



Universitat
de les Illes Balears

TESI DOCTORAL
2023

**INTERVENCIÓ PER A LA PREVENCIÓ DEL MAL D'ESQUENA EN ESTUDIANTS
DEL CICLE FORMATIU DE TÈCNIC SUPERIOR EN ANIMACIÓ D'ACTIVITATS
FÍSQUES I ESPORTIVES**

Silvia M^a San Miguel Navarro



Universitat
de les Illes Balears

TESI DOCTORAL
2023

Programa de Doctorat en Educació

**INTERVENCIÓ PER A LA PREVENCIÓ DEL MAL D'ESQUENA EN ESTUDIANTS
DEL CICLE FORMATIU DE TÈCNIC SUPERIOR EN ANIMACIÓ D'ACTIVITATS
FÍSiques I ESPORTIVES**

Silvia M^a San Miguel Navarro

DIRECTOR: Dr. Josep Vidal Conti

DIRECTOR: Dr. Pere Palou Sampol

DIRECTOR: Dr. Manuel Zarzo Castelló

TUTOR: Dr. Josep Vidal Conti

Doctora per la Universitat de les Illes Balears.

Dr. Josep Vidal Conti i Dr. Pere Palou Sampol, professor titular d'universitat i catedràtic d'universitat, respectivament, de l'Àrea de Didàctica de l'Expressió Corporal del departament de Pedagogia i Didàctiques Específiques de la Universitat de les Illes Balears, i Dr. Manuel Zarzo Castelló, professor titular d'universitat del departament d'Estadística i Investigació Operativa Aplicades i Qualitat de la Universitat Politècnica de València,

Com a Directors de la tesi doctoral presentada per D^a Silvia María San Miguel Navarro, amb títol:

“Intervenció per a la prevenció del mal d'esquena en estudiants del cicle formatiu de Tècnic Superior en Animació d'Activitats Físiques i Esportives”

Certifiquem que aquesta tesi ha sigut realitzada sota la nostra direcció per a poder optar al títol de doctor d'acord a la legislació vigent.

Palma, Novembre de 2022

Josep Vidal Conti

Pere Palou Sampol

Manuel Zarzo Castelló

AGRAÏMENTS

“Al Dr. Manuel Pérez Guillén, cirurgià cardiovascular de La Fe Universitària de València que, amb la seva excelsa professionalitat, ens va donar a la meua família (i a mi) el tresor de l’esperança” .

“A Mariano, que ha cregut en mi des del principi, sent el suport de les meves iniciatives d’una manera incondicional i, per suposat, als meus directors de tesis; que han fet possible amb abnegada entrega aquest treball de recerca”.

"De forma molt concreta voldria agrair i destacar la tasca de revisió i correcció ortogràfica realitzada per Neus Palou Ferrer"

“Als meus alumnes de la promoció 2021-2022 i la seva direcció que, amb la seva participació en el projecte preventiu de malalties d’esquena, han donat sentit als esforços realitzats”

“Menció especial a Manuel Camarasa Vidal, que amb els seus coneixements de fisioteràpia ha donat una visió més ampla i rigorosa al plantejament de la recerca”.

Al meu nebot i la meua estimada mare

Dit

“Quan més gran és l'illa del coneixement, més llarg és el litoral de les preguntes”

(Ralph W. Sockman, 1970)

LLISTA D'ACRÒNIMS

AF: Activitat física	PAFSIC: Programa d'Activitat Física Saludable Individualitzat Cooperatiu
AFE: Activitat física i esportiva	PEP: Programa d'Educació Postural
EFE: Exercici físic-esportiu	PEPs: Programes d'Educació Postural
CAs: Comunitats Autònomes	PNF: Facilitació Neuromuscular Propioceptiva
CCVV: Comunitat Valenciana	RPG: Reeduació Postural Global
CF: Condició física	TAFAD: Tècnic d'Animació d'Activitats Físiques i Esportives
CV: Columna vertebral	ST: Sessió teòrica
EF: Educació Física	SP: Sessió pràctica
ESO: Educació Secundària Obligatòria	SS: Sessió
FP: Formació Professional	TAG: Tensió abdominal/glutis
GE: Grup experimental	ZA: Zona d'activitat cardiosaludable
GC: Grup control	TC: Teixit conjuntiu
GAP: Glutis, abdominals i cames	TM: To muscular
IES: Institut d'Educació Secundària	
LI.: Lligament	
Lls.: Lligaments	

SUMMARY

A study has been conducted with a group of 18 students of between 17 and 21 years of age from the TAFAD training module (Technician in Animation of Physical-Sports Activities) in the Valencian Community. This study aims to determine the degree to which participation in an Individualized and Cooperative Healthy Physical Activity Programme (PAFSIC) will influence the improvement of decision-making about the systematics used during the current practice of Sports Physical Activity, as well as the acquisition of the pedagogical methodology required in teaching environments of said area of knowledge, a determining aspect of their future professional competence.

A validated 31-item questionnaire was distributed to a sample of n=40 subjects (18 in the experimental group and 22 in the control group). From the statistical analyses carried out, information is extracted regarding the knowledge, beliefs and decisions related to "*health and the systematic used*" by the sample in the practice of Physical and Sports Activity carried out (factor 1 with 0.95 reliability), "*personal ergonomic habits*" (factor 2 with 0.61 reliability), "*perception of the healthy benefits of physical exercise*" (factor 3 with 0.79 reliability) and data on the prevalence of disease in general and back pain in particular.

The analysis of the results indicates the positive influence of the implementation of an adequate physical-sports exercise systematic in the preservation of general health, and specifically back health, as well as in the development of other healthy behaviours related to ergonomics, stress avoidance, searching for healthy academic and sports settings that are free of environmental pollution, and attitudes related to injury prevention, in general, during daily sports practice, on top of those related to the prevention of back injuries, in particular.

Specifically, the importance of adequate stretching of the hamstring muscles (in duration and form)/safe strengthening of the abdominal muscles is highlighted as an essential binomial to preserve spinal health, without forgetting the importance of a differential treatment of the phasic and tonic muscles (lumbar, iliopsoas, erector spinae).

An alternative way of hamstring muscles stretching is proposed, which is easy to perform while standing and interesting for its practice in academic environments, from a school level of 3rd ESO. Its scientific efficacy is not proven, and its improvement may lead to a future research proposal.

RESUM

S'ha dut a terme un estudi amb un grup de 18 estudiants d'entre 17 i 21 anys del mòdul formatiu TAFAD (Tècnic en Animació d'Activitats Fisicoesportives) a la Comunitat Valenciana.

L'estudi pretén determinar el grau en què la participació en un Programa d'Activitat Física Saludable Individualitzat i Cooperatiu (PAFSIC) influirà en la millora de la presa de decisions sobre la sistemàtica emprada durant la pràctica present de l'Activitat Física Esportiva, així com en l'adquisició de la metodologia pedagògica requerida als entorns docents d'aquesta àrea de coneixement, aspecte determinant de la seva futura competència professional.

S'ha passat un qüestionari validat de 31 ítems a una mostra de n=40 subjectes (18 en grup experimental i 22 en grup control). A partir de les anàlisis estadístiques realitzades, s'extreu informació relativa als coneixements, creences i decisions relatives a la *“salut i la sistemàtica emprada”* per la mostra a la pràctica de l'Activitat Física i Esportiva realitzada (factor 1 amb 0,95 de fiabilitat), *“hàbits ergonòmics personals”* (factor 2 amb 0,61 de fiabilitat), *“percepció dels beneficis saludables de l'exercici físic”* (factor 3 amb 0,79 de fiabilitat) i dades de prevalença de malaltia en general i del mal d'esquena en particular.

L'anàlisi dels resultats indica que la implementació d'una sistemàtica de l'exercici físic-esportiu adequat té una influència positiva en la preservació de la salut general i concretament de la salut de l'esquena, així com en el desenvolupament d'altres conductes saludables relacionades amb l'ergonomia, evitar l'estrès, la recerca d'entorns acadèmics saludables lliures de pol·lució ambiental i actituds relacionades amb la prevenció de lesions, en general, durant la pràctica esportiva diària, a més de les relacionades amb la prevenció de lesions d'esquena, en particular.

En concret, es ressalta la importància de l'estirament adequat de la musculatura isquiotibial (en durada i forma)/potenciació segura de la musculatura abdominal com a binomi essencial per preservar la salut vertebral, sense oblidar la importància d'un tractament diferencial de la musculatura fàscica i tònica (lumbar, psoes ílfac, erectora de l'esquena).

Es proposa una forma alternativa de l'estirament de la musculatura isquiotibial, de fàcil execució des de la bipedestació i interessant per practicar en entorns acadèmics, a partir d'un nivell escolar de 3r d'ESO, l'eficàcia científica de la qual no queda comprovada. La seva millora pot suposar una futura proposta de recerca.

RESUMEN

Se ha llevado a cabo un estudio con un grupo de 18 estudiantes de entre 17 y 21 años del módulo formativo TAFAD (Técnico en Animación de Actividades Físico-Deportivas) en la Comunidad Valenciana. El estudio pretende determinar el grado en el que la participación en un Programa de Actividad Física Saludable Individualizado y Cooperativo (PAFSIC) influirá en la mejora de la toma de decisiones sobre la sistemática empleada durante la práctica presente de la Actividad Física Deportiva, así como en la adquisición de la metodología pedagógica requerida en entornos docentes de dicha área de conocimiento, aspecto determinante de su futura competencia profesional.

Se ha pasado un cuestionario validado de 31 ítems a una muestra de n=40 sujetos, (18 en grupo experimental y 22 en grupo control). A partir de los análisis estadísticos realizados, se extrae información relativa a los conocimientos, creencias y decisiones relativas a la *“salud y la sistemática empleada”* por la muestra en la práctica de la Actividad Física y Deportiva practicada (factor 1 con 0.95 de fiabilidad), *“hábitos ergonómicos personales”* (factor 2 con 0.61 de fiabilidad), *“percepción de los beneficios saludables del ejercicio físico”* (factor 3 con 0.79 de fiabilidad) y datos de prevalencia de enfermedad en general y del dolor de espalda en particular.

El análisis de los resultados indica la influencia positiva de la implementación de una sistemática del ejercicio físico-deportivo adecuada en la preservación de la salud general, y concretamente de la salud de la espalda, así como el desarrollo de otras conductas saludables relacionadas con la ergonomía, evitar el estrés, la búsqueda de entornos académicos saludables libres de polución ambiental y actitudes relacionadas con la prevención de lesiones, en general, durante la práctica deportiva diaria, así como las relacionadas con la prevención de lesiones de espalda, en particular.

En concreto, se resalta la importancia del estiramiento adecuado de la musculatura isquiotibial (en duración y forma) /potenciación segura de la musculatura abdominal, como binomio esencial para preservar la salud vertebral, sin olvidar la importancia de un tratamiento diferencial de la musculatura fásica y tónica (lumbar, psoas ilíaco, erectora de la espalda).

Se propone una forma alternativa del estiramiento de la musculatura isquiotibial, de fácil ejecución desde la bipedestación e interesante para su práctica en entornos académicos, a partir de un nivel escolar de 3º de ESO, la eficacia científica de la cual no queda comprobada, pudiendo suponer su mejora una futura propuesta de investigación.

ÍNDIX

I.	PRESENTACIÓ.....	13
II.	PART TEÒRICA.....	16
2.1.	BASES ANATÒMIQUES DE LA COLUMNA VERTEBRAL.....	17
2.1.1.	Anatomia de la columna vertebral.....	17
2.1.2.	Especificitats de les alteracions posturals.....	31
2.2.	LA LUMBÀLGIA COM A PATOLOGIA.....	36
2.2.1.	Les desalineacions en el pla sagital.....	37
2.2.2.	Desalineacions en el pla frontal: l'escoliosi.....	42
2.3.	FACTORS DE RISC DEL MAL D'ESQUENA.....	43
2.3.1.	Conclusions referides a les accions a realitzar per vèncer la coaptació vertebral.....	45
2.3.2.	El treball muscular davant la càrrega: increment del to muscular.....	46
2.4.	PREVENCIÓ.....	53
2.4.1.	Alineació del raquis com a fonament de la prevenció.....	54
2.4.2.	Diagnòstic inicial i prevenció del dolor lumbar i les lumbàlgies.....	58
2.4.3.	Tractament preventiu de les desalineacions vertebrals des de la pràctica de l'EF, l'exercici físic i el condicionament esportiu.....	59
2.4.4.	Prevenció i tractament de les desalineacions vertebrals més comunes.....	60
2.5.	PAPER DEL SISTEMA EDUCATIU/ESCOLA EN LA PROMOCIÓ DE LA SALUT: L'EMERGÈNCIA D'UNA PROFESSIONI I D'UNS PROFESSIONALS.....	73
2.6.	L'EDUCACIÓ POSTURAL.....	76
2.6.1.	Postura eficient i higiene postural.....	77
2.6.2.	Concepte de debilitat muscular relativa en Reeduació Postural Global (RPG): Postura eficient.....	79
III.	PART EXPERIMENTAL.....	80
3.1.	INTRODUCCIÓ.....	80
3.2.	ESTUDIS RELACIONATS AMB ÀMBITS D'IMPLICACIÓ EN LA PRÀCTICA D'ACTIVITAT FÍSICA I ESPORTIVA O D'HÀBITS DE VIDA SALUDABLES: CRITERIS DE SELECCIÓ.....	81
3.2.1.	Revisió de programes sobre prevenció del mal d'esquena a l'escola.....	84
3.2.2.	Estudis i reflexions que aborden de forma específica la patologia d'esquena.....	89

3.3.	CONCLUSIÓ.....	93
3.4.	PLANTEJAMENT I DESENVOLUPAMENT DE LA INVESTIGACIÓ.....	94
	3.4.1. Finalitat i objectius de la investigació.....	94
	3.4.2. Definició d'hipòtesi general.....	95
	3.4.3. Finalitat i objectius del programa d'intervenció: hipòtesis associades..	96
3.5.	DISSENY D'INVESTIGACIÓ: NATURALES DEL DISSENY.....	103
3.6.	MÈTODE EXPERIMENTAL.....	107
	3.6.1. Procediment de validació del qüestionari.....	107
	3.6.2. Mètode estadístic emprat en l'anàlisi de les dades.....	117
3.7.	DESENVOLUPAMENT DE LA INTERVENCIÓ.....	121
	3.7.1. Procés de recerca: mostra experimental.....	121
	3.7.2. Qüestionari emprat (Annex I).....	122
	3.7.3. Procediment d'aplicació del qüestionari.....	123
	3.7.4. Variable independent: Programa d'Intervenció-PAFSIC (Annex III).....	124
	3.7.5. Duració i distribució temporal del programa d'intervenció.....	125
	3.7.6. Principis psicopedagògics.....	127
	3.7.7. Paràmetres de la sistemàtica d'intervenció emprada.....	129
3.8.	ANÀLISI DE DADES.....	131
	3.8.1. Anàlisi d'ítems en funció de les respostes als mateixos.....	131
3.9.	RESULTATS.....	143
	3.9.1. Efectes del programa d'intervenció.....	143
	3.9.2. Descripció estadística de la mostra.....	152
3.10.	APROXIMACIÓ A LA CONFIRMACIÓ D'HIPÒTESI I DISCUSSIÓ.....	182
	3.10.1. Confirmació d'hipòtesi i objectius (resultats als posttest del grup experimental per parelles d'ítems relacionats i comparació amb el GC per al cas en què hi haja correlació significativa).....	182
3.11.	CONFIRMACIÓ D'HIPÒTESI.....	196
3.12.	DISCUSSIÓ.....	213
	3.12.1. Discussió del pretest.....	213
	3.12.2. Discussió del posttest: diferències entre el pretest i el posttest al GE i GC.....	219
3.13.	ANÀLISI I CONCLUSIÓ FINAL.....	224
	3.13.1. Diferències al pretest entre el GE i GC: conclusions del pretest.....	224
	3.13.2. Diferències entre el GC i el GE al posttest i seguiment: conclusions del posttest.....	225
	3.13.3. Conclusió final de l'anàlisi.....	228
	3.13.4. Conclusions finals a partir de la confirmació/rebuig de les hipòtesis Plantejades.....	240

ANNEX I: QÜESTIONARI DE CONEIXEMENTS, HÀBITS I ACTITUDS CAP A LA PRÀCTICA CORRECTA DE L'EXERCICI FÍSIC-ESPORTIU.....	246
ANNEX II: CONTEXT D'INTERVENCIÓ.....	252
ANNEX III: PROGRAMA D'INTERVENCIÓ.....	258
REFERÈNCIES.....	358

I. PRESENTACIÓ

La promoció de la salut recull el suport del conjunt d'àmbits educacionals, polítics i organitzacionals dirigits al canvi del comportament i del medi ambient cap a nivells òptims de salut (Cleries i González, JL, 2012). Entre els canvis que s'hi contemplen hi ha la necessitat de promocionar una higiene postural científica i històricament reconeguda (Méndez, F.J., 2001) i els centres educatius institucionals són fonamentals per a la difusió d'estils de vida saludables entre el sector poblacional en formació. Aquests esdevenen essencials quan es tracta de la formació dels futurs professionals de la salut (Ródenas, M.I., 2021). En concret, malgrat que els professionals de l'Educació Física semblen ser els agents fonamentals, per tal d'afavorir l'aprenentatge de coneixements relacionats amb l'adopció d'hàbits preventius de qualsevol tipus de contingència en general i del mal d'esquena en particular, la recerca ens transmet que no són precisament aquests els que "es lliuren" d'aquestes malalties (Vidal, J., 2021). Avui en dia, la demanda d'una qualitat de vida general per la població s'ha difós. De fet, el reclam d'aquesta en les societats avançades davant la presa de consciència social de la importància de l'educació i la corresponent preocupació dels poders públics per donar resposta a les demandes dels seus ciutadans es va traduir en inversions destinades a l'escolarització generalitzada i una progressiva millora dels equipaments als centres educatius.

No obstant, aquesta *qualitat* és impossible d'assolir sense un projecte educatiu dotat de la mateixa i que, sotmès a una millora contínua i sistemàtica, contempli la necessària participació del total de la comunitat educativa (Javaloyes, 2014).

Des del punt de vista del marc conceptual abordat pels estudiosos de la prevenció de les patologies d'esquena, cadascuna de les matèries, mòduls i àmbits educacionals oferts pel nostre sistema educatiu ha d'abordar la implementació a l'aula de les eines requerides a partir de les premisses bàsiques que condueixen a l'assoliment de la qualitat d'ensenyament perseguida, perquè l'OMS considera que les escoles són un entorn eficaç per desenvolupar un programa d'educació per a la salut eficient, de manera que es milloraria la salut infantil (Palou i col., 2020).

Concretament a la matèria d'Educació Física, no es pot establir un ensenyament efectiu dins l'àmbit de la prevenció sense contemplar el vertader substrat en què es fonamenta la salut col·lectiva en general i de l'alumnat en particular, donat que sols una educació postural que alerti de l'adopció d'aquelles postures corporals potencialment lesives és capaç de conscienciar l'alumnat dels riscos soferts davant l'elevada repetició sistemàtica d'aquelles forces de compressió que actuen sobre les estructures vertebrals i que, a la fi, ocasionaran les diferents patologies a nivell raquidi.

En aquest sentit, la higiene/educació postural cobra especial sentit en la preservació de les curvatures fisiològiques vertebrals davant l'increment d'uns estils de vida relacionats amb el sedentarisme i la inactivitat física des d'edats primerenques, en les quals l'ús massiu de les noves tecnologies presenta l'alta problemàtica reconeguda per l'OMS, que els professionals de l'Educació Física i la salut hem d'afrontar.

Pel que fa al “dolor inespecífic d’esquena” (Jones, 2007) o “dolor que apareix en l’àrea lumbo-sacra, freqüentment acompanyat per limitacions de moviment com a resultes del mateix”, aquest es veu, com diem, influenciat per l’adopció de certes postures que s’associen al mal referit (Vidal, J., 2008) fàcilment identificables però que lamentablement, com s’ha comentat, es tracten d’una constant en adolescents d’edat primerenca. No obstant açò, malgrat que el valor preventiu d’una adequada AFE front a les patologies d’esquena és amplament reconegut (Burton, A. 2004, Tekur, P., 2008; Vidal, J., 2021), hi ha escassos estudis sobre intervencions acadèmiques de caire preventiu de les patologies d’esquena en edats acadèmiques més enllà de l’Educació Secundària Obligatòria. De fet, ja en aquests últims nivells alguns estudis demostren que els estudiants de secundària tenen un nivell baix de coneixement específic sobre la salut i la cura de l’esquena relacionats amb l’activitat física i l’exercici (Miñana-Signes i col., 2016), encara que altres referències confirmen la integració efectiva dels ensenyaments biomecànics favorables a un comportament postural preventiu de lesions davant una intervenció de dos anys de durada en un grup de 94 estudiants de secundària (13.25 anys de mitja) quan se’ls imparteix un programa fonamentat en l’educació postural. No obstant, es considera que el fet d’haver rebut també un entrenament previ a l’escola elemental, no sols en la sedestació, sinó també en la mecànica de l’elevació de pes afegit (Geldhof, 2007), podria explicar aquests resultats. Si s’hi afegeix que l’increment de dolor d’esquena en l’adolescència oscil·la entre el 10-13% (Vidal, J. i col., 2010), es podria arribar a una incidència d’aquest dolor de nivells màxims en l’edat adulta d’entre 25 i 55 anys (Kovacs i col., 2001).

Aquesta investigació, de títol “*Intervenció per a la prevenció del mal d’esquena en estudiants del Cicle Formatiu de Tècnic en Animació d’Activitats Físiques i Esportives*” (TAFAD), desenvolupada amb població Valenciana d’entre 17 i 24 anys, es presenta amb l’objectiu triple de, en primer lloc, promocionar la salut oferint motivacions teòriques i opcions pràctiques per tal d’abordar l’AFE des d’una perspectiva preventiva i exempta de riscos.

En segon lloc, es pretén conèixer en quina mesura els estudiants demostren tenir els coneixements per tal de dur a terme l’EFE d’una manera sistemàticament adient, assolint una pràctica esportiva exempta de riscos, no sense una consideració específica del tractament de la musculatura isquiotibial, entre altra, donada la seva rellevància a nivell preventiu de les patologies d’esquena. La importància d’aquesta musculatura demostra que un programa d’estirament estàtic-passiu de tres minuts de duració de la musculatura isquiotibial realitzat durant les classes d’Educació Física en estudiants de primària té efectes positius sobre els resultats del test *Sit and Reach* (Sánchez-Rivas i col., 2014).

Finalment, s’esbrina fins quin punt el protocol dissenyat per tal d’aconseguir tals metes programades (*Programa d’Activitat Física Saludable Individualitzat Cooperatiu o PAFSIC*) és efectiu en la promoció d’hàbits de prevenció durant l’AFE de la població mencionada, com a potencials educadors físics del futur.

