;10:68.
 29. Brent JW, Myrer W, Merrill RM. Acute changes in hamstring flexibility: PNF versus Static Stretch in senior athletes. *Physical Therapy in Sport.* 2001;2:183-93.