L’origen d’aquest treball de recerca, fonamentat en bona mesura en antecedents mallorquins, s’arrela en la validació del qüestionari mitjançant el qual, una vegada implementada la intervenció programada, es determinaran els factors de risc associats a l’aparició del mal d’esquena referit i que estan relacionats amb la sistemàtica de l’AFE referida pels participants. No oblidem, però, els factors que la literatura associa a un major risc de patir un mal d’esquena dissociat d’alteracions orgàniques de la columna

vertebral, sense concloure, no obstant, tals factors com l'única causa de dolor o la milloria del mateix davant la seva absència (Gómez i col., 2002).

La intervenció, orientada a la participació de la mostra experimental en successives sessions ensinistradores en la prevenció d'aquesta patologia durant la pràctica l'exercici físic i esportiu (PAFSIC), instrueix sobre la correcta presa de decisions pro-salut i, per tant, sobre la prevenció de les patologies d'esquena, tal i com recomana la literatura (Eldredge, 2016), sempre atenent de les recomanacions establertes pel Decret 132/2012, de 31 de agost, del Consell, pel que es regulen les ensenyances esportives de règim especial en la Comunitat Valenciana, ajustant-nos a les exigències derivades del Sistema Nacional de Qualificacions i Formació Professional i a allò establert en l'article 6.3 de la Lley Orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'Educació.

El programa d'intervenció promogut per aquesta recerca no deixa d'intentar aconseguir el gaudi d'una qualitat de vida que promogui el total desenvolupament del potencial personal, professional i social, no sols dels alumnes que cursen les ensenyances corresponents al cicle formatiu de Tècnic Superior d'Animació d'Activitats Físiques i Esportives, sinó també dels seus futurs pupils, mitjançant l'adquisició de les competències bàsiques treballades durant l'AFE individualitzada cooperativament desenvolupada. Si podem, a més, donar continuïtat als treballs de recerca investigadora realitzats pels estudiosos de la prevenció de les patologies d'esquena en particular mentre avancem en l'etapa educacional dels alumnes als nivells de l'educació superior, les nostres expectatives s'hauran vist realitzades.

Desitgem, doncs, que aquesta sigui una reflexió enlluernadora de successives investigacions aclaridores en aquesta línia de recerca preventiva, donat que "ensenyar a nins a comptar és bona cosa, però ensenyar el que vertaderament compta és millor" (Kiska, 2015).

II. PART TEÒRICA

L'alta incidència del mal d'esquena poblacional es converteix en un problema de salut mundial reflectit en les dades publicades per l'Institut Nacional d'Estadística (INE) a l'Enquesta Nacional de Salut de 2017 sobre els problemes de salut crònics (diferencials entre homes i dones) en persones majors de 15 anys.

Els més freqüents en les dones són els d'origen múscul-esquelètic: artrosi (excloent l'artritis) (24%), dolor de la columna lumbar crònic (23,5%) i dolor de columna cervical crònic (21,5%), en canvi, els problemes de salut més freqüents en homes són: la tensió alta (20,3%), el colesterol elevat (18,2%) i el dolor de la columna lumbar crònic.

Si considerem, a més, la relació entre el mal d'esquena i l'AF en adolescents, aquesta s'observa curvilínia, donat que valors baixos i alts d'activitat física s'associen amb un risc creixent de mal d'esquena (Palou i col., 2020), problemes de salut tots ells susceptibles de ser previnguts o millorats amb intervencions promocionals de la salut i canvis d'estil de vida, exemple dels quals són els múltiples PEPs implementats en la cada vegada menys reduïda recerca que existeix al respecte.

A continuació, s'aborda la part teòrica bàsica des de la qual fonamentar l'adient sistemàtica de l'entrenament físic-esportiu proposada per aquest estudi.

Si, a més, tenim en compte els factors de risc mencionats en la nostra presentació, hem de reconèixer l'existència dels mateixos des d'un punt de vista multifactorial associats a variables com:

- El gènere (Mikkelson i col., 2006).
- L'edat (Jones i col., 2003).
- L'índex de massa corporal (Korovessis i col., 2005).
- Factors psicosocials (Kopec i col., 2005).
- Temps segut o mirant la TV (Sheir-Neiss i col., 2003).

Seguidament, analitzem les bases anatòmiques de la columna vertebral per tal d'assenyar els fonaments biològics a partir dels quals esdevenen (sense, com he dit, tenir exclusivitat) la quantitat de reaccions corporals múscul-ligamentoses susceptibles de generar tota una gradació de símptomes de mal d'esquena.

2.1. BASES ANATÒMIQUES DE LA COLUMNA VERTEBRAL

2.1.1. Anatomia de la columna vertebral

2.1.1.1. Importància de les bases anatòmiques i del seu coneixement per part de l'alumne

Existeixen investigacions i teories sobre la relació directa entre la motivació i la informació que el subjecte rep al voltant d'allò cap al que es pretén motivar.

En la investigació que ens ocupa, fonamentada en les bases anatòmic-fisiològiques generadores de moviment, cal fer partícips als alumnes dels aspectes anatòmics més rellevants a l'hora de prevenir el mal d'esquena per tal que aquests siguin capaços d'esbrinar les causes subjacents a possibles lesions en general i lesions d'esquena en particular.

Per açò, és necessari mencionar tant les estructures relatives a aquells músculs la inserció dels quals s'arrela al voltant de l'àrea pelviana (estudiades a continuació) com els grups musculars protectors per excel·lència de la salut vertebral, l'acció diferenciada dels quals és crucial per tal de preservar-la (donades les seves propietats tòniques o fàsiques).

2.1.1.2. Elements anatòmics i curvatures de la columna vertebral

Els elements anatòmics de la CV determinen els seus rangs de mobilitat, així com la seva estabilitat. Veiem a continuació les seves principals característiques, aprofundint en aquells aspectes d'especial rellevància a l'hora de contemplar possibles accions susceptibles de ser mencionades, donada la seva relació amb aspectes de prevenció de lesions/seguretat del moviment dins l'activitat física i esportiva.

2.1.1.2.1. Columna vertebral i curvatures raquídiies

Com a eix mecànic del tronc, la columna vertebral o raquis suporta el crani i les extremitats superiors i transmet aquestes pressions a la pelvis i extremitats inferiors. No obstant açò, a nivell preventiu de possibles lesions no hem d'ignorar la secció de la columna vertebral que vertaderament suporta una important càrrega: es tracta de la columna lumbar que, com per tots és sabut, suporta el pes del cap i el tronc. Posem, doncs, més atenció en aquesta zona protectora de les estructures vitals (medul·la, meninges, arrels nervioses i vasos que circulen per a la innervació de les diferents parts del cos):

Per a estudiar-la, es divideix en vàries porcions, en els humans es compten 33 o 34 vèrtebres:

- Columna cervical: 7 vèrtebres.
- Columna dorsal: 12 vèrtebres.

- Columna lumbar: 5 vèrbres.
- Sacre: 5 vèrbres fusionades.
- Còccix: 4 o 5 vèrbres fusionades.

La columna vertebral està essencialment constituïda per elements ossis discoides i regularment sobrepostos: les vèrbres, el conjunt de les quals ha de complir les característiques de rigidesa i flexibilitat per a la seva òptima funcionalitat. Aquesta particularitat és aconseguida gràcies a l'estructura sostinguda pels elements musculars i lligamentosos que, alhora, fixen i permeten la mobilitat dels segments vertebrals (Kapandji, 1998).

Les vèrbres cervicals, dorsals i lumbar són independents, mentre que les pelvianes se solden formant 2 peces distintes: el sacre i el còccix.

Vista lateralment, la columna presenta una sèrie de 4 corbes:

- Curvatura cervical convexa cap al davant: lordosi cervical.
- Curvatura dorsal còncava cap al davant: cifosi dorsal.
- Curvatura lumbar convexa cap al davant: lordosi lumbar.
- Curvatura sacrococcígia còncava cap al davant: moviments de nutació i contranutació determinants de la correcta postura corporal en cada moviment.

Els forats vertebrals de totes les vèrbres es troben alineats i formen el canal vertebral, a través del qual passa la medul·la espinal, i d'entre una vèrtebra i una altra surten els nervis espinals que innerven les diferents parts del cos.

Aquestes curvatures poden ésser observades des d'una visió de perfil (pla sagital de la columna vertebral), mentre que la visió frontal és rectilínia, encara que en alguns individus es pot donar una corba transversal que, dins d'uns límits, no es diagnostica com a patològica. Fora d'aquests límits s'anomena "escoliosi".

"L'existència de les corbes raquídiés augmenta la resistència del raquis a les forces de comprensió axial 10 vegades més que en el cas d'una columna rectilínia" (Kapandji, 1998), és per açò que l'anatomia de cada individu desenvolupa un major o menor volum de força en funció d'aquesta disposició.

VISIÓ FRONTAL I DE PERFIL DE LA COLUMNA VERTEBRAL

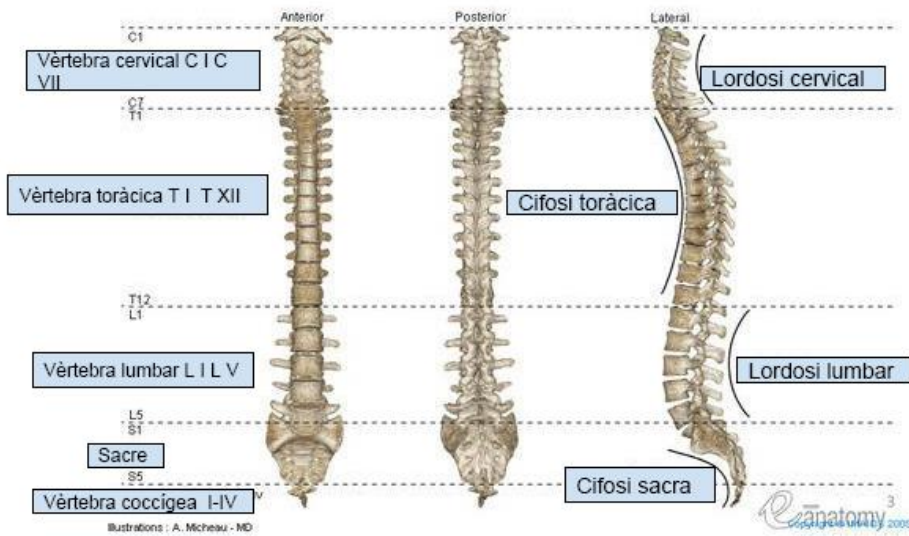


Figura 2.1: Visió frontal i de perfil de la columna vertebral. <https://www.imaios.com/es>.

L'índex de curvatura estableix la relació entre la longitud de la mateixa i l'alçada, de manera que, com més accentuades són les corbades, menor és l'índex (mesurat per la part anterior dels cossos vertebrals en el cadàver des de l'atles fins a l'extrem del còccix) i inversament (Vidal, A., 2002).

$$I = (A \times 100) / L \quad (1)$$

Anatòmicament, aquest aspecte sens dubte influirà en l'amplitud del raquis cervical, dorsal i lumbar, així com en la seva mobilitat:

Amplitud del raquis cervical:

- Suboccipital, de 20 a 30°.
- Inferior, de 100° a 110°.

Amplitud del raquis dorsal i lumbar:

- Extensió, de 20° a 45°.
- Inclinació, de 20° a 25°.

A continuació, s'indiquen a nivell particular els graus de mobilitat de la columna vertebral en funció del moviment realitzat i les diferents zones vertebrals, enquadrades en les anteriors quantitats (veure figura 3):

Taula 2.1. Resum de l'amplitud del moviment del raquis (Miralles i Puig, 1998).

Moviment	Cervical	Dorsal	Lumbar	TOTAL
FLEXIÓ	40°	20°	60°	110°
EXTENSIÓ	75°	25°	35°	140°
INCLINACIÓ LATERAL	(30-45°)*	20°	20°	75-80°
ROTACIÓ	(45-60°)**	35°	5°	95-100°

* (30° en regió cervical baixa i 10-15° en regió cervical alta).

** (25° en regió articulació atlantoaxial i 25° en regió cervical baixa).

Els moviments de la columna vertebral, considerada com un tot des del crani fins el sacre gràcies a l'acció coordinada dels diferents segments, equival a l'articulació que es mou en tres graus de llibertat: inclinació lateral en el pla frontal d'entre 35° i 45° en la columna cervical i 20° en la columna dorsal i lumbar (sent la inflexió total entre el sacre i el crani entre 75° i 85°); flexo-extensió en el pla anteroposterior (amb un angle màxim per a la flexió de 105° i de 60° per a l'extensió, disminuïts aquests al raquis cervical [75°/40° respectivament]) i flexo-extensió en el pla sagital, on té un angle màxim de 250° entre les posicions extremes.

La rotació axial es calcula a partir del grau de rotació del crani des de la fixació de la pelvis (90°), com a resultat del sumatori de l'escassa rotació cervical (5°), dorsal (35°) i lumbar (45-50°). Aquestes xifres varien segons l'individu i l'edat oscil·lant entre els 110° i 140° per a la flexo-extensió (Kapandji, 1998). En aquestes circumstàncies, el disc pot suportar sense perjudici càrregues considerables.

Resulta de gran transcendència per a la mobilitat intervertebral l'orientació de les caretes articulars interapofisàries, que és distinta segons el segment raquidi que es consideri. En les vèrtebres toràciques, les caretes articulars són verticals i tenen una orientació circular que permet els moviments de rotació entre dues vèrtebres adjacents, tot i que es veu limitat per les costelles. Aproximadament estan orientades 80° respecte al pla transversal i 20° respecte al pla frontal i permeten moviments d'inclinació i rotació i, amb major limitació, de flexo-extensió.

En l'última vèrtebra toràcica i primera lumbar hi ha un canvi d'orientació d'aquest caretes articulars, que passen a tenir una orientació més sagital, de manera que limiten les rotacions axials (Miralles i col., 1998).

Ara bé, si flexionem el tronc cap endavant, el pes a suportar comporta una compressió del disc cap endavant i un estirament cap enrere en una càrrega "desigualment repartida" que empitjora en situació de rotació, de manera que quan aquesta situació es repeteix en el temps hi ha el risc de la degeneració gradual del disc intervertebral per deshidratació (Vidal, A. 1991).

El procés natural de deshidratació del disc, per altra banda, esdevé en una pèrdua d'elasticitat i d'aptitud per emmagatzemar energia i distribuir esforços, la qual cosa incapacita per a l'adaptació a les sol·licitacions de càrrega de la vida ordinària (Vidal, 2000).

Hem de reconèixer la importància de la columna dorsal (també influenciada per una accentuació de la curvatura lumbar) a l'hora de tenir en compte aquells exercicis l'execució dels quals es desaconsella (Miñarro, 1998), donat que aquesta necessita l'acció tònica permanent dels músculs dels canals dorsals perquè per si sola no pot trobar l'equilibri mecànic.

S'ha atendre, doncs, a la correcta conscienciació postural i col·locació adient de la CV, ja no sols durant els exercicis físics, sinó també en la vida quotidiana, perquè una hipercifosi o pronunciació de la convexitat posterior generaria la sobrecàrrega dels cossos i discs intervertebrals responsable de l'aparició d'alteracions (com l'epifisitis dorsal tipus Scheuermann), a més d'un gran risc de protrusió dels discs intervertebrals (Lapierre, 1996).

La sobrecàrrega de la zona dorsal generaria, doncs, dorsàlgies posturals amb dolor no molt intens però permanent, augmentant al llarg del dia que. Malgrat la seva hipotètica lleu intensitat, l'elongació muscular i lligamentosa de la part de la convexitat causada, generaria la consegüent tensió dels lligaments i debilitament muscular.

2.1.1.2.2. Caràcters comuns a totes les vètebres:

Totes les vètebres tenen:

Un cos: amb forma de cilindre, amb dues cares i una circumferència.

Un arc:

- Pedicle de l'arc
- Làmina de l'arc
- Apòfisi articular superior i inferior
- Apòfisi transversa
- Foramen vertebral
- Incisura vertebral inferior o foramen intervertebral

Les vètebres dorsals tenen:

- Superfície articular de l'apòfisi transversa i les costelles
- Superfície articular del cos vertebral i les costelles (fossa superior i inferior)
- Apòfisi espinosa llarga en forma de punta

Les vètebres lumbars tenen:

- Apòfisi espinosa ampla en forma de disc

Les vètebres lumbars es caracteritzen per suportar, junt amb el sacre, la totalitat del pes del tronc i del cap, per açò tenen el cos més ample, sense ser aquest un motiu d'exempció de lesions. Ben al contrari, aquesta funció de suport de càrregues n'augmenta la probabilitat, aspecte a tenir en compte en la prevenció de qualsevol contingència.

2.1.1.2.3. L'os sacre

De cara anterior còncava, està format per la fusió de les primitives vèrtebres sacres de forma que, articulat amb l'os ilíac, conforma el substrat del maluc i protagonitza els episodis d'anteversió i retroversió típics de la hiperlordosi i de l'esquena recta, respectivament.

Al sacre distingim les parts següents:

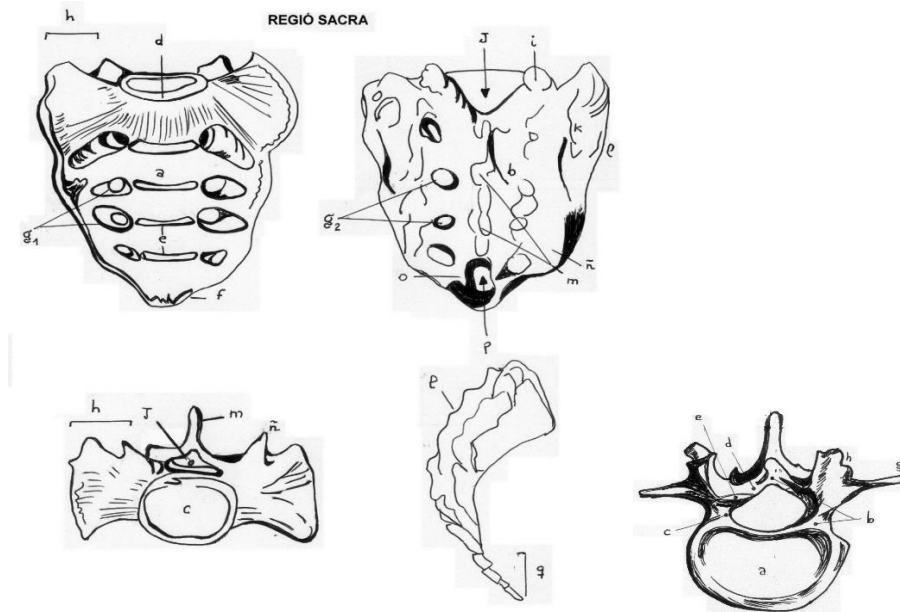


Figura 2.2: Os sacre (visió anterior, posterior, superior i perfil). a: part pelviana; b: part dorsal; c: base de l'os sacre; d: promontori entre la columna lumbar i l'os sacre; e: línies transversals del cos vertebral; f: punta de l'os sacre; g1: foramen sacre-pelvià anterior; g2: foramen sacre-pelvià posterior; h: paret lateral; i: apòfisi articular de la 5ª vèrtebra lumbar; j: canal sacre; k: tuberositat del sacre; l: superfície articular de l'ili; m: cresta sacra mitjana; n: cresta sacra intermèdia; o: cresta sacra lateral; p: banya sacra; q: hiat sacre; r: banya coccígia. Reproduït de Kapandji, I.A.(1980): Cuadernos de fisiología articular II. Tronco y raquis. Toray-Massón. Barcelona.

Parts de la vèrtebra lumbar (visió aèria). a: cos vertebral; b: arc vertebral; c: pedicle de l'arc; d: làmina de l'arc; e: apòfisi articular superior; f: apòfisi costal origen de les costelles (visió lateral); g: apòfisi costal origen de les costelles (visió aèria); h: típiques característiques de les vs. lumbar. Reproduït de Kapandji, I. A. (1980): Cuadernos de fisiología articular II. Tronco y raquis. Toray-Massón. Barcelona.

Articulació sacroilíaca:

La cintura pelviana és un anell osteoarticular tancat, compost per tres peces òssies i tres articulacions:

Peces òssies:

- Dos ossos ilíacs (parells i simètrics) amb una certa mobilitat anteroposterior i d'apertura-tancament.

- El sacre (5 vèrtebres sacres fusionades).

Articulacions:

- Dues articulacions sacroilíaqües que uneixen el sacre a cada os ilíac.
- La sínfisi pubiana que uneix per davant al dos ossos ilíacs (canal del part).

El sacre, més ample per dalt i més estret per baix, s'incrusta entre els dos ossos ilíacs com una cunya, de forma que quan més pes suporta, més subjecte es troba entre els dos ossos en un sistema d'autobloqueig que esmorteix les càrregues i transmet les forces de la part superior del cos al maluc i les cames.

Malgrat que aquesta articulació sacroilíaca no presenta massa mobilitat, amb l'ajut dels lligaments que la reforcen encara es poden distingir dos tipus de moviments:

Dinàmica de l'articulació sacroilíaca

A. Moviments dels ossos ilíacs sobre el sacre:

- ✓ Rotació anterior de l'ilíac envers el cap del fèmur amb un descens de l'espina ilíaca anterosuperior i ascens de la posterosuperior o anterioritat pelviana (anteversió o, segons Kaltenborn, rotació ventral).
- ✓ Rotació posterior de l'ilíac (moviment contrari a l'anterior) o retroversió pelviana (rotació dorsal en paraules de Kaltenborn).
- ✓ Apertura ilíaca envers d'un eix oblic de manera que es llença la cresta ilíaca a fora, avant i baix i el sacre es posa en posició vertical.
- ✓ Tancament ilíac de manera que es llença la cresta ilíaca arrere i dalt i el sacre es posa en posició horitzontal.

B. Moviments del sacre sobre els ilíacs:

El sacre posseeix moviments en tres eixos (Renzo, 2003);

- ✓ Envers de l'eix frontal, la base del sacre es mou en un moviment ventrocaudal en relació als ilíacs (nutació).
- ✓ Moviment oposat o contranutació.

En el moviment d'extensió del maluc, per exemple, es verifica un moviment de contranutació, és a dir, el sacre, quan gira envers el lligament axial, es dreça de manera que el promontori es desplaça o bascula respecte als ilíacs cap a dalt i cap arrere, de manera que augmenta el diàmetre anteroposterior de l'estret superior i disminueix el de l'estret inferior. Aquest moviment és mínim, malgrat que amb l'esforç realitzat en alguns esports s'incrementa.

Quan fem un recolzament monòpode passa alguna cosa similar a l'anterior, encara que no en les mateixes condicions, perquè la cama flexionada, tot i que no realitzi la mateixa força, sí que manté l'equilibri. La reacció del sol eleva l'articulació coxofemoral de la

cama en extensió mentre que l'altra tendeix a descendir i les articulacions sacroilíques queden en tensió del maluc de la cama en extensió i en menys sol·licitud en la cama flexionada.

Evidentment, el fenomen de contranutació i nutació al part en les dones és màxim i per aquest ordre, donat que el primer pas del noutat és baixar per la cintura ilíaca, per a després poder sortir pel canal del part amb l'ajut de l'anomenada nutació mitjançant la dilatació de la sínfisis del pubis.

Lligaments de la sacroilíaca

En la zona sacroilíaca hi ha 6 tipus de lligaments:

Lligaments iliolumbars: - Fus superior

- Fus inferior

Lligaments iliosacres: - Lligaments iliotransversos del sacre

- Lligaments iliotransversos conjugats

Pla lligamentós superficial:

LI. sacroilíac menor i major

LI. sacroilíac anterior: - Fus anterosuperior

- Fus anteroinferior

LI. iliolumbars

LI. sacrociàtic major i menor

El lligament sacroilíac anterior, amb els seus dos fusos, són els frens de la nutació, i en el pla profund hi ha l'eix axial, que per a molts representa l'eix al voltant del qual s'executen els moviments del sacre.

És interessant mencionar el rol d'aquest lligament de doble fus, donat que qualsevol anomalia del mateix a nivell d'hiperlaxitud o similar, suposaria un risc d'hiperlordosi lumbar per la predisposició del promontori a bascular cap al davant i, per tant, també d'extrusió intervertebral, amb el risc d'hèrnia lumbar.

Còccix. Presenta una base o cara superior que coincideix mitjançant la superfície articular amb el sacre, amb dues prolongacions verticals i dues transversals.

A continuació, s'esquematitzen de manera gràfica els músculs de la pelvis, crucials en el seu equilibri i, per tant, en l'estabilització de la CV:

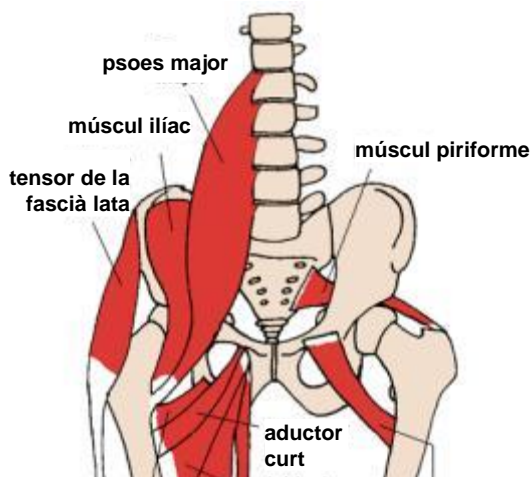


Figura 2.3: Els músculs de la pelvis es troben fortament subjectes a les estructures pelvianes mitjançant els lligaments que els subjecten. Extret de:

https://www.pinterest.es/pin/AQIMo4eUxpf25xku2NtDTgbOLxcm-XJRM2bg1_sf
[Royw8RoxbjzBSI/](#)

2.1.1.2.4. Artrologia

La funció de les articulacions és proporcionar als ossos la forma de moure'ls sense interferir en els seus moviments.

No totes les articulacions del cos tenen el mateix grau de força o estabilitat. Algunes, com la del maluc o el colze, són molt estables (més resistents al desplaçament). Altres, com la del muscle o el genoll, ho són menys i, per tant, poden ser lesionades amb més facilitat.

Hi ha quatre factors responsables de l'estabilitat articular:

- a. Els lligaments: com el tríceps espinal, que manté l'endrecament de la columna.
- b. La tensió muscular i els components estabilitzadors de la força muscular.
- c. La fàscia i la pressió atmosfèrica, particularment efectiva en l'articulació del maluc (Gorrotxategui, A. i col.,1996).
- d. Forma de l'estructura òssia.

Malgrat que les fàscies serveixen com a mecanisme de transmissió de forces al llarg d'una cadena muscular i l'estructura òssia és realment determinant en l'amplitud d'un moviment, ens centrem en els diferents lligaments com a element d'unió de les diferents articulacions corporals, així com en la importància de la disposició muscular com a factor també important d'estabilitat.

La importància dels lligaments s'arrela en la seva funció bipolar de coaptació i flexibilització de les articulacions.

L'artrologia s'ocupa de l'estudi de les articulacions corporals i la seva unió amb l'ajut dels lligaments o estructures filamentosos que fixen les vèrtebres atorgant la rigidesa necessària sense impedir la seva mobilitat.

Trobem 7 tipus de lligaments que subjecten la columna vertebral, ja sigui entre apòfisis, làmines o annexes als arcs vertebrals, a més dels que transcorren per davant i darrere dels cossos vertebrals.

- Ll. vertebral comú anterior, que recorre la cara anterior de tots els cossos vertebrals.
- Ll. vertebral comú posterior, que discorre per la cara posterior dels cossos vertebrals.
- Lls. annexes a l'arc posterior, que uneixen els arcs vertebrals.
- Ll. groc entre les làmines vertebrals.
- Ll. interespinós i supraespinós per damunt.
- Ll. intertransvers.
- Ll. interapofisari.

Així, són dos els pilars que contribueixen a aquesta funció: pilars anterior i posterior.

Pilar anterior: Els lligaments que reforcen la part anterior de la vèrtebra (cos):

-Lligament vertebral comú anterior, que s'estén des de la làmina basilar (base occipital del crani) fins a pràcticament la 2^a vèrtebra sacra.

Pilar posterior: Els lligaments que reforcen la part posterior cervical i dorsal es donen entre articulacions apofisàries del tipus artròdia, és a dir, entre segments ossis plans que poden lliscar entre si, canviant a nivell lumbar al tipus troclear de mobilitat menys evident i donant al conjunt una unió sòlida i resistència mecànica entre les vèrtebres.

Aquests són:

- Lligament vertebral comú posterior, que reforça la part posterior del cos vertebral.
- Lligament interlaminar o groc. Dens i resistent, s'uneix als seus homòlegs a la línia mitjana inserint-se per dalt a la cara profunda de la làmina vertebral de la vèrtebra supra-adjacent i per baix a la part superior de la làmina vertebral de la vèrtebra subjacent.
- Lligament intertransvers, que subjecta les apòfisis transverses de tota la columna cervical i dorsal, així com les constiformes de la regió lumbar, considerades com a transverses, i s'estén des de l'occipital fins a la cresta sacra, passant unes fibres pel davant i unes altres per darrere.
- Lligament interespinós, que uneix les apòfisis espinoses.
- Lligament supraespinós o epiespinós, que se situa als extrems de les apòfisis espinoses.

Els dos pilars esmentats contribueixen a la coaptació i estabilització vertebral perquè compleixi la seva funció.

La disposició dels músculs també és un factor important d'estabilitat, sobretot quan l'estructura òssia de l'articulació adjacent contribueix poc a la mateixa, com és el cas de la columna vertebral, on vèrtebres superposades s'apilen sobre superfícies articulars lliscants i on el tríceps espinal de la musculatura profunda de l'esquena proporciona el manteniment directe d'una columna erecta.

Per la seva banda, la fàscia està composta de teixit connectiu fibrós que forma la baina dels músculs que els separa entre sí i les menudes parts que separen les fibres musculars dins d'un múscul. La seva estructura varia des de fines membranes fins a capes grosses i fibroses.

En quant a la seva composició, són similars als lligaments, perquè són flexibles i elàstics dins de certs límits però, a la vegada, susceptibles de distensió permanent si se sotmeten a una tensió molt intensa i prolongada.

La disposició dels lligaments també és un factor d'estabilitat, doncs subjecten els extrems dels ossos que formen una articulació mòbil i ajuden a mantenir-los en la relació adequada entre sí.

Les articulacions costo-vertebrals: són articulacions clau de l'ésser humà pel seu paper dintre el moviment inspiratori i respiratori. En la regió dorsal s'articulen un parell de costelles amb cada vèrtebra mitjançant dues articulacions:

L'articulació costo-vertebral és una doble artròdia que s'articula amb les vores superior i inferior de les vèrtebres adjacents, per açò, les superfícies del cap costal tenen una superfície convexa que encaixa amb les facetes vertebrals. Hi ha un lligament interossi que separa aquesta articulació del disc intervertebral, el lligament radiat de tres fascicles sosté el cap costal amb el cos de les vèrtebres adjacents i l'anell fibrós del disc intervertebral.

L'articulació costo-transversa, és una artròdia reforçada per tres lligaments:

- Lligament costo-transvers interossi.
- Lligament posterior.
- Lligament superior.

La costella està articulada amb el raquis per dues artròdies amb potents lligaments:

- Una artròdia simple (articulació costotransversa).
- Una artròdia doble (articulació costovertebral).

Dinàmica de les articulacions costo-vertebrals i moviment de les costelles

L'articulació costo-vertebral i costo-transversal forma un parell d'artròdies unides que giren al voltant d'un eix que passa pel seu centre. L'orientació d'aquest eix respecte al pla sagital determina un increment del diàmetre transversal del tòrax en les costelles baixes degut a un eix proper al sagital, així com un increment del diàmetre anteroposterior del tòrax. Aquest aspecte permet utilitzar l'amplitud adient en la respiració per part de les costelles.

2.1.1.2.5. Discs intervertebrals

L'articulació entre dos cossos vertebrals és una amfiartrosi entre dues cares amb algun teixit fibrós i mobilitat. Aquest teixit és el disc intervertebral amb dues parts:

- Nucli polpós central.
- Anell fibrós perifèric. En el seu interior les fibres són quasi horitzontals i en la perifèria són verticals.

Migració d'aigua del nucli:

El nucli, davant una pressió continuada, deixa passar l'aigua continguda en una substància gelatinosa al teixit esponjós de la cara vertebral adjacent, líquid que es restableix en la posició de decúbit dorsal o gitat. Quan aquest líquid és llençat cap a l'exterior davant una pressió (i no assimilat), pot resultar en l'extrusió del mateix i, fins i tot, del mateix nucli polpós, el que suposa una hèrnia discal.

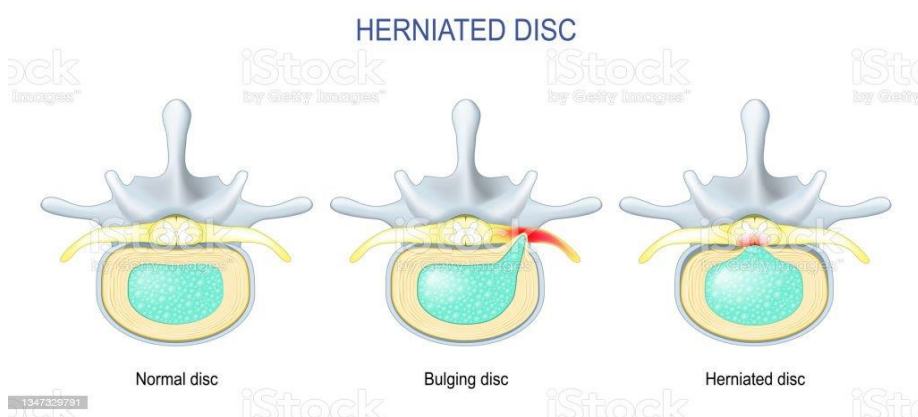


Figura 2.4: Parts del disc intervertebral: extrusió del nucli polpós en herniació. Extret de: <https://www.istockphoto.com/es/vector/diferencia-entre-disco-abultado-y-hernia-de-disco-gm1347329791-424853591>

Els moviments d'inclinació que les vèrtebres poden realitzar sobre el nucli polpós és allò que produeix l'extensió del raquis (en aquest cas), així com la flexió o la inflexió lateral (moviments realitzats en el pla sagital o frontal, respectivament).

Degut a l'estat de pretensió normal del disc o estat d'hidrofília en què el disc tendeix a inflar-se, aquest pot resistir millor la força de compressió i de flexió (en aquest cas, traduïda a una extensió de la columna), no obstant, l'anulus i el nucleus formen un parell funcional. Si la pressió interna del nucli disminueix o la capacitat de contenció de l'anulus desapareix, aquest parell funcional perd la seva eficàcia.

Per la seva banda, en el comportament del disc intervertebral en la *inflexió lateral*, el cos de la vèrtebra superior s'inclina cap al costat de la concavitat de la inflexió i el disc esdevé cuneïforme (més gros en el costat de la convexitat, cap on es desplaça el nucli polpós).

El lligament intertransversal es tensa en el costat de la convexitat, així com els lligaments iliolumbars i grocs d'aquest costat.

Les apòfisis transverses i articulars del costat de la convexitat s'eleva i descendeixen les de l'altre costat, per tant, la tensió en el costat de la convexitat es fa patent i existeix el risc d'extrusió potencial.

Pel que fa a l'extensió, el cos vertebral de la vèrtebra superior s'inclina cap enrere i el disc intervertebral s'eixampla per davant a la vegada que s'aixafa per darrere, cosa que tensa les fibres de l'anell fibrós. D'aquesta manera, el lligament vertebral comú anterior es tensa i el lligament comú posterior es distén, observant que les apòfisis articulars de la vèrtebra superior s'encaixen a les apòfisis articulars de la vèrtebra inferior i les apòfisis espinoses entren en contacte.

El moviment d'extensió es veu limitat pels topalls ossis a nivell de l'arc posterior i pel lligament comú anterior.

En el raquis dorsal succeeix el mateix mecanisme que en la zona lumbar, els topalls venen determinats per les apòfisis articulars i les espinoses.

La major o menor curvatura del raquis lumbar depèn de dos factors fonamentals:

- To dels músculs abdominals.
- Tonicitat del múscul psoes, perquè la hipertonicitat accentua la lordosi lumbar, cosa que es corregeix amb un bon hàbit regular d'estirament d'aquest múscul.

La correcció de l'anteversió de la pelvis s'obté mitjançant l'acció dels músculs extensors del maluc, sobretot els isquiotibials i el gluti major. El paper més important per a redreçar la lordosi lumbar el realitzen els músculs de l'abdomen i, en particular, els rectes majors. D'aquí la importància del treball d'abdominals i de l'estirament regular dels músculs isquiotibials.

Els discs estan formats per tres estructures que, en la seva conjunció, donen al disc la flexibilitat i la fortalesa necessària per al suport de les grans tensions interdiscals corresponents als moviments angulars en sis plans de compressió, flexió i torsió sobre tres eixos, proporcionant l'estabilitat enfront dels desplaçaments horitzontals i l'eficàcia capacitat de transmetre càrregues.

Aquestes estructures són:

- Placa limitant vertebral externa: formada per una fina làmina d'os i una fina capa de cartílag entre el cos vertebral i el disc.
- Anell fibrós intermedi que envolta el nucli del disc intervertebral: de 12 a 20 làmines concèntriques de col·lagen, d'angulació d'entre 30° i 60°, immerses en una substància proteoglicana.
- Nucli polpós intern: ocupa entre el 40% i el 60% de la superfície transversal del disc i està format per fibril·les de col·lagen immerses en una substància gel de mucoproteïnes. (Hochschuler, Cotler, Guyer, 1994).

El disc normal aporta al segment de moviment una funció hidrostàtica (Kapandji, 1980) i actua com un matalàs entre les vèrtebres que estalvia energia i distribueix les càrregues. No obstant, el disc patològic pot resultar deshidratat com a conseqüència de l'extrusió del nucli polpós.

En una posició en la qual la columna està alineada verticalment (respectant les seves corbes), el pes que suporta implica una compressió del disc més o menys igual en totes les seves parts. És la condició òptima d'amortització per al disc. No obstant, en la sedestació, aquesta compressió s'incrementa cinc vegades (López Miñarro, 1997). Aquest aspecte s'ha de tenir molt en compte per l'alt grau de sedentarisme existent actualment.

2.1.1.2.6. Innervació muscular

Els músculs queden innervats per grups funcionals que els comuniquen l'impuls nerviós del mateix nervi o grup de nervis. Sembla adient tenir certes nocions sobre la integritat de l'abastiment nerviós des de la medul·la espinal cap al múscul, cosa fàcilment detectable mitjançant la constatació d'una potència muscular normalitzada.

Músculs flexors:

- a. Flexor primari (psoes ilíac): *Nervi crural L1, L2 i L3*. Aquest és un múscul rellevant a l'hora de preservar la columna vertebral. És important, així, saber com constatar la seva normalitat o patologia funcional de forma aproximada.
Maniobra de comprovació: elevació del genoll des de segut damunt d'una taula oferint-li resistència (comparació del nivell de potència entre les dues cames).
- b. Flexor secundari: Recte anterior de la cuixa.

Músculs extensors:

- c. Extensor primari (gluti major): *Nervi ciàtic menor, S1*.
- d. Extensors secundaris: Tendons de la corba.

2.1.2. Especificitats de les alteracions posturals

2.1.2.1. La biotipologia i les alteracions posturals i prevenció/compensació pràctica de les mateixes

La finalitat de la biotipologia és l'estudi de la persona, de la seva forma general i de la conformació del cos humà en relació al medi on viu, sent el resultat entre vida i personalitat fonamental de l'individu.

Aquesta nova personalitat adquirida, producte de la interacció amb el medi on es viu, es pot entendre com a "disturbi funcional" que facilita una predisposició mòrbida a desenvolupar una patologia orgànica, afavorint el *terreny* d'una lesió orgànica. "*El germen és molt important, però ho és més el terreny on s'implanta*" (Pasteur, L., 1933). El *terreny* es pot definir com el conjunt de característiques de base d'un individu i que determinen la seva personalitat, tendències patològiques, els seus gusts, la seva manera d'enfrontar-se a l'estrès, etc.

L'osteopatia té en compte la relació entre l'estructura i la funció (Still, 1910) i, a causa d'açò, és necessari buscar altres tipologies que es basin en l'estructura, és a dir, en l'esquelet, músculs i fàscies com la descrita amb una biotipologia aplicable basada en l'estructura, coneguda com a "Mètode de les cadenes musculars i articulars" GDS (Godelieve Struyf-Denis, 1995), la qual concep aquest mètode a partir de les idees proposades amb anterioritat (Mecieres i col., 1971) abordant "la solidaritat muscular" amb la base d'una teràpia que per a curar una zona del cos, sol·licita al cos sencer.

L'actitud postural és més que la lluita contra la gravetat, és el reflex del propi morfotip, de la tipologia personal, de l'activitat que es desenvolupa, de la predisposició mental davant la vida, de l'estat d'ànim i, per suposat, és també el reflex de problemes físics que es puguin sofrir.

Els principals agents generadors d'alteracions posturals són:

- a) Alteracions miofascials: retraccions musculars i contractures.
- b) Patologia articular funcional: alteracions biomecàniques de l'articulació pel seu bloqueig o alineació.
- c) Dolor: de vegades sentim un dolor que, amb el temps, sembla desaparèixer; no obstant, el que ha ocorregut és que la persona ha canviat les cadenes musculars mobilitzades o grups musculars de manera compensada per a poder moure's.

2.1.2.2. El cinturó pelvià: maluc i pelvis

Està compost per tres articulacions:

- ✓ Articulació del maluc (coxofemoral).
- ✓ Articulació sacroilíaca.
- ✓ Símfisi del pubis.

Les tres s'articulen sinèrgicament a la vegada per tal de donar estabilitat i mobilitat al cos, de manera que es redueixi la probabilitat de produir dolor (malgrat que puguin veure's afectades patològicament).

L'articulació del maluc és mòbil i la patologia que l'afecta és perceptible d'immediat durant la marxa en forma de dolor o limitació de moviments. Per suposat, una alteració d'aquesta articulació és fàcilment detectable per l'asimetria de les espines ilíaques anteriors i superiors, la línia d'unió de les quals ha perdut el plànol horitzontal degut a una obliquïtat de la mateixa o a una diferent longitud de cames, com a possibles causes, entre altres. Açò podria llançar lleugerament la columna cap al davant (absència de lordosi lumbar normal), podent indicar espasme dels músculs paravertebrals.

No obstant, una inclinació exagerada de la columna podria suposar també una debilitat dels músculs abdominals anteriors, la qual cosa ajudaria a impedir que la columna lumbar es tornés cada vegada més lordòtica.

Observant el pla posterior, si els forats que hi ha per damunt de les espines ilíaques posteriors i superiors directament per damunt de les regions glúties no es troben en el mateix plànol horitzontal, hi hauria obliquïtat pelviana.

Quan explorem el maluc i regió pelviana, podem observar cinc zones:

1. Triangle de Scarpa.
2. Trocànter major.
3. Nervi ciàtic.
4. Cresta ilíaca
5. Músculs del maluc i pelvis.

1. El *Triangle de Scarpa*, constituït pel primer adductor, el múscul sartori i el lligament inguinal, és molt perceptible en l'adducció de maluc i flexió de genoll (no ha de presentar alteracions perceptibles del seu interior per inflamació dels ganglis limfàtics interiors).

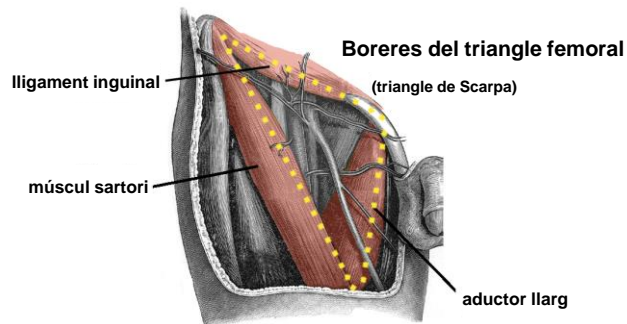


Figura 2.5. Triangle de Scarpa a l'interior del qual s'entreveu el múscul poses.
<https://curiosoando.com/triangulo-de-scarpa>

2. El *trocànter major* és un motiu de possible dolència quan la bossa trocantèrica, que protegeix les parts blanques que el creuen, s'inflama. Aquesta patologia se sol diagnosticar com a dolor del nervi ciàtic per equivocació i similitud de la dolença.

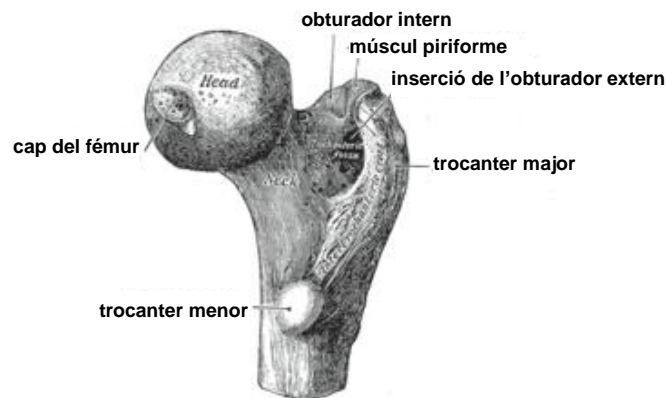


Figura 2.6. Trocànter major: zona d'importància funcional vital per a la deambulació eficient.
<https://es.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E210ES912>

El múscul gluti medial s'insereix en la porció lateral superior del trocànter. En ocasions, quan el maluc es troba en flexió i adducció amb càrrega de pes (com quan es grimpa o es puguen escales), el tensor de la fàscia lata corre per davant sobre el trocànter major provocant un espetec audible que rarament suposa un problema important.

3. El nervi ciàtic es troba a mig camí entre el trocànter major i la tuberositat isquiàtica. Queda al descobert en l'extensió del maluc i és cobert pel gluti major amb la seva flexió.

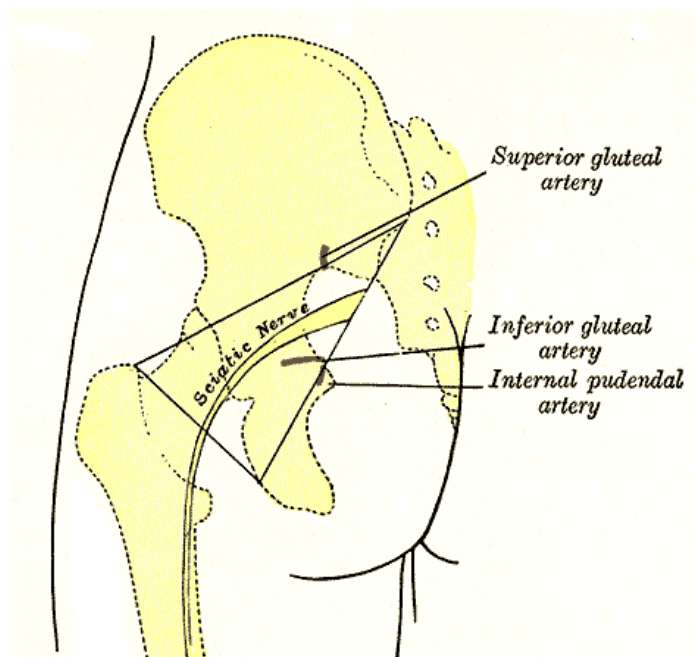


Figura 2.7. Nervi ciàtic: la sensibilitat del mateix queda compromesa per la seva ubicació.
https://ca.wikipedia.org/wiki/Nervi_ci%C3%A0tic

La sensibilitat excessiva del nervi pot ésser causada per hèrnia de disc de la columna lumbar, espasme del múscul piramidal de la pelvis o traumatisme directe del propi nervi, com una injecció mal aplicada.

4. *La regió de la cresta ilíaca.* La seva importància s'arrela en el fet de ser creuada pels nervis lumbar superficials de la regió glútia

Els nervis lumbar superficials de la regió glútia proporcionen la sensibilitat de la pell sobre la cresta ilíaca, entre les espines ilíaques posteriors i superiors i els tubèrculs ilíacs.

Els músculs del maluc i pelvis es troben, segons la seva posició i funció en quatre quadrants:

- a. Grup flexor: quadrant anterior
- b. Grup abductor: quadrant medial.
- c. Grup adductor: quadrant lateral.
- d. Grupo extensor: quadrant posterior.

Per la seva rellevància davant les patologies lumbar de l'esquena abundem en el primer i últim grup esmentat.

2.1.2.3. Grups flexor i extensor

El múscul **psoes ilíac** és el **flexor primari** del maluc. No és palpable, donat que es troba en ubicació profunda respecte a altres músculs i fàscies i la seva bursa està per davall del psoes ilíac, de manera que la contracció d'aquest múscul sobre una bursa inflamada produeix dolor en la regió inguinal, malgrat que aquesta inflamació també pot ser produïda per l'osteo-artritis del maluc.

Per altra banda, la contractura anormal del psoes ilíac pot produir una deformitat del maluc en flexió, per la qual cosa (donada una sol·licitud massiva del mateix tan sols pel fet de caminar) és tan recomanat l'estirament regular del mateix per tal d'alliberar la contínua tensió que sofreix.

El múscul **sartori** és un múscul llarg amb forma de cinta que corre en sentit oblic per la superfície anterior de la cuixa.

El múscul **recte anterior** de la cuixa creua tant l'articulació del maluc com la del genoll i actua com a flexor de la primera i extensor de l'última. És l'únic múscul que implica dues articulacions del grup del quàdriceps, el cap del maluc és el que s'arrenca amb major facilitat (generalment per lesions esportives), tenint en compte la tensió a la que es veu sotmesa.

El **grup extensor** està constituït pels músculs gluti major i tendons de la corba, aquests últims constituïts pel bíceps crural en el costat lateral i el semitendinós i semimembranós en el costat medial amb origen en l'isqui. Una activitat atlètica excessiva o un moviment de fuet de les cames en extensió (com per exemple, a l'hora de fer l'exercici d'assimilació de l'aprenentatge del lleó en gimnàstica artística, sense un vertader control per part de la direcció de la sessió d'entrenament en qüestió) pot causar des de sensibilitat general o espasme de manera secundària fins a hernia discal de la part baixa de la columna lumbar o lliscament d'una vèrtebra lumbar sobre l'altra (espondilolistesi).

La durada de les conseqüències, en aquest i molts altres casos, és de tota la vida, del que es desprèn la gran importància d'un coneixement i conscienciació per part dels docents de l'Activitat Física i l'Esport i entrenadors sobre la responsabilitat que mantenen al respecte.

La importància de la musculatura flexora i extensora s'arrela en l'interès d'aquesta darrera en el seu paper estabilitzador i equilibrador de la pelvis, perquè una excessiva potenciació de la musculatura flexora podria accentuar la hiperlordosi lumbar, la qual requeriria ser equilibrada mitjançant la potenciació dels músculs retroversors del maluc (musculatura extensora).

Aspectes generals a tenir en compte a l'hora de confirmar la plena funcionalitat dels arcs de mobilitat del maluc:

- Una persona sana ha de ser capaç de separar uns 45° les cames (per separat) des de l'eix longitudinal (normalitat de l'abducció).

- S'ha de poder fer el gest de regrés des de la posició anterior i creuar les cames uns 20° a partir de l'eix longitudinal.
- S'han de poder flexionar, tanmateix, els genolls (igualment, primer un i després l'altre) uns 135° aproximadament des de posició erecta amb contacte de l'esquena amb la paret (quasi amb contacte del genoll amb el tòrax).
- S'ha de poder creuar una cama sobre l'altra des de la posició de sedestació (flexió i adducció).
- Ídem desencreuant la cama i col·locant el lateral del peu sobre el genoll contrari (flexió, abducció i rotació externa).
- Alçar-se amb el dors alçat i els braços creuats des d'una cadira.

2.2. LA LUMBÀLGIA COM A PATOLOGIA

Tots els éssers humans presenten majors o menors alteracions posturals, a nivell macroscòpic o microscòpic, les quals solen ser el factor predisposant per al desenvolupament de patologies osteoarticulars i simptomatologies que semblarien no estar relacionades amb aquestes, com ara els marejos, vertígens, ciatàlgies, gonàlgies, etc. i que poden afectar els membres inferiors, superiors o columna vertebral, inclús a nivell visceral.

La influència negativa de les alteracions posturals a nivell de la caixa toràcica i de la mecànica respiratòria agreuja quadres de malalties cardiovasculars i respiratòries. Una alteració postural es una alteració de la morfologia del cos humà, de manera que es comprometen un o més segments ossis. Es tracta d'una alteració morfològica que comporta una alteració mecànica del cos humà i que provoca altra alteració funcional i de tots els òrgans viscerals.

Les alteracions posturals tenen múltiples orígens, per açò, és important analitzar les diferents reaccions del cos humà davant diverses necessitats, bé siguin funcionals, viscerals o emocionals.

Quan les alteracions posturals es presenten en una edat primerenca durant la infància, mentre el nin intenta desenvolupar el seu esquema corporal i els seu engranatge motor, pot veure's afectat el desenvolupament motriu del nin i arribar a comprometre el desenvolupament de la noció espacial i l'aprenentatge d'activitats de joc i recreació, afectant a la capacitat cognitiva, entre altres aspectes. Una prematura detecció d'aquestes alteracions pot afavorir al correcte desenvolupament cognitiu i psicomotor del nin.

La detecció de tals alteracions comença pel coneixement de les distintes desviacions possibles o alteracions de la columna vertebral, ja sigui en el pla sagital (hipercifosi

dorsal/hiperlordosi lumbar) o en el frontal o anteroposterior (escoliosi estructurada o no). L'origen de tals desviacions és múltiple i pot respondre a causes hereditàries, posturals, degudes a alteracions múscul·ligamentoses, a accident o bé idiopàtiques (desconegudes). No obstant, és ben conegut que l'estrès experimentat en la societat actual, entès aquest com la relació personal entre l'individu i l'entorn, que es percep com una amenaça excessiva davant els recursos i capacitats posseïdes, ens du a una pèrdua de l'equilibri anomenat distrès o estrès negatiu (contrari al positiu o eutrès, que ens ajuda a l'adaptació al medi).

La superació de la nostra capacitat de resposta amb l'existència d'aquest distrès mencionat, entre altres raons (Villar, F. 2004), deriva en aquestes alteracions morfològiques que es donen a la columna vertebral, les quals exposem a continuació.

2.2.1. Les desalineacions en el pla sagital

En el pla sagital, les desalineacions són molt freqüents durant el període prepuberal i puberal, el seu increment és més ràpid durant el creixement. Concretament, les actituds cifòtiques tenen una alta prevalença. En aquest pla hi ha d'haver curvatures (fisiològiques) amb convexitats oposades entre si. Les desalineacions poden donar-se per l'increment de les corbes (hipercifosi, hiperlordosi i cifolordotsi), la disminució (dors pla) i, fins i tot, la inversió de les corbes fisiològiques.

La hipercifosi suposa un increment significatiu de la convexitat posterior en el raquis dorsal. La seva aparició és freqüent durant l'estirada puberal i adolescència.

Es va trobar una freqüència d'hipercifosi a l'Educació Secundària del 50%, de la qual un 10% presentava tendència a l'estructuració (Rodríguez, 1998). Un 35% de les hipercifosis són idiopàtiques (sense causa coneguda), s'accentuen durant l'estirada puberal i presenten una corba de naturalesa regular i no dolorosa amb falcaments progressius de les vèrtebres toràciques mitjanes (estructuració) que resulta en una deformació dorsal idiopàtica. La cifosi de Scheuermann és una desalineació que apareix en el període puberal, entre els 12 i 15 anys. El noi/a presenta un aspecte "carregat d'espatlles" amb dolor localitzat (especialment després de bipedestació o marxa prolongada, però no dolor nocturn), rigidesa que impedeix la correcció i accentuació visible de la deformitat al voltant de la setena vèrtebra toràcica en flexió del tronc. Es possible trobar desalineacions dinàmiques en el període puberal com la cifosi funcional, que consisteix en una correcta disposició del raquis en bipedestació però amb un notable increment de la corba dorsal en flexió del tronc.

2.2.1.1. Hipercifosi dorsal o convexitat posterior del raquis

Localitzada a la regió dorsal, és el resultat d'una vertadera cifosi estructurada amb component de rotació vertebral (no corregible amb la simple voluntat) o, simplement, la resulta d'una actitud cifòtica per una postura corporal predisposant a la mateixa, aquesta última normalment donada en l'adolescència i fàcilment corregible amb la voluntat

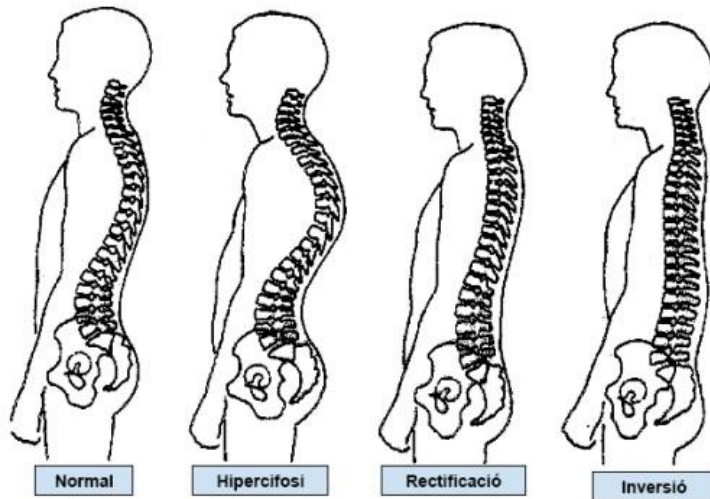


Figura 2.8. Desviacions de columna vertebral en el pla sagital (Serna i col., 1996). Serna, F.; Santonja, L. i Pastor, A.; (1996). *Exploració clínica del pla sagital del raquis*. Selecció, 5(2), 36-50. https://www.um.es/innova/OCW/educacion_fisica_y_salud/efs2012/contenidos/alteraciones_de_la_postura_en_el_plano_sagital.html

Altres classificacions poden basar-se en paràmetres relatius al moment d'aparició, fases d'evolució, origen, etc. (Vidal, 1998).

Actitud davant els nins amb diagnòstic d'hipercifosi dorsal: igual que per a les desalineacions frontals del raquis, s'ha de saber si la desalineació del pla sagital és postural o estructurada. En general, totes aquestes desalineacions són susceptibles de beneficiar-se amb la realització d'exercicis físics correctes, encara que són igualment susceptibles d'empitjorar si els exercicis són inadequats.

En el cas que la hipercifosi toràcica es degui a un mal esquema corporal i a la debilitat dels músculs erectors del raquis dorsal, aproximadors de les escàpules, abdominals i glutis, cal un treball d'ensenyament del correcte esquema corporal, potenciació d'aquests grups musculars i flexibilització del pectoral major i isquiosurals.

Hi ha exercicis inadequats per a les persones amb hipercifosi toràcica, com els que es basen en una flexió forçada del tronc, que produeixen increments importants de la cifosi dorsal. Aquesta situació s'aguditza si hi ha curtedat isquiosural amb moviments de flexió del tronc que tinguin com a objectiu arribar a les plantes dels peus.

2.2.1.2. Hiperlordosi lumbar o convexitat anterior del raquis lumbar

Es considera hiperlordosi lumbar quan l'angulació de la convexitat anterior correspon a un angle superior a 68° (Tribastone, 1991). Al contrari, una lordosi inferior als 23° s'anomenaria hipolordosi, la qual cosa també generaria patologia del raquis general, per compensació.

La hiperlordosi lumbar és un augment de la concavitat posterior de la curvatura lumbar acompanyat d'una anteverció pelviana en bipedestació. La hiperlordosi pot ser compensadora d'una cifosi dorsal, cas on es tindria una terapèutica conjunta. Rodríguez (1998) va trobar que el 15% de la població estudiantil d'educació secundària presentava aquesta desalineació vertebral compensatòria.

Algunes hiperlordosis poden ser secundàries a la relaxació del recte abdominal i/o retracció del psoes. La disminució de l'extensibilitat d'aquest múscul s'ha relacionat amb la hiperlordosi lumbar, que sol corregir-se espontàniament en la majoria dels casos i només és causa d'alarma quan persisteix o s'agreuja, sobretot en les proximitats de l'estirada puberal del creixement.

El tractament serà diferenciat en funció que siguin actituds hiperlordòtiques o problemes estructurats. En el cas d'actituds hiperlordòtiques, les activitats s'orientaran cap a la tonificació i potenciació dels grups musculars responsables de l'estabilitat dorsolumbar. A més, es realitzaran exercicis de presa de consciència de la postura, especialment de la mobilitat pelviana, i un seguit d'activitats de potenciació de la musculatura abdominal, glutis i quadrat lumbar. Així, cal eliminar els exercicis de treball abdominal basats en la flexió de malucs perquè s'aguditzaria el problema.

En els casos d'hiperlordosi lumbar és molt important conscienciar el subjecte de la realització de moviments correctes de retroversió de la pelvis que, al principi, són de difícil assimilació, tant en posició de bipedestació com en decúbit. Aquests exercicis són la base de les correccions de la hiperlordosi, ja que la pelvis té una influència directa sobre la corba lumbar (Heredia, 2004).

En el cas d'hiperlordosis estructurades, es plantejaran activitats des d'una perspectiva més analítica i s'hauran de realitzar:

- Flexibilització lumbar.
- Flexibilització isquiosural.
- Flexibilització de la musculatura anteverSORA de la pelvis.
- Exercicis de tonicitat per als grups musculars abdominals i lumbarS.

2.2.1.3. Cifolordosi

La cifolordosi és la combinació de dues desviacions de la columna vertebral com són la cifosi (augment de la curvatura dorsal de convexitat posterior normal) i la lordosi (l'increment de la concavitat posterior de la columna lumbar i cervical). La combinació d'ambdues es produeix en un alt grau, provocant una curvatura anormal considerada patologia comú de la mala postura.

Així, la cifolordosi es defineix com un increment conjunt de la cifosi dorsal i la lordosi lumbar. És més freqüent abans de la pubertat (16%) i la seva prevalença descendeix en l'adolescència. En hipercifosis molt marcades, la hiperlordosi compensadora pot ser origen de molèsties lumbarS (Rodríguez, 1998).

La seva importància ve determinada per una elevada prevalença que supera el 10% de la població en edat escolar (en estudis clínics arriba fins el 26%) i per una tendència natural a incrementar el grau de curvatura durant l'estirada puberal i a estructurar-se en l'edat adulta, moltes vegades amb una elevada simptomatologia en el raquis cervical, dorsal o lumbar en forma de malestar o de dolor.

En els reconeixements escolars actuals realitzats per a la valoració de la columna vertebral només se sol incloure la detecció de l'escoliosi. No obstant, en atenció primària

és important conèixer les desalineacions sagitals del raquis, perquè és precís incloure'n l'estudi dins d'un adequat programa de salut dels escolars. Els motius que així ho justifiquen són:

- a) Les desalineacions del raquis són les de major prevalença en edat escolar.
- b) Són fàcilment detectables amb exploracions clíniques que són simples, ràpides i acceptades pels escolars.
- c) Les proves clíniques tenen un acceptable grau d'eficàcia (bona sensibilitat i molt bona especificitat).
- d) Poden invertir-se aquestes desalineacions durant el creixement i modificar-ne la història natural. La majoria respon molt bé al tractament i, freqüentment, les mesures terapèutiques són simples.

La cifolordosi compleix, a més, les recomanacions donades per l'OMS per a que una patologia sigui inclosa dins dels programes de detecció o *screening*.

D'idèntica forma que les patologies en el pla frontal, aquesta patologia es pot dividir en dues classes:

- Corbes no estructurades o posturals, que solen ser ocasionades per miopia no corregida, telarquia (quan no s'accepta el nou rol), hipertròfia mamària i astènia (o debilitat generalitzada) i laxitud lligamentosa. Però, sobretot, es deuen a una pobra postura (o increment del grau de les curvatures degut a un error esquema corporal, imitació de les postures adoptades pels familiars, així com debilitat muscular).
- Les estructurades es classifiquen en congènites, per anomalies de la segmentació, adquirides (traumàtiques, inflamatòries, infeccioses, neoplàsiques i distròfia de Scheüermann, la més important i freqüent de les cifosis estructurades amb un 8% de prevalença poblacional) o idiopàtiques/constitucionals.

Cal conscienciar sobre la gran importància de l'adequat esquema corporal i de la higiene postural al llarg del temps, de manera que es pugui realitzar activitat esportiva i Educació Física evitant les hiperflexions abans mencionades.

2.2.1.4. Dors pla

Suposa la presència d'un raquis dorsal rectilini. S'observa en ocasions en el nin prepuberal i adolescent que ha portat una cotilla com a part del tractament d'una escoliosi vertebral. Sembla, doncs, convenient que, si hi ha prescripció mèdica, el nin prescindeixi de la mateixa a les sessions d'Educació Física amb l'ajut del professor/a.

Inversió de les corbes fisiològiques:

Es tracta de la pèrdua de la corba fisiològica i és molt poc freqüent en bipedestació. En persones amb una inversió lumbar en bipedestació és interessant la realització d'exercicis de potenciació dels extensors lumbar mitjançant exercicis d'elevació del tren inferior en decúbit pron (Santonja, 1996).

Els mitjans per a l'avaluació de la disposició sagital del raquis com ara les fletxes sagitals, cifòmetre, inclinòmetre, etc., no són aplicables a l'àrea d'Educació Física. La sospita de tals alteracions s'ha de basar en l'observació i el coneixement del comportament normal de la columna en diversos moviments i postures.

Els criteris per a detectar una desviació en el pla sagital són els següents:

- En observar un cap i coll projectats cap endavant (en antepulsió), un increment de la convexitat de la curvatura dorsal, un increment de la concavitat lumbar o unes natges prominents quan l'alumne es troba dempeus, s'ha de valorar la presència d'una desalineació sagital del raquis.
- El comportament del raquis dorsal durant la flexió del tronc ens aportarà més informació sobre les corbes del raquis i sobre la presència d'alteracions estructurades.

Sempre que durant la flexió observem una clara convexitat de la curvatura dorsal ens indicarà l'existència d'hipercifosi i, si hi ha una angulació o vèrtex (àpex), indicarà que la hipercifosi és estructurada, presentant falcaments vertebrals anteriors (menor creixement de la porció anterior del cos vertebral), els quals són prou comuns en nines joves baix la categoria d'actitud escoliòtica, igual que en la hipercifosi, que en els adults es deuria majorment a la compensació dels desequilibris pelvians mitjançant l'anteversió i antepulsió pelvianes (o inclinació de la part superior de la pelvis cap al davant o cap al darrere respectivament).

2.2.1.5. Grups que esdevenen protectors de la columna lumbar amb el seu estirament.

- Psoes ilíac (localitzat a l'interior del triangle de Scarpa: figura 9).
- Isquiotibials: grups musculars que, degudament relaxats, permeten la posició correcta de les curvatures vertebrals.
- Tensor de la fàscia lata.
- Lumbars.
- Flexibilització de la musculatura anteverSORA de la pelvis.
- Flexibilització del pectoral major.

2.2.1.6. Grups protectors que han de ser potenciatS o incrementats en la seva tonicitat.

- Abdominals: que actuen com a subjeCCIó dels músculs lumbars.

El músculs abdominals es componen d'un grup de tres músculs els quals s'han de potenciar en la seva totalitat, aquests músculs són:

Transvers - Recte anterior - Oblics

Participant també:

- Glutis com a músculs equilibradors de la pelvis (gluti major com a extensor de la pelvis).
- Quadrat lumbar.
- Aproximadors de les escàpules.
- Erectors del raquis dorsal.

2.2.2. Desalineacions en el pla frontal: l'escoliosi.

Encara que la visió de l'escoliosi (o desviació lateral de la columna vertebral vista des del pla frontal) ha d'ésser rectilínia, alguns autors admeten fins a 5° d'inclinació com a corba fisiològica normalitzada (Cantó i col., 1998). En funció de la seva alçada, adquirirà l'apèl·latiu de la zona on se situï (escoliosi dorsal, lumbar i, inclús, cervical).

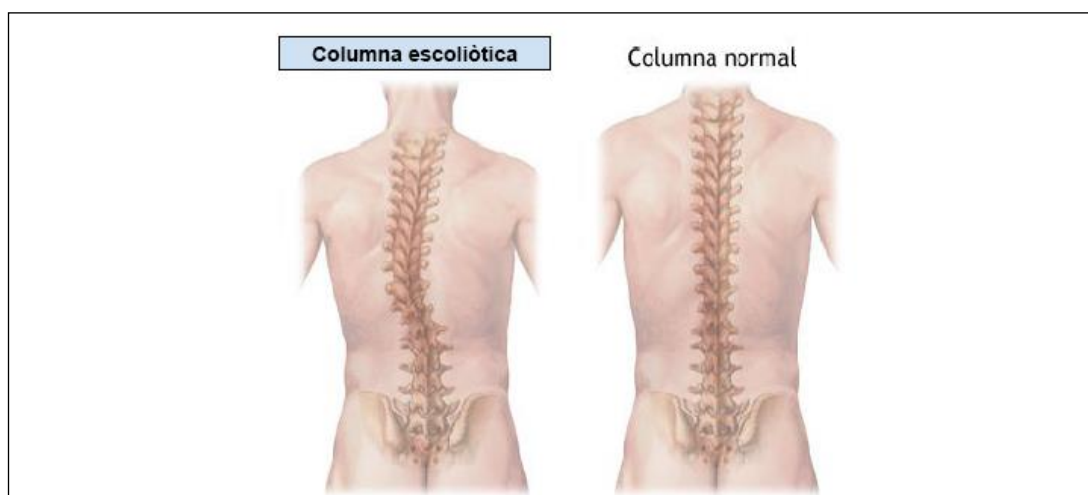


Figura 2.9. Desviacions de columna en el pla frontal.

<https://medlineplus.gov/spanish>

Igual que en els anteriors casos, es distingeixen les actituds escoliòtiques (degudes a postures “de compensació” de la mateixa) de les escoliosis vertaderes, amb o sense component de rotació vertebral (estructurades si el tenen). El grau de rotació vertebral marcarà les possibilitats correctores de la desviació (Hernández, 2009).

Les actituds escoliòtiques de compensació solen donar pitjor dismetries d'extremitats inferiors, sense ser tan freqüent el desequilibri pelvià, mentre que les escoliosis pròpiament dites són les generades a causa de vicis posturals dels nins en l'etapa escolar.

2.3. FACTORS DE RISC DEL MAL D'ESQUENA.

Estudis més específics a l'Era moderna sobre la prevalença del dolor de esquena en escolars d'entre 13 i 15 anys d'edat, declararen precisament l'extraordinària influència de factors contraris a l'activitat associats a una major prevalença de sofriment, com ara el sedentarisme, l'estrès i l'obesitat, així com mals hàbits posturals (Kovacs, 2015). Aquest hàbits nocius són, per descomptat, resultat d'un deficient coneixement dels fonaments biològics sobre els quals s'assenta l'adequada sistemàtica de l'exercici físic-esportiu.

El major estudi epidemiològic amb població infantil realitzat (Calvo-Muñoz, 2012), fa referència a aquests riscos anteriorment referits, participant 1.715 nins i nines amb edats compreses entre 7 i 17 anys. En aquest estudi es va concloure que el 27% de la mostra patia lumbàlgia, de forma que per davall d'onze anys la prevalença era inferior al 20%, però l'increment d'aquesta malaltia arribarà, a partir d'aquesta edat (Vidal, J., 2021), als següents nivells de dolor lumbar: del 30% als 12 anys, del 53% als 13 anys, del 68% als 14 i del 71% als 15 anys d'edat, moment en que s'estabilitzava la dolència. Trobaren també diferències significatives de sexe: 38% de prevalença per a les nines front al 32% per als nins, de tal forma que, durant l'adolescència, el dolor lumbar podia arribar a una prevalença similar a la de la població adulta.

Pel que fa al present estudi postulem que, donat els múltiples beneficis de l'activitat física (no es posa en dubte el valor profilàctic de la mateixa) en quant a la prevenció de patologies d'esquena es refereix, la dualitat que es constata quan aquest mateix exercici físic es realitza de la forma inadequada es pot tornar precisament en un factor lesiu.

És per aquesta raó que la manera òptima de procedir en la transmissió pedagògica i didàctica de l'execució d'una AFE saludable és el principal objectiu d'aquesta recerca, solucionant alguns interrogants plantejats en l'àmbit de la formació dels futurs professionals de l'AFE sobre l'òptima prevenció de qualsevol contingència en relació a les lesions d'esquena.

Un dels principals factors de risc del mal d'esquena és la ignorància de les lleis del sistema múscul-esquelètic per a l'estàtica, les quals també repercuteixen en les compensacions que es poden produir.

Aquestes són: a- Equilibri. b- Economia. c- Confort - no dolor.

a. Equilibri.

L'equilibri ha de ser dinàmic, no estàtic. En el cas de l'home en bipedestació, ens trobem amb un equilibri anterior, és més fàcil equilibrar un sistema inestable que un de rígid.

Sembla una contradicció però, si imaginem l'equilibri perfecte d'un bastó, qualsevol força exterior el desequilibraria i s'haurien de tenir recursos per a aconseguir l'equilibri del mateix contra la possible inestabilitat en totes les direccions.

En l'individu en bipedestació, l'estructura encarregada de mantenir aquest desequilibri exterior és la cadena estàtica posterior, composta d'estructures fibroses (i, per tant, econòmiques). La funció dels músculs és vigilar i controlar la desviació d'aquestes postures, realitzant una labor més qualitativa que quantitativa mitjançant el funcionament "a ràfegues" en funció d'on es dirigeixi el moviment.

b. Economia.

La funció fisiològica del ser humà busca ser la més econòmica possible, però la instauració d'una compensació sempre serà menys econòmica que la situació anterior. La successió de diferents compensacions, encara que siguin les més simples i econòmiques possibles, acaben generant un esquema compensatori complex, menys equilibrat i menys econòmic i cada vegada amb menys recursos per escapar del dolor.

c. Confort: regla del no dolor.

Sota aquesta premissa, el sistema múscul-esquelètic respon a les agressions tant externes com internes (com, per exemple, la coaptació vertebral), puntuals o contínues, conscients o inconscients que va sofrint en l'esdevenir diari i realitza compensacions tan simples com enginyoses, el més equilibrades i econòmiques possibles, amb la fi primordial d'evitar el dolor el màxim possible. Factors de risc relacionats amb l'adopció de "postures indolores" per tal de compensar l'acció de forces externes, com per exemple el transport de motxilles escolars amb excés de pes (Schwebel i col., 2009) com a conseqüència d'una modificació exagerada de la postura natural influïda també per l'increment del gest energètic.

Estudis al respecte recomanen no sobrepassar amb la motxilla el 10% del pes corporal del portador pels efectes negatius sobre la salut.

No obstant açò mencionat, Vidal, J. (2010) considera també factors de risc de patir mal d'esquena una escassa condició física (Kratenova i col., 2007), el temps de sedestació i/o ús de dispositius tecnològics (Sheir-Neiss i col., 2003), l'índex de massa corporal (Korovessis i col. 2005), l'edat (Jones i col., 2003), així com factors psicosocials (Diepenmaat i col., 2006), malgrat que no està clarament demostrat quina quantitat de càrrega i de quina manera és necessària, possible i efectiva per tal que aquests factors siguin influents (Gómez i col., 2002), el que suposaria tan sols l'associació a una major probabilitat de patir mal d'esquena, excloent aquestes com a úniques raons o millora dels símptomes amb la seva supressió.

2.3.1. Conclusions referides a les accions a realitzar per vèncer la coaptació vertebral.

La decoaptació té la finalitat de neutralitzar el component de coaptació articular. La retracció dels músculs de l'estàtica i el propi pes corporal generen una força d'aplatament a nivell articular que ha de ser compensada. Per tant, el primer gest serà decoaptar, abans d'augmentar la tensió dins del sistema i, en concret, de la columna vertebral.

No obstant, és important puntualitzar que la decoaptació intervertebral mitjançant l'exercici de suspensió en barra ha de ser correctament realitzada, amb la flexió adient de cames que contraresta l'excessiva lordosi lumbar, si volem evitar que es posin en marxa altres mecanismes automàtics de defensa, els quals són una programació automàtica que involucra el sistema neuromuscular i que respon a tres regles bàsiques:

- a. Primera regla: posar fora de perill les funcions hegemòniques.
- b. Segona regla: suprimir els dolors i qualsevol símptoma si açò no s'oposa a la primera.
- c. Tercera regla: respectar la llei del mínim esforç i no ser auto agressiu si açò no entra en contradicció amb la primera i la segona regla.

Aquests mecanismes es posen en marxa inclús davant de símptomes subliminals i generen una sèrie de reaccions neuromusculars que tendeixen a suprimir-los. Si sabem que aquesta és la base anatòmic-fisiològica dels mecanismes antiàlgics, podrem comunicar als alumnes les següents premisses:

- a) La cura d'un mateix comença per respectar les funcions vitals de l'ésser humà, per tant, quan hi ha un dolor es tracta del primer avís de que alguna funció treballa de manera dolenta.
- b) L'estalvi d'esforços és una manera d'actuar amb intel·ligència, sempre que açò eviti l'agressió a l'organisme, no causi dolor i no vagi en contra del propi funcionament vital.
- c) La decoaptació vertebral més evident és la que s'aconsegueix en la posició horitzontal en situació de repòs, malgrat que és també utilitzat l'exercici de "penjar-se" d'una espatllera o barra extensible. L'única contraindicació a aquest últim exercici seria evitar comprometre l'articulació de muscle, així com aconseguir la compensació d'una lordosi lumbar incrementada per la pròpia posició d'extensió del raquis on, en rectificar-se la cifosi dorsal, açò compensaria amb un augment de la lordosi lumbar, la qual s'hauria de compensar, al mateix temps, amb la flexió d'ambdós malucs.

2.3.2. El treball muscular davant la càrrega: increment del to muscular.

De entrada, tots disposem d'un to muscular òptim, que es basa en l'equilibri entre "fortalesa" i "flexibilitat" disposant de musculatura que soporti tensions però que, a la volta, sigui flexible i permeti moviment àgils que evitin lesions.

El to muscular oscil·la entre el sedentarisme i l'activitat, no obstant, aspectes com el sobrepès, l'edat i determinades infermetats poden desestabilitzar el mateix, incrementant la tensió fins arribar a perdre el to primigeni. Tant la hipertonia com la hipotonia (com quan, per exemple, es retira una fèrula de recuperació davant fractura d'os), son un risc per a la salut de la columna lumbar.

El sedentarisme i el sobrepès formen un bucle perfecte amb resultat de pèrdua de to muscular. Menys moviment suposa més acumulació de greix, la qual cosa redonda en molta menys activitat. De fet, l'acumulació de greix va desplaçant la massa muscular, la qual es va reduint i debilitant. Tot un cercle viciós.

Un múscul mou totes les articulacions sobre les quals passa. Així, hi ha músculs curts monoarticulars que mouen només una articulació i músculs llargs poliarticulars que mobilitzen diverses articulacions.

La relació tensió-longitud del múscul estudia el comportament de tensió d'un múscul com un tot (elements contràctils i elàstics) sota contracció isomètrica tetànica. La corba de tensió activa representa la tensió desenvolupada pels elements contràctils del múscul. La corba anomenada tensió passiva reflecteix la tensió desenvolupada quan un múscul sobrepassa la seva longitud de repòs i la part no contràctil del ventre muscular s'estira. Aquesta tensió passiva es desenvolupa principalment en els components elàstics en paral·lel i en sèrie.

Quan el ventre muscular es contrau, la combinació de les tensions actives i passives produeix la tensió total exercida.

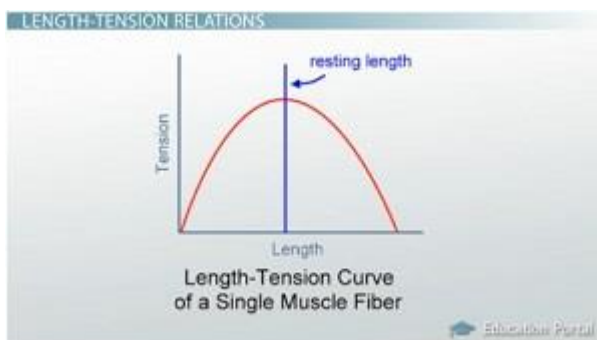


Figura 2.10. Corba entre la longitud del sarcòmer i la tensió on s'observa que, a mesura que un múscul s'estira progressivament més enllà de la seva longitud de repòs, la tensió passiva creix i la tensió activa decreix. <https://estudyando.com/relacion-longitud-tension-en-el-musculo-esqueletico/>

La majoria dels músculs que creuen només una articulació no solen estirar prou per a que la tensió passiva exerceixi un paper important, però el cas és diferent per als músculs biarticulats, en els quals poden intervenir els extrems de la relació de tensió-longitud. Per exemple, els isquiotibials s'escurcen tant quan el genoll està completament flexionat que la tensió que poden exercir decreix considerablement.

Inversament, quan es flexiona el maluc i s'estén el genoll, els músculs estan tan estirats que la magnitud de la seva tensió passiva proveeix més elongació i açò causa que el genoll es flexioni si s'augmenta la flexió del maluc.

La proposta d'una manera inusual d'estirar els músculs isquiotibials per part de d'aquesta recerca es basaria en aquest principi.

Respecte a la relació càrrega-velocitat, un múscul es contrau amb molta rapidesa quan la càrrega és baixa. No obstant açò, quan s'apliquen càrregues la velocitat de contracció disminueix, de manera que és cada vegada més lenta com més gran sigui la càrrega. Quan aquesta s'iguali a la tensió que el múscul pot suportar, la velocitat es fa zero, és a dir, el múscul es contreu isomètricament. Quan la càrrega s'incrementa encara més, el múscul s'allarga excèntricament. Aquest allargament és més ràpid amb major càrrega, incrementant-se la tensió muscular. La tensió muscular disminueix a mesura que la velocitat de contracció augmenta (Hill, 1938) sols en contraccions concèntriques, mentre que s'augmenta amb increments de la velocitat de contracció durant contraccions excèntriques. La màxima força pot ser generada pel reclutament de més unitats motores o per l'increment de la longitud muscular.

La força excèntrica d'un múscul pot superar a la força isomètrica per un factor de 1.5 a 2.0, però açò està provat només sota estimulació elèctrica de la neurona. Açò no indica que el múscul no pugui generar una forta tensió a una velocitat elevada. La relaxació induïda pel mètode basat en tècniques de contracció-relaxació muscular i inclús el treball excèntric de baixa intensitat (15 a 200 g) són excel·lents mètodes de treball postural combinats amb les contraccions musculars excèntriques a partir del punt de màxima tensió, perquè en utilitzar contraccions musculars excèntriques seguides de relaxació global s'intenta actuar sobre el component contràctil.

Es pot buscar influenciar el to muscular mitjançant l'efecte miotàtic invers, el qual s'origina en els òrgans tendinosos de Golgi, sol·licitant una contracció muscular d'escassa intensitat a causa de la sensibilitat d'aquestes estructures sensibles a l'estirament per un efecte inhibitori del to muscular (mètode propioceptiu muscular).

Les contraccions isomètriques també tenen un interès mecànic. La relació entre la tensió-longitud que experimenta un múscul depèn de la tensió activa del múscul en contracció, però també de la tensió passiva o interna del mateix (la qual depèn de la tensió exercida per l'endomisi, el perimisi, el sarcolema i els tendons).

És possible augmentar la tensió interna en un múscul mitjançant la suma de la tensió activa més la passiva, la qual cosa ens dona la tensió total. Aquesta és màxima en un punt determinat de la relació tensió-contracció.

Si es té una retracció múscul-aponeuròtica que genera una resistència X i es vol deformar aquesta estructura per a tornar la flexibilitat i restituir el moviment, un camí és

aplicar una força externa major a aquesta resistència X en direcció oposada (o elongació passiva); una altra solució és sol·licitar una contracció muscular de baixa intensitat en una cadena cinemàtica tancada o elongació activa en reeducació postural, cosa que permet arribar al teixit fibrós sense aplicar una força major a la retracció, perquè és el propi múscul el que tensa el seu propi teixit conjuntiu.

La contracció del múscul dins de la posta en tensió, en tenir dos punts fixes, transmetrà la tensió generada per les miofibril·les al conjuntiu i generarà un augment de la tensió interna per tota la superfície a la vegada que afavoreix la reorganització de miofibril·les i de fibres conjuntives.

L'acció sobre el component retràctil o teixit connectiu es relaciona amb la retracció muscular en un primer moment, no exerceix una influència perjudicial significativa sobre la funció. És el teixit connectiu el que, en adaptar-se a aquesta nova situació de retracció, fixa les compensacions, per a les quals, si volem modificar-les (o deformar-les), és necessari tenir en compte que sols l'exercici físic és capaç de aconseguir-ho.

El terme "deformació" es refereix al canvi relatiu en dimensions o forma d'un cos sotmès a un esforç. En concret, l'esforç al que se sotmetran les estructures connectives és el de tensió (també compressió i cisallament), el qual relaciona la força aplicada amb l'àrea sobre la qual s'aplica, mentre que el canvi que es busca és el de longitud.

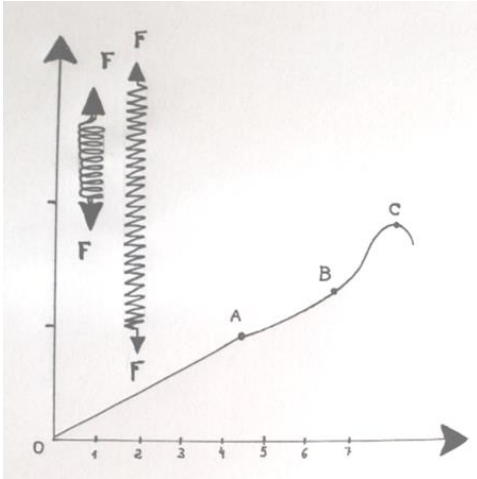
La posta en tensió permet aplicar una càrrega sobre el teixit connectiu i aconseguir la seva deformació en quatre temps:

Primer temps: de 0 a A, en el qual l'esforç és linealment proporcional a la deformació. Aquesta etapa, també denominada "de proporcionalitat", es regeix per la Llei de Hooke, expressada per la fórmula $D=K \times \text{tensió}$ (K constant d'elasticitat del material).

Segon temps: d'A a B, l'esforç i la deformació no són proporcionals. No obstant, si se suprimeix l'esforç en qualsevol punt entre 0 i B, el teixit recuperarà la longitud inicial, comportant-se de manera viscoelàstica (histèresi). La deformació és reversible i les forces són conservatives.

Tercer temps: de B a C, més enllà del punt B, a petits increments de càrrega li succeeix una important deformació. Si se suprimeix la càrrega en qualsevol punt entre B i D, per exemple, C, el material no recuperarà la forma inicial i es diu que presenta un "deformat permanent". Aquest període es denomina "de plàstic", el material sofreix una deformació plàstica que assegura una deformació permanent i que permet eliminar l'estat de retracció del teixit conjuntiu.

Quart temps: més enllà de C, aquest és el punt de la falla on no és possible absorbir més la càrrega i el material es fractura. Evidentment, aquest període suposa l'esquinçament múscul-tendinós.



Taula 2.11. El teixit connectiu és una estructura viscoelàstica que es comporta com una combinació de sòlid elàstic i de líquid i respon a l'esforç des d'un punt de vista elàstic. Extret Aristegui G. en Curs de *Reeducació Postural Global patrocinat per INSTEMA*. Tabernes de la Valldigna. València.

Com anteriorment s'ha mencionat, el múscul (i, en particular, el teixit conjuntiu) té propietats viscoelàstiques i la seva deformació depèn també del temps en el que són aplicades les càrregues.

Es denomina "cadència" a la deformació progressiva en el temps i es vincula amb el temps de duració de les postures de tractament, que permeten mantenir la tensió durant la duració del mateix.

La fórmula que reflecteix el canvi de longitud permanent (fluència) d'una estructura viscoelàstica sotmesa a tensió és la indicada a continuació, on D=deformació, T=tensió, Ce=coeficient d'elasticitat i t=temps.

$$D = (T / Ce) \cdot t \quad (2)$$

Les repercussions clíniques de l'augment del TM i la retracció del TC són les següents:

2.1.1. L'augment de la coaptació articular. La disminució en l'espai intervertebral de C4-C5, C5-C6, C6-C7 amb degeneració marginal a nivell dels cossos vertebrals, com manifestació de l'excés de coaptació i falla biomecànica dels discs intervertebrals.

Aquesta primera manifestació de la pèrdua de longitud muscular i teixit conjuntiu comença per generar la disminució de la llum articular i es torna clarament visible amb l'aparició d'alteracions degeneratives a nivell de les superfícies articulars.

2. El desplaçament dels ossos en el sentit de la retracció i escurçament, la qual cosa es tradueix en un canvi de la organització postural.

3. La disminució o abolició de la mobilitat articular.

4. Major predisposició a ruptura perquè l'augment de la rapidesa redueix el temps de falla de l'estructura sotmesa a l'esforç mecànic.

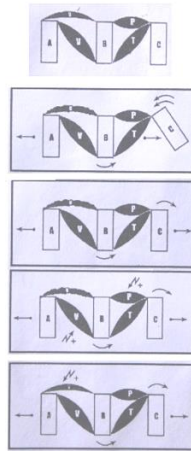


Figura 2.12: Relació augment del to/coaptació musculars: en l'esquema, tres ossos A, B, i C i quatre músculs, que presenten al conjunt miofascial d'una determinada zona corporal, on les estructures es troben en un adequat equilibri havent una correcta posició de les peces òssies.

Extret de Aristegui G. en *Curs de Reeduació Postural Global patrocinat per INSTEMA*.
Tabernes de la Valldigna. València.

Expressa l'estat de normalitat de les tensions intrínseques del sistema neuro-músculo-esquelètic (NME), l'absència de retracció del TC i un correcte balanç del TM. En tals circumstàncies, l'organització postural no presentarà alteracions i els moviments es poden realitzar dins de les amplituds articulars màximes corresponents a cada zona i d'una manera simultània.

Davant una situació de desequilibri, els quatre músculs tenen un paper diferent. Tindrem un múscul vencedor (V) que representa totes les estructures amb un excés, sigui per retracció conjuntiva o per un augment del TM; un múscul vençut (v), representa aquelles estructures que no poden frenar el component de retracció del vencedor i es veuen estirades; un múscul aprofitador (P), representa les estructures musculars i conjuntives que, per trobar més pròxims els seus punts d'inserció, s'adapten a aquesta nova situació retraient-se, com ja s'ha comentat amb anterioritat. Finalment, un múscul transmissor de tensió (T) representa aquelles estructures que, per no trobar un fre, transmeten el desplaçament d'un os a un altre modificant la seva posició, donant un caràcter global a tot el fenomen de retracció muscular i traslladant la mateixa a la resta del sistema.

Es poden generar estímuls propioceptius per a l'adaptació del to muscular, perquè part de la informació necessària per al manteniment i adaptació del to muscular i, en definitiva, del control postural, és originada en els receptors propioceptius.

Les sol·licituds mecàniques, internes i externes que afecten al sistema locomotor són transmeses i absorbides pels ossos, les articulacions, els músculs i el teixit connectiu, aquest últim en el seu rol d'encapsulació de l'articulació, lligament, fàscia o comportament muscular.

En particular tot el teixit conjuntiu, però sobretot el teixit fibrós, és un immens receptor sensitiu. La sensibilitat del propi múscul i dels seus annexes és el factor principal de la informació durant l'execució dels moviments i permet l'ajustament precís dels mateixos mitjançant els jocs dels mecanismes de realimentació originats en els receptors de la sensibilitat profunda.

Els receptors propioceptius es classifiquen en múscul-tendinosos, articulars i laberíntics. Els *múscul-tendinosos* comprenen el fus neuromuscular, els receptors òrgan-tendinosos i les terminacions lliures que es troben en contacte amb la fibra muscular. Tots ells responen a les variacions de tensió aplicades al múscul i envien informació sensitiva cap a l'escorça cerebral.

Els receptors articulars, encarregats de la sensibilitat artrocinètica, constitueixen un sistema d'informació de tipus analític i quantitatiu que permet al subjecte prendre consciència de la imatge del seu propi cos. El grup de receptors articulars influenciats principalment per la posta en tensió són els corpuscles de Ruffini, situats en les parets de les càpsules articulars. La seva activitat es desencadena per la posició articular i per la tensió de les insercions musculars pericapsulars. La descàrrega d'aquests corpuscles augmenta quan la tensió muscular augmenta, sense que existeixi, no obstant, moviment en l'articulació.

Aquesta informació generada durant la postura serà transmesa al SNC i utilitzada per a modificar l'esquema corporal existent. En aquest aspecte, es pot mencionar el que passa quan les modificacions produïdes durant postures adoptades de forma duradora són tan importants que el subjecte ha d'esperar uns segons per a recobrar l'equilibri, temps durant el qual s'observen petites oscil·lacions d'adaptació.

Sembla important conèixer l'origen dels tractaments posturals per a concloure la importància del treball corporal correcte en l'entrenament esportiu o la pràctica de l'activitat física, els quals s'arrelen en els diferents mètodes de treball corporal.

Per la seva banda, la interrelació entre el to muscular, la postura i les emocions aporta a la pràctica de la psicoteràpia i el psicoanàlisi noves possibilitats d'actuació (Ramírez, 2005). Les emocions poden modificar el to muscular influint molt en la postura humana davant la persistència de les mateixes. Envers la meitat del segle XX es començà a encunyar el terme de *globalitat*,

Altres autors no centren únicament el terme de *globalitat* en el pla múscul-esquelètic, sinó també en el concepte biopsicosocial, també descrit com el mètode del "Camp Tancat", encara una integració d'ambdós corrents es desenvolupa com una forma de treball que es bateja com el "mètode Mézières" (Mezières, 1947), basat en l'atenta observació del fet que els músculs funcionen com els graons d'una cadena que transmeten, un per un, el moviment. Així, qualsevol treball realitzat en un d'ells té repercussions en el conjunt dels músculs. De la mateixa manera, tota contracció muscular localitzada engendra una tensió al conjunt de la cadena de graons. Neix el concepte de cadena muscular que centra en el tractament mitjançant estiraments de la cadena mestra posterior de manera que quan s'estira un múscul, es provoquen automàticament una sèrie de compensacions al llarg de la cadena muscular implicada

que es manifesten no solament en forma de lordosi, sinó també a mode de rotacions internes dels membres i un bloqueig inspiratori. A partir d'aquest moment és necessari estirar el conjunt.

Aquest mètode es defineix com “*postures d'estirament muscular actiu*”, dirigides a estirar en el seu conjunt els músculs antigravitoris, els músculs rotatoris interns i els músculs inspiratoris, amb l'objectiu d'ascendir des del símptoma fins la causa de les lesions i recuperar la funció mitjançant la millora de la forma morfològica. Com vegem, el sistema de reeducació postural es basa en la pròpia funció del sistema múscul-esquelètic i, a partir d'aquest mètode i insistint en l'estirament sobre la cadena posterior es desenvolupa el mètode de les tres esquadres que defineix postures per a l'estirament de la cadena posterior:

- Gitat amb les cames en flexió del maluc a 90°.
- Segut amb les cames en flexió del maluc de 90°.
- En bipedestació, inclinat cap al davant amb una flexió del maluc de 90°, amb la precaució de flexionar lleugerament una cama per tal de protegir la columna lumbar sol·licitada amb tot el pes del tronc (per a l'estirament d'isquiotibials).

Com es veu, en aquest mètode també es busca una posició de partida on en tot moment es té en compte l'estirament dels músculs isquiotibials, tan importants en la salut de la cadena posterior. L'encadenament aponeuròtic, per regla general, es descriu en torn a cinc famílies de postures: cadena postero-mitjana, cadena anteromitjana, cadena postero-lateral, cadena anterolateral, cadena postero-anterior i anteroposterior. Aquestes dues últimes relacionen la postura i el seu tractament amb l'aspecte psíquic i emocional de l'individu.

Baix el nostre punt de vista, aquesta observació és fonamental en la comprensió de la malaltia per part dels nostres alumnes, sense obviar l'existència de cadenes múscul-aponeuròtiques que actuen de forma sincronitzada en l'activitat diària i, per suposat, físic-esportiva.

Així “*les cadenes musculars representen circuits en continuïtat de direcció i de plans mitjançant els quals es propaguen les forces organitzadores del cos, segons el principi de regionalitat, el qual divideix el cos en set unitats funcionals interrelacionades entre si, però també amb capacitat de resoldre els seus propis problemes sense afectar a les altres funcions*” (Busquet, 2017)

Aquestes unitats, segons aquest autor, són: tronc, membres superiors, membres inferiors, cap, coll (unitat funcional superior) i mandíbula (unitat funcional perifèrica).

Aquest estudi es centra en la part baixa i dorsal del tronc en activitat, intentant dilucidar el que passa a les vèrtebres i músculs lumbar quan perden el to, i la resta de músculs (donat que actuen en grup) han de fer el treball dels que s'han debilitat a més de la seva pròpia funció, contraient-se, així com tensionant-se tendons i lligaments.

2.4. PREVENCIÓ

Pel que fa als factors relacionats amb la iniciació de pautes preventives de l'exercici físic-esportiu, semblen existir motius diferents en homes i dones per a iniciar programes d'AFE que contemplin pautes preventives d'exercici físic-esportiu.

Són factors que afavoreixen la iniciació esportiva de forma individual:

- a. Tenir una història prèvia d'exercici físic que avalaria un inici segur del mateix.
- b. Posseir una constitució corporal de tipus atlètic procliu a la pràctica de l'AFE.
- c. L'auto motivació cap a l'activitat física-esportiva segura i exempta de riscos.
- d. El desig de millorar la salut, la forma física i l'atractiu físic, entre d'altres.

L'escalfament, eminentment preventiu de possibles lesions, esdevé una activitat pro-salut fonamental en la practica física i esportiva que demana a l'organisme un esforç superior, tant a nivell orgànic com muscular, nerviós i psicològic. Com a eina preventiva s'inclou dins d'un conjunt de normes orientades a la prevenció de contingències amb les que podrien sobrevenir diversos danys d'origen físic o psíquic.

El coneixement de les normes de prevenció és crucial en aquest sentit, en funció de les mesures tècniques preventives emprades, relatives mesures sanitàries (control mèdic) o educatives (escalfament-estirament), s'induirà l'activació de la plena funcionalitat muscular, la qual dependrà del flux de sang dels músculs que n'hagen d'activar el funcionament (que incrementarà entre un 25 % i un 75%), que afavorirà tanmateix l'intercanvi de gasos perifèric, incrementant les capacitats elàstiques musculars i reduint, per tant, les possibilitats de lesió.

Per la importància que representa l'escalfament a nivell preventiu, se'n presenta a l'Annex III el tractament com una de les principals eines preventives de futures lesions. No obstant, la consideració de l'execució de l'AFE des d'un punt de vista preventiu depèn tant de l'assumpció per part dels docents del paradigma esportiu des d'un punt de vista saludable com de la motivació dels alumnes cap al mateix.

La prevenció de lesions o possibles contingències en la pràctica de l'AFE s'erigeix, doncs, com a premissa de satisfacció en la realització de l'exercici físic-esportiu. Així, mitjançant programes d'activitat física que capaciten l'alumnat perquè contemplin les premisses bàsiques de salut, es desenvolupen les xarxes de coneixements i interaccions socials adients, per tal de perpetuar la participació satisfactòria en ambients cooperatius com els que proposem amb aquest estudi (sempre per davant d'orientacions competitives que poc es relacionen amb l'èxit, dins i fora del context escolar). De fet, és precisament la creença del valor preventiu de L'AFE front a les patologies, suportades per una abundant literatura científica (Vidal-Conti i col., 2008), a més dels conegut beneficis sobre l'aparell múscul-esquelètic (González-Gross i col., 2013), el que es troba a la base de tot Programa d'Activitat Física Saludable, amb una finalitat alineada amb

un objectiu de salut.

La motivació de l'alumne cap a la prevenció durant la pràctica de l'AFE, no obstant, depèn també d'una diversitat de factors.

Pel que fa a l'edat, existeix una activitat física apropiada a cada etapa de forma que les persones, en funció de la mateixa, han d'adquirir la consciència de les seves limitacions i possibilitats, amb l'objecte d'adequar-la als patrons idonis de moviment. L'objectiu és mantenir el major temps possible la capacitat funcional i el benestar individual.

Es tractaria, doncs, d'implementar la base científica sobre la qual basar els patrons de moviments d'una adequada AFE als nivells professionals que ens ocupen, més enllà de les pautes biomecàniques primerenques dels primers cursos acadèmics (Burton, A., 2004), per tal que els futurs tècnics de l'Animació Física i Esportiva la puguin transmetre des del seu àmbit formatiu.

2.4.1. Alineació del raquis com a fonament de la prevenció.

Haber patit alguna vegada un episodi de lumbàlgia és el millor exemple d'absència de moviment. Quan la columna lumbar es bloqueja s, impedeix qualsevol moviment de les vèrtebres. No obstant, no és difícil entendre el motiu d'aquesta vulnerabilitat.

La columna lumbar, al final de la columna vertebral, suporta tot el pes del cap, el tronc i els braços, es a dir, un 60% del pes total del cos (Sagrera, J., 2019).

És comú observar com es recomana de manera habitual el fet de mantenir l'esquena recta quan es realitzen exercicis contra resistències. Creiem que qualsevol tècnic sabrà que aquesta afirmació no passa de ser una incongruència, perquè no hi ha cap esquena recta (es tracta d'una falsa "alineació" durant l'execució d'exercicis), doncs les curvatures fisiològiques que posseeix en el pla sagital es justifiquen amb la fi d'augmentar la capacitat de resistència, fonamentalment davant les forces de comprensió axial. Malgrat el dit, mantenir el raquis fixat estàticament en executar els exercicis, sense pèrdua de linealitat i sense oscil·lacions del tronc, redueix l'estrès de compressió i cisalla en el mateix (López, 2004).

Adams i Dolan (López, 2004), en un treball realitzat en cadàvers, troben que un moviment de flexió ràpid augmenta el moment flexor màxim en un 10-15%, comparat amb moviments lents. Un correcte i saludable condicionament de la musculatura estabilitzadora del raquis dors-lumbar està basat en l'aplicació d'exercicis que desencadenen una activació electró-miogràfica moderada i generen baixos nivells d'estrès sobre les diferents estructures vertebrals (López, 2004).

La utilitat del condicionament abdominal rau en el desenvolupament de la capacitat estabilitzadora del raquis (López, 2004), donat que aquest es tracta d'una estructura inherentment inestable i una forta cotilla muscular al voltant del raquis lumbar n'incrementarà l'estabilitat (López, 2004). Aquest paper estabilitzador és particularment important quan se sotmet el raquis a situacions de sobrecàrrega i desestabilitzacions

inesperades, però en l'entrenament de la zona mitja hem d'atendre a una anàlisi detinguda de la musculatura tònic-fàsica ja que els músculs sol·licitats permanentment estan subjectes a contractures (Welkerle, 1988) i la seva tendència a l'escurçament pot provocar desequilibris musculars que no sols augmentin el risc de lesió, sinó que posin de manifest determinades patologies (per exemple, la hiperlordosi, cifosi, etc...), provocant trastorns motors i àlgies.

L'entrenament de força amb sobre-estimulació d'alguns músculs sobre altres ens pot conduir a una reacció en cadena que finalment pugui derivar en els anomenats "desequilibris musculars" (Martín-Acero, 1997), amb la qual cosa no sols podem generar diverses patologies i àlgies, sinó també que la cadena cinètica de moviment treballi al ritme del "graó més feble". A més, hi ha una sèrie d'efectes d'un nivell de prestació motriu i capacitat de coordinació *inter* i *intramuscular* disminuïts, vies energètiques no optimitzades per dificultats morfològiques musculars, majors possibilitats de la lesió, etc.

Un desequilibri muscular està causat per una sobre o subaccentuació i per les diferents formes de reaccionar d'aquests grups musculars. Les fibres tòniques (músculs de sosteniment amb to mantingut) reaccionen enfront de la sobrecàrrega o error de càrrega amb escurçament, mentre que les fibres fàsiques (musculatura de prestació) responen amb una pèrdua de to, cosa que pot fer que hi hagi una combinació desafortunada en la qual els músculs tònicos escurçats inhibeixen als seus antagonistes fàsics (Martín-Acero, 1997).

Per exemple, és comú la sobre-accentuació de la musculatura extensora de la cama (recte anterior de la cuixa) i del psoes, que està contínuament tonificat per la seva activitat postural en la bipedestació i la marxa, la qual cosa condiciona un possible escurçament de la fàscia iliopsòica, que s'enfilaria a la del múscul quadrat lumbar per la seva part superior i a la cinta iliopectínia, que connecta amb el múscul pectini, inferiorment (Lloret, 2004). Possiblement, aquest recorregut fascial expliqui una de les claus de l'escurçament d'una cadena excessivament postural com serien la musculatura lumbar, el psoes ilíac i el pectini com adductor. Tot açò, acompanyat del descuit dels flexors (isquiosurals), músculs amb una distribució longitudinal i postural, i els glutis (glutis grans), amb una trajectòria de les seves fibres més transversal i funcional, generaria la tan temuda àlgia lumbar.

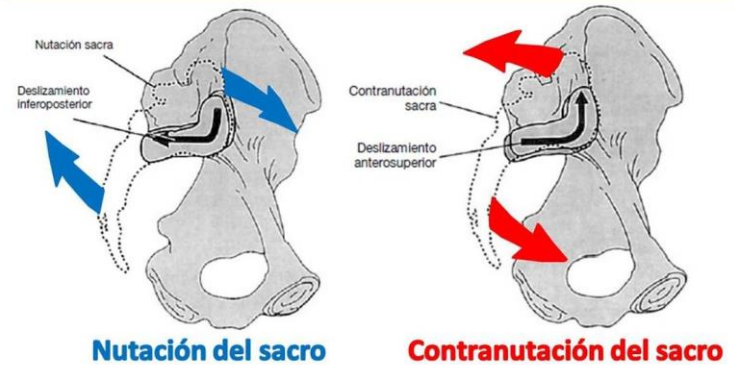
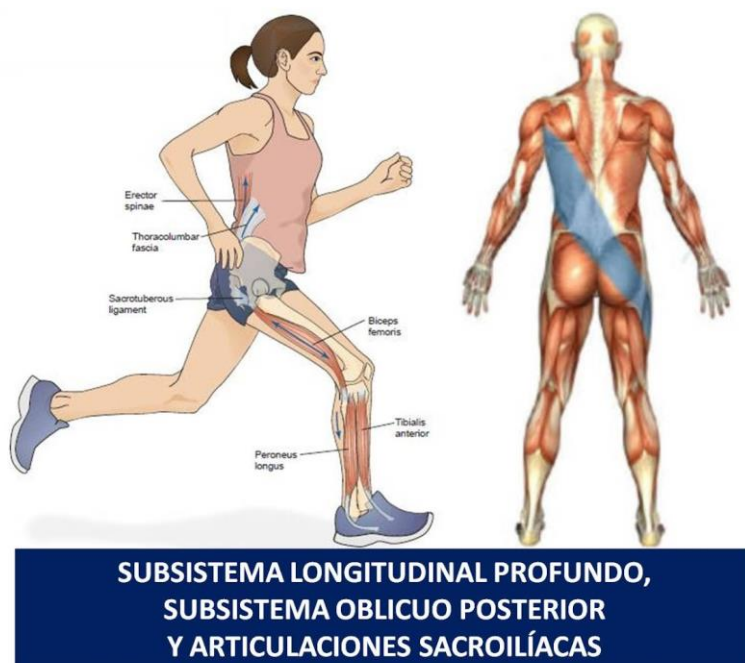


Figura 2.13. Accions musculars de la cintura pelviana. <https://temadeporte.blogspot.com/2016/06/el-subsistema-muscular-longitudinal.html>.

Respecte açò, la pilota de fitness ha estat demostrada com un mètode efectiu d'entrenament (Behm i col., 2002), donat que l'enfortiment dels músculs lumbo-abdominals en superfície inestable exigeix una participació del sistema de control amb l'objecte d'estabilitzar i equilibrar el tronc. No obstant, existeixen algunes posicions que sotmeten al raquis a elevades càrregues que poden ser excessives en subjectes inexperts (Vera-García i col., 2000) degut al moviment de rotació que es genera realitzant exercicis amb les extremitats, superiors o inferiors. Aquesta situació estressaria la musculatura del centre estable, per tal d'estabilitzar la columna, a més d'augmentar les demandes propioceptives (Cosio-Lima i col., 2003).

Realment, hem d'assegurar-nos de conèixer els efectes del desenvolupament d'exercicis sobre superfície inestable i hem de procedir amb un previ anàlisi abans de desafiar el sistema neuromuscular mitjançant dits exercicis. Amb l'ús de la pilota de fitness, en alguns exercicis existeix major participació dels flexors del maluc (Hildenbrand i col., 2004), cosa que pot ser deguda a que es realitza un moviment d'oscil·lació i és necessària aquesta activació de les cames per aconseguir estabilitzar-se sobre la pilota per tal d'aconseguir l'execució del moviment.

El transfons dels exercicis ha de ser el de l'estabilització activa, la qual farà que participi més massa muscular en el moviment, integrant l'esforç muscular agonista, antagonista, estabilitzador i sinergista (Heredia, 2005).

Taula 2.3. Dades sobre EMG de la musculatura implicada en l'entrenament de força de la zona central en curl-up sense aparell i amb pilota de fitness. A partir de Whiting i col., 1999, Hildenbrand i col.2004.

EMG mil·livolts	Activació exercici tradicional	Activació amb pilota de fitness
Curl-up		
Zona superior	874+- 125	236+-163
Zona inferior	546+- 172	153+- 71
Oblic extern	237+-39	60+-37
Recte femoral	23+-4	14+-7
Esternocleidomastoidal	319+-42	-

En un interessant estudi (MC Guill, 2000), es valoraren els possibles efectes de dites superfícies sobre la resposta-activitat mecànica dels músculs de la paret abdominal utilitzant l'exercici de curl-up en quatre situacions (sobre banc estable, sobre pilota de 70 cm, amb peus en terra, sobre pilota i amb peus en un banc i sobre una taula basculant).

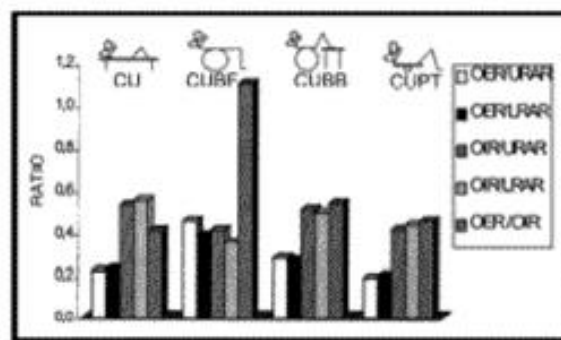


Figura 2.14: Amplituds de parells musculars del costat dret, expressats com una relació.

Vera, F.J., Grenier, S.G., McGill, S.M. (2000)

CU= curl-up en el banc estable (tasca A).

CUBF=curl-up amb el tronc sobre fidel i amb els dos peus en terra (tasca B).

CUBB= curl-up amb el tronc sobre una pilota de fitness i amb els dos peus en un banc (t. C).

CUPT= curl-up amb el tronc en alt recolzat per una taula basculant (tasca D).

URAR= porció supraumbilical del recte abdominal dret.

LRAR= porció subumbilical del recte abdominal dret.

OER=múscul oblic extern dret.

OIR= múscul oblic intern dret.

Extret de Extret de Aristegui G. en Curs de *Reeducació Postural Global patrocinat per INSTEMA*. Tabernes de la Valldigna. València.

L'execució del curl-up sobre banc estable donà lloc a l'amplitud més baixa d'activitat abdominal observada en qualsevol tasca.

2.4.2. Diagnòstic inicial i prevenció del dolor lumbar i les lumbàlgies.

A efectes de tenir en compte les accions preventives d'una possible patologia de la zona lumbar de l'esquena, sembla interessant conèixer les accions bàsiques que s'han de poder executar per tal de confirmar la plena funcionalitat dels arcs de mobilitat del maluc:

- Una persona sana ha d'ésser capaç de separar uns 45° les cames (per separat) des de l'eix longitudinal (normalitat de l'abducció).
- S'ha de poder fer el gest de regrés des de la posició anterior i creuar les cames uns 20° a partir de l'eix longitudinal.
- S'han de poder flexionar, també, els genolls (igualment, primer un i després l'altre) uns 135°, aproximadament, des de posició dreta amb contacte de l'esquena amb la paret (quasi amb contacte del genoll amb el tòrax).
- S'ha de poder creuar una cama sobre l'altra des de la posició de sedestació (flexió i adducció).
- Ídem desencreuar la cama col·locant el lateral del peu sobre el genoll contrari (flexió, abducció i rotació externa).
- Alçar-se amb el dors dret i els braços creuats des d'una cadira.

Així doncs, per tal de preservar aquesta funcionalitat mencionada és necessari tenir en compte cinc grups musculars, protectors per excel·lència de la salut vertebral:

- Abdominals: actuen com a subjecció dels músculs lumbar.
- Glutis: músculs equilibradors de la pelvis.
- Isquiotibials, psoes i ilíac: grups musculars que, degudament relaxats, permeten la posició correcta de les curvatures vertebrals.

Es possible classificar la prevenció en tres categories o nivells segons el moment en que es du a terme (Frymoyer i col.,1987).

1. *Prevenció primària*, on s'intervé amb anterioritat a l'aparició dels símptomes.
2. *Prevenció secundària*, on s'actua després dels símptomes clínics, on el principal objectiu terapèutic és reduir el dolor i la discapacitat.
3. *Prevenció terciària*, que aplica el tractament quan el trastorn i la incapacitat són crònics.

Evidentment, el tipus de prevenció idoni al sector docent i formatiu és el preventiu per tal d'évitar, en el cas que ens ocupa, el temut mal d'esquena.

2.4.3. Tractament preventiu de les desalineacions vertebrals des de la pràctica de l'EF, l'exercici físic i el condicionament esportiu

El dolor de la zona cervical (no sols el dorsal i lumbar) també és freqüent i es pot reduir mitjançant l'enfortiment muscular de la zona (Lapierre, 2000). De fet, es tracta d'un aspecte important, donat que quan es trenca l'equilibri de les tensions agonistes-antagonistes per l'excés de to d'un grup muscular, sempre és en benefici dels rotadors interns (músculs transvers-espínos en última instància després de tensionar-se), de manera que els segments intermedis i distals tindran respostes adaptades responsables de diverses patologies (Cittone, 1999).

Un condicionament muscular de lleugera intensitat el qual es combini amb exercicis d'estirament, sembla tenir major eficàcia per a eliminar la debilitat muscular i el dolor de la zona del coll (Ylinin i col., 2003).

Si fem una extrapolació a la resta de la columna vertebral, semblaria que aquest principi també el podríem fer servir d'aquesta manera per a la milloria de la mateixa en la seva totalitat. No obstant, no podem obviar la longitud incrementada de la columna dorsal amb cifosi o escoliosi, per exemple, la qual necessitaria un tractament específic (sense excloure el mateix principi), sempre que l'estirament i la potenciació muscular els féssim de la forma apropiada.

D'entre els aspectes que a continuació s'enumeren per a la confecció de programes adequats de condicionament muscular, és necessari centrar l'estudi en:

- Establir objectius precisos en funció de les necessitats.
- Aplicar mètodes d'avaluació per a constatar l'estat basal i el progrés cap a la consecució dels objectius.
- Instruir sobre l'adequada tècnica d'execució dels exercicis, d'utilització del material i dels recursos per a l'optimització de l'entrenament.
- Dissenyar les prescripcions concretes perquè una petita variació de les mateixes pot conduir a dràstiques diferències en la consecució dels objectius (respostes), o sigui que hem de ser meticulosos a l'hora d'executar-les (si considerem com a objectiu fonamental l'assoliment de l'autonomia).

L'esforç educatiu, doncs, ha de ser considerable per tal d'instruir a l'alumne en pràctiques adients que en un futur no seran supervisades, en nom de la seva independència.

2.4.4. Prevenció i tractament de les desalineacions vertebrals més comunes.

Quant a la prevenció del mal d'esquena en relació a la càrrega que suporta la columna al llarg del dia, incrementada, a més, amb la pràctica esportiva, la investigació mostra que la posició de la columna té un paper important en l'activitat de les estructures que la suporten (Marras i col., 1992); per tant, convé tenir precaució en la realització d'activitats que comporten sobrecàrrega de l'esquena amb risc de lesió (Corlett, 1992), així com trobar formes de reduir l'estrès lumbar com, per exemple, mantenir el tronc recte quan se sosté una càrrega pesada (Hale i col., 1986) o traccionar els pesos en comptes d'alçar-los en posició estàtica (Garg i col., 1991).

Es pot classificar la prevenció de la lumbàlgia en tres categories, segons el moment en que es du a terme (Frymoyer i col., 1987):

1. *Prevenció primària*, quan s'intervé amb anterioritat a l'aparició dels símptomes.
2. *Prevenció secundària*, quan s'actua després de l'inici dels símptomes; el principal objectiu terapèutic és reduir el dolor i la discapacitat.
3. *Prevenció terciària*, el tractament de la qual s'aplica quan el trastorn i la incapacitat són crònics.

També distingim tres tipus de prevenció de les lumbàlgies, segons es procedeixi sobre factors personals i/o ambientals:

1. *Prevenció activa* o modificació de les conductes de risc. La seva principal limitació és estar condicionada per l'adherència del subjecte al programa preventiu, ja que estudis mostren que els barons participaven menys que les dones en programes d'exercicis (Caillet, 1988).
2. *Prevenció passiva* o canvis en les condicions de treball (Sadler, 1991).
3. *Prevenció mixta* o combinació de les anteriors (la més aconsellable).

En general, malgrat la conveniència de la prevenció del dolor lumbar, molts alumnes troben que, en incorporar-se al món laboral, un no reduït nombre d'empreses pressuposten partides quantioses per a cobrir els accidents dels seus empleats, però no per a prevenir-los (Selby, 1992), encara que la tendència actual sigui en favor de la prevenció (Equip DKV Salut, 2021).

L'excepció a aquesta pauta general la constitueixen algunes grans corporacions industrials, que inverteixen en programes d'atenció primària dirigits al nombrós col·lectiu dels seus treballadors i redueixen a mig terme els costos sanitaris empresarials (Frymoyer, 1992).

Per altre costat, també es critica que els informes científics no subministrin indicadors per a valorar els programes de prevenció de les lumbàlgies (Coste i col., 1989), ja que la

investigació s'ha orientat principalment a identificar els factors de risc; i donat que la realització d'un moviment requereix un complex procés de coordinació neuromuscular (Pérez i col., 2013), sembla que el concepte preventiu deu incloure el de la preservació de les cadenes musculars en les que s'interrelacionen els músculs entre sí com una totalitat funcional integrada pel conjunt de músculs que la componen (Mezières, 1971). De fet, una cadena muscular és l'expressió d'una coordinació motriu organitzada amb la fi de complir els objectius de la funció estàtica i la funció dinàmica de manera que, en parlar de prevenció, no és possible obviar la fisiologia postural/muscular i el seu funcionament pel que fa a la classificació dels grups musculars en aquests dos tipus segons la quantitat de to muscular que reben i la funció que tenen.

Si sabem que el to muscular és l'estat de contracció parcial, contínua i involuntària d'algunes fibres musculars (encara que altres autors ho denominin com la quantitat de resistència d'un múscul a l'estirament) referit als músculs que es troben en estat de repòs i mantingut gràcies a l'acció de les unitats motores respectives i al reflex miotàtic adient, podem dir que la musculatura estàtica es compon de músculs que en general tenen un to elevat (tònics), el qual dona al nostre cos una estabilitat (tant en fase estàtica com a dinàmica) per tal de mantenir la postura. Aquests músculs estàtics olen estar situats en el tronc i/o zones proximals de les articulacions i tendeixen a l'escurçament, per aquesta contínua demanda que els fa estar sempre en contracció.

La musculatura dinàmica (fàsica), no obstant, està constituïda per músculs amb menys to de base i la seva funció principal és la de generar moviment en les articulacions a través de la contracció dinàmica. Solen situar-se en les extremitats i no solen presentar problemes d'escurçament, perquè solament es contrauen quan són sol·licitats de manera activa. La diferència entre ambdós tipus de musculatura és, doncs, evident. Mentre que els músculs estàtics són molt fibrosos i tònics, rojos, de fibres musculars curtes, innervats per motoneurons alfa tòniques de descàrrega lenta, molt resistents i es fatiguen poc; els músculs dinàmics són tot el contrari: poc fibrosos, tònics, rosats, amb fibres musculars llargues, motoneurons alfa fàsiques de descàrrega ràpida, poc resistents i es fatiguen ràpidament, més aptes per a efectuar el moviment i menys per a resistir l'estirament.

Des del naixement, la locomoció demana requeriments estàtics i dinàmics. Primer és necessari sostenir-se en erecció i després desplaçar-se. Els requeriments estàtics estan dirigits a l'erecció, reagrupament i estabilització de la pelvis i posen en funcionament la cadena muscular posterior (paravertebrals, isquiotibials, popliti, tríceps sural i músculs plantars), lateral del maluc i anterointerna de maluc (oblics, adductors i sartori).

La cadena posterior està integrada pels músculs que representen una imatge més clara de cadena muscular però, amb el temps, s'ha anat esbrinant que hi ha més cadenes musculars efectives a part de la posterior per a sostenir la funció d'erecció i marxa, funció tan complexa que portarà un any de la vida d'un humà per a assolir-la i tres per a la maduració definitiva.

El bebè va incorporant la cadena posterior de cap a peus (cap sobre tronc, tronc sobre pelvis) per, a partir d'aquí, intentar moure's en quadrupèdia, sol·licitant el treball de tots els músculs de la cadena posterior. Per a aconseguir la funció d'erecció, és necessari que reagrupi els membres inferiors (a partir d'ara MMII) involucrant altres grups de

músculs, com ara la cadena muscular anterointerna, formada pels músculs oblic extern de l'abdomen, adductors pubians, l'adductor menor, el tercer adductor i el psoes ilíac.

Per últim, quan comença a passejar en bipedestació, on és necessària l'alternança en la xafada dels peus, haurà d'estabilitzar la pelvis en el pla frontal, per a la qual cosa s'organitza una tercera cadena muscular estàtica als MMII: la cadena lateral del maluc, la qual abasta el paper tensor de la fàscia lata, el tibial anterior i els peroneals laterals.

Com a conclusions, podem dir que la funció de l'erecció i locomoció és la que involucra el major nombre de músculs estàtics, de manera que, a mesura que baixem cap als MMII, tindrem músculs estàtics que actuen en més plans (i els desequilibris seran, per tant, més relatius).

Per la seva banda, la funció de sosteniment requereix d'una acció tan constant que els grups musculars necessiten el reforç del component conjuntiu per estalviar energia.

A més, existeixen zones de predominança muscular numèrica i fisiològica, raó per la qual és difícil trobar harmonia absoluta en l'organització postural, atès que sempre es donen desequilibris a favor dels grups musculars dominants.

Podem asseverar, doncs, tres aspectes:

- La perfecció en l'organització morfològica és un marc teòric contra el qual establir comparacions amb la fi de definir tendències morfològiques i un objectiu a aconseguir.
- El caràcter quantitatiu dels desequilibris presents no tenen relació qualitativa amb les reaccions generades i els símptomes que puguin aparèixer.
- Si els desequilibris són tan freqüents, és que el sistema en si mateix presenta inconvenients que el condueixen a generar aquests desequilibris.
- Potser tals inconvenients són també generats per una escassa coordinació entre fibres ràpides i lentes tant en l'estàtica com en la dinàmica (Pierrinovsky i col., 1985).

El mètode Mézières, dirigit al tractament postural global, tracta de restablir l'harmonia i l'equilibri dels segment vertebrals i perifèrics, mitjançant la recuperació de l'extensibilitat perduda dels grups musculars hipertònics, particularment dels que pertanyen a la cadena muscular posterior, ja sigui anatòmicament (músculs paravertebrals) o de forma sinèrgica (diafragma i psoes ilíacs), aconseguint també el reforç dels grups musculars hipotònics (precervicals, abdominals, quàdriceps).

El treball és possible gràcies a l'ús de postures particulars adaptades a casa situació (Mézières, 1971).

Taula 2.4. Percentatge de fibres lentes (tipus I), intermèdies (tipus IIa) i ràpides (tipus IIb) en alguns músculs estriats (Johnson i col., 1973; Pierrinovsky i Morrison, 1985).

MÚSCULS	TIPUS I (lentes)	TIPUS IIa (intermèdies)	TIPUS IIb (ràpides)
Soli	75	15	10
Tensor de la fàscia lata	70	10	20
Adductor Major	55	15	30
Gluti Major	50	20	30
Psoes	50	20	30
Íliac	50		50
Semimembranós	50	15	35
Dorsal Ample	50		50
Deltoides	60		40
Trapezi	54		46
Romboides	45		55
Bíceps braquial	50		50

Existeixen varies formes de classificar les fibres musculars voluntàries basant-se en les característiques biològiques, però també en la composició histoquímica i en el fenotip. Independentment del mètode utilitzat, el resultat mostra la presència de fibres que van des de la contracció lenta, resistents a la fatiga, fins la contracció ràpida, que es fatiguen fàcilment (Yang i col, 1997).

Un sistema de classificació comú les subdivideix en tipus I (lentes [*slow switch*] roges), tipus IIa (intermèdies, moderadament ràpides) i tipus IIb (ràpides [*first switch*] blanques). Les fibres lentes de tipus I són d'escàs diàmetre, ben irrigades i prioritzen el treball aeròbic. Entren en joc en la majoria de moviments que no requereixen més del 20% de la producció màxima de força (Burke, 1975).

Taula 2.5. Característiques anatomicofisiològiques de les fibres musculars

	TIPUS I	TIPUS IIa	TIPUS IIb
Velocitat de contracció	<i>Lentes (5-15 Hz)</i>	<i>Moderadament ràpides (15-40 Hz)</i>	<i>Ràpides (50-100)</i>
Força de contracció	<i>Lleugera</i>	<i>Variable</i>	<i>Alta</i>
Fatigabilitat	<i>Resistents a la fatiga</i>	<i>Més bé resistents a la fatiga</i>	<i>Es fatiguen ràpidament</i>
Longitud de les fibres	+	++	+++
Longitud dels sarcòmers	+	+++	+++
Nombre de miofibril·les per fibra	+	++	+++
Nombre de fibres de la unitat motora	+	++	+++
Temps de contracció de la fibra (ms).	<i>100-150</i>	<i>50-90</i>	<i>40-80</i>

Algunes accions preventives relatives als músculs tònic i fàsic són:

- ✦ Estirar i realitzar treballs amb amplituds màximes amb els músculs tònic.
- ✦ Incrementar els nivells de força i potència amb treballs dinàmics dels músculs fàsic.

Són músculs que tendeixen a escurçar-se (i, per tant s'han d'estirar), entre altres: el tríceps sural, l'isqui, els extensors profunds de l'esquena, el psoes ilíac, els adductors de la cuixa, el trapezi part descendent, el recte femoral, el quadrat lumbar i el bíceps braquial.

Són músculs que tendeixen a debilitar-se (s'han d'entrenar i estirar l'antagonista): el gluti major, els fixadors inferiors de l'escàpula, el romboides, el gluti mitjà i menor, el trapezi porció ascendent, el tríceps braquial, l'oblic de l'abdomen i el recte anterior de l'abdomen.

Seria recomanable, doncs, abordar el coneixement de l'acció dels músculs del cos en funció de la seva localització-acció donat que, mentre que uns s'encarreguen de separar les extremitats del tronc, els altres es dediquen, al contrari, a l'aproximació o a la rotació interna/externa del muscle respecte al mateix i, inclús a l'anteversió/retroversió del braç quan aquest es troba desplaçat en el pla sagital o a la pronació/supinació de l'avantbraç, entre altres.

Si en el transcurs d'una rotació o una extensió mal controlada de la columna vertebral, un d'aquests músculs sofreix un estirament excessiu o un petit esquinç muscular, es contrau automàticament, el que produeix una contracció simultània dels músculs erectors superficials de la columna, sobrevenint un bloqueig muscular de l'esquena com a "escut protector" que evita que augmenti l'esquinç esmentat o, fins i tot, una lesió a aquest nivell. No obstant, aquesta funció protectora i, en el pitjor dels casos, tals contractures poden persistir inclús mesos després de la curació.

Mentre els músculs estàtics tenen una activitat constant perquè el cos mantingui la postura erecta, els músculs dinàmics, al contrari, a causa que no estan en ús constant i no són indispensables per a mantenir la postura, tenen poc to i la seva tendència és a afeblir-se i estirar-se com ocorre amb els músculs abdominals. És important tenir en compte aquesta diferència per tal de compensar l'absència d'exercici mitjançant l'enfortiment de la musculatura amb contraccions concèntriques.

Per altra banda, les contraccions excèntriques són les idònies per tal d'exercitar els músculs estàtics, encara que no sempre d'aquesta forma, però seran més favorables, perquè les contraccions concèntriques en un múscul tònic l'escurcen encara més i actuen en contra dels estiraments.

Existeix un desequilibri muscular quan les musculatures tònic i fàsic no estan compensades. Els músculs escurçats estan durs i no tenen elasticitat en la fase de relaxació, per açò, sovint passa que es fatiguen i produeixen sobrecàrregues doloroses. Així doncs, una vida sedentària provoca la sobreutilització dels músculs posturals i

afavoreix així el desenvolupament de la rigidesa amb el fenomen simultani d'afebliment dels músculs fàsics o dinàmics pel seu desús.

És important saber que aquests desequilibris musculars són naturals en el cos, és a dir, els músculs es classifiquen d'aquesta manera (dinàmica i estàtica) seguint la llei d'innervació o inhibició recíproca de Sherrington. Per exemple, si un múscul postural com el psoes ilíac s'escurça per sobreús, no solament limitarà mecànicament l'abast dels moviments del seu antagonista, el gluti major, sinó que també s'inhibirà neurològicament la seva acció. Aquesta combinació d'influències biomecàniques i neurofisiològiques és un fort estímul per a la creació i manteniment de desequilibris musculars, on uns músculs s'inhibiran i afebliran, mentre que uns altres s'escurçaran, perdent quasi tota o part de la seva capacitat d'extensió efectiva; malgrat que els músculs moderadament escurçats solen ser més forts del normal i en cas de tensió pronunciada, la reducció de la força seria menys significativa (Pozo, 2010).

2.4.4.1. Entrenament de la zona mitja

La funció directora de la musculatura del tronc és el manteniment de l'estabilitat del raquis, que té l'habilitat de limitar els patrons de desplaçament sota càrregues fisiològiques, de forma que previngui la deformació o el dolor a causa d'un canvi estructural (Monfort, 2000). La columna vertebral és una estructura en forma de pilar que suporta tot el tronc i constitueix l'eix director del cos i està formada per un conjunt d'elements ossis o vèrtebres superposades i articulades per una sèrie d'estructures discals i capsulo-l·ligamentoses, amb la finalitat de dotar de rigidesa suficient per suportar càrregues axials i protegir el sistema nerviós central (medul·la, meninges i arrels nervioses), a més d'atorgar l'adequada mobilitat i flexibilitat per als principals moviments del tronc (Pazos i col., 2000).

A nivell general, una adequada i equilibrada zona mitjana (*core*) suposarà tres aspectes fonamentals:

- La correcta estabilització del cos, de manera que els braços i les cames puguin realitzar qualsevol moviment tenint com suport la musculatura (en forma de cadena muscular) transmissora de forces entre cames i braços.
- La millora de l'eficiència del moviment, l'equilibri i la coordinació.
- L'augment de la fermesa i el control postural, així com la força i la flexibilitat mitjançant el complex lumbo-pelvià-maluc (sacroilíac).

S'ha conceptuat que l'estabilitat mecànica de la columna vertebral, sobretot en condicions dinàmiques i sota càrregues pesades, és proporcionada per la columna lumbar i la coordinació muscular (Panjabi, 1994), conceptuant el sistema estabilitzador de la columna en tres subsistemes en equilibri:

1. Subsistema de control (sistema nerviós).
2. Subsistemes d'estabilitat passiva (vèrtebres, cossos vertebrals i lligaments).
3. Subsistemes d'estabilitat activa (músculs i tendons).

D'aquesta forma, davant d'una deficiència d'aquesta estabilitat, queden afectats la resta de subsistemes (Jiménez, 2005).

La base d'aquesta metodologia gira al voltant de la realització d'exercicis amb les extremitats superiors i inferiors per tal d'estabilitzar el tronc i poder executar l'exercici (Forte en Jiménez, 2005), malgrat que cal entrenar buscant posicions harmòniques per tal d'evitar les lesions (Devís i col., 2000).

Una classificació dels músculs d'acord amb una funció estabilitzadora en 2 grans grups (Bergmark, 1989) reflecteix el grau de participació muscular en l'estabilització.

Taula 2.6. Bergmark, A.: Stability of the Lumbar Spine. A study in Mechanical Engineering. Acta Ortopaédica Scandinavica 230 (supl.), 1989. Extret de Aristegui G. en Curs de *Reeducació Postural Global* patrocinat per INSTEMA. Tabernes de la Valldigna. València.

Sistema Estabilizador Local	Sistema Estabilizador Global
Intertransverso	Longísimo del tórax (porción torácica)
Interespinal	Intercostal (porción torácica)
Multífido	Cuadrado lumbar (fibras laterales)
Longísimo del tórax (porción lumbar)	Recto abdominal
Iliocostal lumbar	Oblicuo externo
Cuadrado lumbar (fibras mediales)	Oblicuo interno
Transverso Abdominal	
Oblicuo Interno (inserción en fascia toraco-lumbar)	

Gran part de les activitats de la vida diària sol·liciten patrons dinàmics multiarticulats i multiplanars que necessiten transmetre la força entre extremitats. L'èxit i la salut estaran supeditades a la funció sinèrgica neuromuscular del centre corporal (*core*), de manera que s'han d'entrenar l'equilibri, la propiocepció i el control de la força.

Possibles conclusions respecte al "entrenament funcional" i la "estabilització de la zona mitja (*core*)" són les següents:

- És necessària una anàlisi molt més ampla i precisa de l'activitat quotidiana del subjecte i de les repercussions sobre la seva salut osteoarticular i "*status funcional*" (Jiménez, 2003), així com una correcta valoració prèvia (valoració de l'estàtica-raquis, flexibilitat, etc.) que permeti determinar l'estat real, la situació de partida i un adequat ajust del programa d'entrenament.
- Com a objectiu important, dins de l'entrenament funcional hi haurà el desenvolupament d'una correcta higiene postural i la seva aplicació a totes les situacions quotidianes, des de la manera de dur la compra,

d'entrar dins un vehicle o de seure a la taula de treball; fins a la manera d'aconseguir una bona postura de descans nocturn.

- El material desestabilitzador és aquell que s'utilitzaria per augmentar els requeriments d'estabilització activa (com la pilota de fitness) i proporcionar un entorn inestable que potencii l'activitat propioceptiva i les demandes de control neuromuscular. La utilització d'aquest material, la seva combinació i l'existència d'altres variables, com poden ser la base de sustentació, l'amplitud i el patró de moviment, la velocitat d'execució, etc., són algunes de les claus per a avançar en les microprogressions d'integració neuromuscular, havent de considerar el progressar des de situacions més o menys estables cap a moviments en situacions/superfícies inestables.
- Moltes vegades, el primer element d'estabilització, adequada progressió i treball de la musculatura estabilitzadora neix d'una correcta execució dels exercicis (Heredia i col., 2005) i no de comprometre la capacitat neuromuscular per a desenvolupar exercicis desafiant dita musculatura. Un correcte i saludable condicionament de la musculatura estabilitzadora del raquis dorsolumbar està basat en l'aplicació d'exercicis que desencadenin una activació electromiogràfica moderada i que generin baixos nivells d'estrès sobre les diferents estructures vertebrals. (López, 2004)
- La utilitat del condicionament abdominal neix en el desenvolupament de la capacitat estabilitzadora del raquis, perquè es tracta d'una estructura inherentment inestable. Una forta cotilla muscular al voltant del raquis lumbar n'incrementarà l'estabilitat. Aquest rol estabilitzador és particularment important quan se sotmet el raquis a situacions de sobrecàrrega i desestabilitzacions inesperades (López, 2004).
- La pilota de fitness ha sigut demostrada com un mètode efectiu d'entrenament (Behm i col., 2002). L'enfortiment dels músculs lumbar i abdominals en superfície inestable exigeix una major participació del sistema de control motor amb l'objecte d'estabilitzar i equilibrar el tronc, encara que existeixen algunes posicions que sotmeten al raquis amb elevades càrregues que poden ser excessives en subjectes inexperts degut a la torsió desenvolupada (Vera-García i col., 2000).

2.4.4.1.1. Justificació teòrica del treball d'abdominals com a potenciadors de la zona mitja

És ampla la literatura que cita els exercicis d'abdominals com factor preventiu dels dolors d'esquena (Devis, 2000), no obstant, és necessari abundar en el seu coneixement per tal d'utilitzar-los d'una manera adient i beneficiosa per a la preservació de la mateixa.

En primer lloc, cal aclarir algunes creences populars errònies sobre l'existència del mite d'abdominals inferiors-superiors i, per suposat, el mite de que qualsevol exercici físic o esport és adequat per a la salut.

- La musculatura abdominal es tracta d'una musculatura associada a diferents mites populars, potenciats per la publicitat televisiva, que promocionen diferents aparells o mètodes que prometen obtenir en poc temps grans millores en els músculs abdominals. Aquests mètodes no tenen en compte que les accions principals de la musculatura abdominal són obtingudes mitjançant una menuda elevació del tronc, fins el punt on l'escàpula se separa del sòl, o mitjançant senzills moviments de retroversió pelviana.
- Moltes persones sedentàries amb la zona abdominal poc desenvolupada, les quals realitzen exercicis de forma continuada, solen perseguir un objectiu centrat en la pèrdua de la grassa localitzada en l'abdomen per tal d'aconseguir la famosa "tableta de xocolata" i l'augment de la definició dels músculs abdominals per a que quedin ben marcats, perquè el major interès que desperten és l'estètica. Açò no obstant, la seva major utilitat ve de la mà de la prevenció del dolor lumbar, donat que es tracta d'un múscul que tendeix a la flacciditat, amb contínua necessitat d'ésser potenciat.

Hem de tenir també present que:

- Multitud d'exercicis per a enfortir l'esquena s'exerciten de forma inapropiada.
- Existeixen errors d'aplicació que neixen del desconeixement de la vertadera funció i utilitat d'aquests músculs, sent indispensable entendre primer els músculs que s'utilitzen i la funció que exerceixen.

2.4.4.1.2. Dicotomia d'abdominals superiors-inferiors

El múscul recte major de l'abdomen integra les formacions musculars de la regió anterolateral de la paret abdominal humana i se situa simètricament a la dreta i esquerra de la línia mitja de l'abdomen. Es tracta d'un múscul llarg disposat en sentit longitudinal des de l'estern i les costelles mitges fins el pubis.

Basades en aquesta dicotomia enunciada, hi ha una sèrie de concepcions i pràctiques inadequades que s'han de tenir en compte per tal d'evitar-les:

- ✓ La utilització de l'exercici d'incorporació de tronc fins a tocar amb el pit els genolls com el més adequat per a la valoració i enfortiment de la musculatura abdominal.
- ✓ La recerca de moviments amb grans angles d'obertura.
- ✓ La recerca d'execucions a major velocitat per augmentar la intensitat de l'exercici.
- ✓ La mobilització del tronc per a desenvolupar la "porció superior" de l'abdomen i la mobilització de cames i pelvis per a potenciar la "porció inferior" de l'abdomen.

Tradicionalment, els exercicis practicats per al desenvolupament de la força abdominal se solen englobar en dos tipus bàsics, uns consistents en l'elevació del cap i el tronc (els erròniament denominats "abdominals superiors") per tal d'enfortir la part superior del múscul recte major del abdomen i d'altres basats en l'elevació de les cames (els

quals es denominen, també erròniament, “abdominals inferiors”) amb la creença que enforteixen la zona inferior.

Existeix la creença en el camp de l'activitat física se centren en creure que la mobilització del tronc desenvolupa el “recte superior” de l'abdomen, mentre que la mobilització de les cames fan el mateix amb el “recte inferior” (Montfort i col., 1998).

En concret, aquesta creença deriva en les següents pràctiques:

- a. La divisió anatòmica del múscul en segments ha portat, en l'àmbit de l'exercici físic, a elaborar rutines diferenciades d'entrenament incloses en programes d'exercici físic que circulen pels centres esportius als que accedeix tot tipus de persones.
- b. La sensació subjectiva de tensió en la zona inferior de l'abdomen en realitzar exercicis d'elevació de cames s'ha confós amb la tensió generada pel múscul psoes ilíac, l'acció del qual és just la contrària a la desitjada, donat que la seva potenciació provoca una sol·licitud de la columna lumbar al lloc de la seva inserció.

En l'actualitat, la diferenciació d'abdominals inferiors-superiors va desapareixent, donat que s'ha comprovat que la zona superior es contrau amb més potència que la inferior en tots els exercicis, de manera que la idea teòrica de que l'exercici d'elevació de cames és més intens sobre la porció inferior del recte major de l'abdomen que el d'elevació de tronc no seria acceptable (Sarti, 1996).

Efectes negatius de la dicotomia superior-inferior

Un dels exercicis més problemàtics és l'elevació de cames des d'estès supí. Aquest moviment requereix una forta contracció dels flexors del maluc d'ambdues cames, aparellada a una forta contracció isomètrica abdominal perquè no es perdi la correcta alineació de la columna lumbar i pelvis. Açò implica que el psoes ilíac actua intensament sobre les vèrtebres lumbars, afavorint l'augment de la pressió en els discs intervertebrals, així com un augment de la curvatura lumbar degut al gran braç de resistència que formen les cames. Com que la majoria de les persones no tenim la suficient força abdominal per a compensar la tracció dels flexors de maluc, es perd la correcta alineació.

Atenint a paràmetres saludables i superada la diferenciació inferior-superior, aquesta ha sigut substituïda per una dicotomia metodològica que diferencia l'exercici en base al segment que es mobilitza: tronc o pelvis, i deixa les cames fora d'aquesta classificació, les quals s'aconsella flexionar al màxim durant l'execució dels abdominals.

Quant als exercicis que mobilitzen la pelvis, es presenta com un bon exercici l'enrotllament (flexió) de la cintura pelviana cap al tòrax: des de la posició de decúbit supí, amb genolls i malucs en flexió de 90 graus i peus recolzats en una superfície, es dirigeixen les cames cap al tòrax lentament. Al final del moviment se separa lleugerament la regió glútia de la superfície de suport però la zona lumbar queda en tot moment recolzada i protegida.

2.4.4.2. El condicionament muscular orientat a la prevenció

El condicionament muscular orientat a la prevenció i tractament de les desalineacions vertebrals consta de tres fases principals:

- Aprenentatge de les postures correctes i dels exercicis adequats de potenciació, flexibilització i extensibilitat muscular, per a la qual cosa és necessari tenir en compte:
 - a. Un coneixement de l'anatomia bàsica aplicada.
 - b. Diferenciació entre músculs de l'estàtica i de la dinàmica.
 - c. Els diferents requeriments de cada grup muscular per tal de romandre funcionals.
- Fase d'interiorització de les postures correctes (higiene postural).
- Fase de manteniment: conèixer com mantenir en el temps una higiene postural adient.

Hem de dir que l'adherència a un programa d'exercici higiènic-postural és molt major quan ens permet aconseguir altres objectius, com "estar en forma" i divertir-se, a la vegada que incorporem la correcta execució dels exercicis a totes les activitats de la vida.

Si en els gimnasos dels centres educatius hi hagués un tècnic que dominés el treball postural, reforçant i complementant la funció dels docents de l'Educació Física, aquest es podria encarregar d'escometre les prescripcions mèdiques donades als esportistes i alumnes amb alteracions menors (àlgies vertebrals menors per debilitat muscular, etc.). Aquests haurien de ser derivats amb un informe mèdic on s'indiquessin tant els grups musculars que s'han de desenvolupar com els exercicis desaconsellats i grups musculars a relaxar.

Com que aquest supòsit és avui en dia una quimera, el docent d'aquesta especialitat ha de posseir completa consciència de la naturalesa d'aquests grups musculars mencionats per la seva caire preventiva i transmetre a l'alumne la importància del seu treball, a favor o en contra de la seva potenciació.

2.4.4.3. Prevenció de la hipercifosi dorsal i exercicis desaconsellats.

La hipercifosi dorsal o cifosi fisiològica augmentada ha de ser previnguda per tal de protegir la columna dorsal de compressions no desitjades, així com d'altres compensacions raquídies.

Són exercicis desaconsellats:

- Aquells exercicis de condicionament muscular que requereixen postures clarament cifosants durant la seva execució.
- Els que contribueixen a l'escurçament dels grups musculars de menor extensibilitat o tendents a escurçar-se (lumbars, psoes ilíac, isquiotibials, etc.), treballant-los de forma concèntrica.
- Els que desenvolupen grups musculars antagonistes a la correcció de la cifosi, com els músculs pectorals.

Per altra banda, els exercicis recomanats seran:

- Els que potencien els músculs erectors del raquis dorsal.
- Exercicis que potenciïn els aproximadors de les escàpules (romboïdes, trapezi i serrat major).
- El treball adequat d'abdominals i glutis sense incrementar el grau de cifosi dorsal.
- Exercicis que flexibilitzin el segment dorsal del raquis.
- Exercicis que allarguin els músculs que solen presentar escurçament, com els isquiotibials, els psoes, els lumbars i el pectoral major. En el cas de les extensions de tronc, la limitació de l'extensió del tronc seria fins el grau de lordosi que es tingui en bipedestació.

Sembla adient fer l'aprenentatge d'aquest exercici amb el suport d'un espill per tal que el subjecte en vegi i senti la inadequació en arribar a un punt límit d'extensió i aprengui a col·locar la correcta disposició del raquis lumbar. Es recomana aprendre a estendre el raquis dorsal una vegada apresada aquesta posició base a nivell lumbar, de manera que no s'augmenti la hiperlordosi fisiològica, per a la qual cosa s'intentarà disminuir l'angle d'inclinació del seient, augmentant així la retroversió de la pelvis amb la màquina inclinada (per al cas en què l'exercici es faci amb màquina de musculació).

Per altra banda, si, en traccionar la palanca cap a les clavícules amb els braços en abducció i paral·lels al sòl, s'observés un augment de la cifosi durant la fase concèntrica de l'exercici, no s'estaria aconseguint l'objectiu de l'extensió, per la qual cosa, el monitor o tècnic de la sala ha de mostrar al subjecte l'adequada posició del raquis utilitzant el feedback tàctil-cinestèsic o els espills. Els colzes no han de sobrepassar la línia dels múscles, excepte en els hipercefòtics, a qui s'aconsella que els tirin més enrere.

2.4.4.4. Prevenció i tractament de l'escoliosi dorsal dreta.

L'escoliosi es tracta d'una de les patologies més comuns de l'edat adolescent, la qual se sol associar de manera no infreqüent amb l'heterometria dels membres inferiors (Vidal-Conti, 2010).

L'escoliosi dorsal dreta consisteix en una corba que es caracteritza per tindre l'àpex entre la 7^a i la 9^a vèrtebra dorsal i una rotació del tòrax en sentit horari (l'escàpula dreta produeix cap a darrere i el pit esquerre cap a davant). Se solen compensar amb una corba per damunt i altra per davall.

El to muscular estriat (TME), base de la funció estàtica, augmenta enfront a les majors

demandes d'estabilitat i control, però també com a fenomen protector davant situacions d'estrès i simptomatologia. Els músculs, en augmentar el to i mantenir-lo en el temps, poden veure reduïda la longitud per un canvi en la microestructura.

Per altra banda, un múscul, en ser immobilitzat aproximant els seus punts d'inserció, sofreix un major acoblament de filaments d'actina i miosina i una pèrdua de sarcòmers que poden arribar al 40% segons alguns autors (Tabary i col., 1972), procés en el qual semblen estar involucrats factors mecànics, neurològics i bioquímics. Aquest podria ser el cas de la musculatura inclosa en la concavitat d'una escoliosi.

Respecte a la musculatura de l'abdomen, la llaçada formada per l'oblic major dret i l'oblic menor esquerre està elongada, mentre que la contrària està escurçada, cosa per la qual serà convenient actuar sobre aquestes. El dorsal ample sol estar escurçat en el lloc còncau i estirat en el convex, pel que ha de ser reequilibrat.

Els exercicis perjudicials per a les escoliosis dorsals dretes són els que incrementen la concavitat escoliòtica durant l'execució, perquè faciliten l'escurçament dels músculs de la concavitat en potenciar-los concèntricament.

Els exercicis recomanables són tots els que potencien els músculs erectors dorsals drets i els que treballen la desrotació de la regió dorsal. Un exercici recomanable al gimnàs de potenciació ha de ser mantingut durant 3" i repetir-se entre 8 i 10 vegades per sèrie. En l'ús d'una màquina de politja alta, s'hauria d'efectuar un moviment d'inclinació del cos cap a la dreta, junt a una rotació antihorària (tirant l'escàpula esquerra enrere). Es busca la potenciació concèntrica del costat convex i un treball excèntric i d'elongació del costat còncau.

L'adherència de la barra s'ha d'efectuar en la vertical del muscle esquerre agafant-la de manera estreta (braç aferrat al cos), amb clara abducció o agafada oberta, amb el braç dret que se separa del cos. S'efectua una tracció amb el braç dret, de forma que la barra efectua una elongació del membre superior esquerre traccionant del costat còncau de la curvatura, reduint-la.

Una variació d'aquest exercici és afegir una inclinació cap a la dreta del segment alt del tronc, amb la qual cosa reduïm encara més la curvatura escoliòtica. És important que es realitzi la contracció isomètrica de la musculatura lumbar per a evitar que aparegui a aquest nivell una curvatura compensatòria cap a l'esquerra.

Una altra variació seria introduir una rotació antihorària del tronc mentre s'efectua la tracció del braç dret.

2.5. PAPER DEL SISTEMA EDUCATIU/ESCOLA EN LA PROMOCIÓ DE LA SALUT: L'EMERGÈNCIA D'UNA PROFESSION I D'UNS PROFESSIONAL

En resposta a una concepció de l'escola com a ambient de vida i treball i com a lloc de promoció de salut i de formació en un estil de vida saludable, el 28 de març de 1994 va ser aprovada per les Corts Valencianes la Llei 1/1994 de Salut Escolar, la qual va adaptar el rol educador que l'escola té en tots els àmbits al camp de la salut, sent l'objecte d'aquesta llei l'educació per a la salut, així com la conservació/foment de la salut física, psíquica i social de l'escolar. Aquest concepte d'educació per a la salut es va incloure en els aspectes bàsics del currículum dels ensenyaments d'infantil, primària i secundària i tenia com a objecte el descobriment, coneixement, control i estima del propi cos per a contribuir al desenvolupament, l'adopció d'hàbits de salut i benestar i per abordar el coneixement de les conseqüències per a la salut individual i col·lectiva dels actes i decisions, personals i col·lectives, erronis.

En l'última publicació de la legislació educativa es parla del desenvolupament de la responsabilitat individual, del mèrit i l'esforç personal, així com de l'adquisició d'hàbits de treball i coneixements en tots els àmbits o la capacitat per a l'exercici d'activitats professionals, de cuidats i col·laboració social (LOMLOE, 2020), entre altres finalitats del sistema educatiu. Totes vinculades directa o indirectament amb l'execució adequada d'una AFE pròpia d'individus que s'esforcen per ser responsables en l'adquisició i aplicació individual d'aquells coneixements que promoguin una qualitat de vida individual i col·lectiva.

La incorporació dels blocs d'expressió corporal (expressió i comunicació a primària), l'orientació cap a la cura de la salut, una avaluació molt més flexible enfront d'una tradició de quantificació mitjançant tests de condició física, la guia de recursos i, finalment, la consideració de les àrees transversals, com les desigualtats en funció del gènere, no són les úniques novetats del nou currículum educatiu en Educació Física. És necessari també assenyalar l'existència d'un predomini implícit, sobretot a secundària, de l'esquema de condició física, destreses i esports, així com una concepció predominantment mèdica de la conveniència de l'exercici i dels seus efectes físics, tot i que no deixa de suposar, no obstant açò, un avanç considerable respecte a l'etapa anterior.

En establir els ensenyaments comuns per a tota la Comunitat Valenciana, s'ha optat per un currículum obert i flexible, el que implica que el currículum en els decrets requereix posteriors nivells de concreció per part de l'equip educatiu, cosa que dona cabuda a l'ampliació i adaptació dels continguts que cerquin desenvolupar la responsabilitat i la participació col·lectiva per a aconseguir una societat més sana i solidària en base al Decret 87/2015 de 5 de juliol del Consell, pel qual s'estableix el currículum d'Educació Secundària Obligatòria en la Comunitat Valenciana, mentre no es publiqui el Decret d'acord a la nova llei educativa, la LOMLOE, totalment compromès a la nostra comunitat amb el desenvolupament de la salut de l'individu.

En la matèria d'Educació Física, on les diferències s'evidencien a l'abast de tots, atendre a la diversitat implica prendre consciència de les diferències que presenta l'alumnat per a poder articular la resposta educativa més adequada a cada situació i a cada context, evitant en tot moment que determinades diferències es transformin en desigualtats o discriminació de cap tipus i acollint a tothom per a aprendre en un ambient segur com a exigència de justícia.

En aquests darrers anys, s'ha començat a escoltar el terme "educació inclusiva" per a fer referència a la integració en els centres ordinaris de la població escolar amb algun tipus de discapacitat o amb capacitats diferents beneficiant, tant a qui pugui tenir algun tipus de discapacitat motriu o intel·lectual, com a qui li costa menys aprendre o, inclús, puguin posseir altes capacitats.

Es tracta d'un terme més ampli que el d'integració, que suposa posar en pràctica el principi d'equitat posant fi a les etiquetes, permetent organitzar el grup-classe mitjançant nous mètodes i estratègies per a tal finalitat i atenint a tot l'alumnat sense exclusions o sense que ningú no surti perjudicat, potenciant al màxim les capacitats individuals (Casanova i col., 2009). De fet, sota el pun de vista dels estudiosos de l'educació física, la educació física, aquesta pot aportar experiències enriquidores i formatives per als alumnes, atenent a les característiques de l'escola inclusiva, en funció del plantejament abordat (metodologia, activitats i avaluació (Cantalops, J. i col, 2010).

Dins el camp de l'Educació Física, trobem la nostra línia d'acció-investigació necessària en el desenvolupament de l'educació inclusiva pels professionals d'aquest camp d'acció per tal de poder compensar els relativament baixos nivells d'activitat a la nostra actual societat sotmesa, en no poques situacions, a nivells d'estrès i exigència extrems; sempre mitjançant el treball cooperatiu, on "l'assoliment de l'èxit" roman a l'abast en qualsevol activitat abordada de manera controlada. De fet, la recerca confirma que no és ni el treball individual ni la competició el que millors resultats recull, sinó la cooperació entre alumnes (Iglesias-Muñiz, 2017), sempre que es determini l'òptim grau de dificultat generador de la màxima satisfacció (Knapp, 1981), i sempre que es treballi de manera coeducativa, entenent aquesta idea més enllà de la realització de grups mixtes com a proposta d'activitats basada en el respecte, la igualtat i la col.laboració.

Un dels mètodes més utilitzats per dur a terme l'educació inclusiva és, per la seva naturalesa, l'aprenentatge cooperatiu, el qual converteix l'heterogeneïtat en l'element positiu per excel·lència, facilitant l'aprenentatge, percebent la diversitat com un valor i no com un problema i potenciant, a més:

- Les habilitats psicosocials i d'interacció entre iguals i la solidaritat com a motor per l'aprenentatge significatiu.
- La construcció del conjunt d'aprenentatges que van més enllà de l'àmbit estrictament intel·lectual i que tenen en compte a la persona en la seva globalitat (Iglesias-Muñiz i col., 2017).
- L'aprenentatge cooperatiu que, per la seva banda, està plenament lligat a l'adquisició de competències.

Pel que fa a aquest darrer punt, la incorporació de les competències en l'organització general del currículum (LOE, 2006) tracta de posar l'accent, des d'un plantejament integrador i orientat a l'aplicació dels sabers adquirits, en aquells aprenentatges que es consideren imprescindibles, tant per a aconseguir la realització personal (aprenentatges significatius recuperats per la LOMLOE, 2020) com per a exercir la ciutadania activa, podent així incorporar-se a la vida adulta de manera satisfactòria.

El requeriment de professionals promotors d'estats de salut en tots els àmbits socials propicia que les professores i professors siguin peces fonamentals en l'educació per a la salut en l'escola, atès que tenen la capacitat professional requerida per a desenvolupar els processos d'ensenyament/aprenentatge mitjançant els instruments didàctics adients: programació educativa, disseny/realització d'activitats didàctiques i mètodes adequats d'avaluació dels progressos, entre altres, així com l'experiència docent que cap altre professional aliè al mitjà educatiu pot aportar.

Com ja s'ha mencionat, l'assoliment dels objectius principals d'aquest estudi requereix de l'anàlisi de la predisposició/motivació dels subjectes intervinents en el mateix, donat que els aprenentatges significatius s'assoleixen amb aquest tipus de predisposició la qual, per altra banda, es vincularia d'una manera directa amb la percepció de competència personal de cada individu. Així, una motivació suficient es relaciona també amb les expectatives d'èxit (present i futures) d'assolir la tasca proposada, donat que la previsió de fracàs sembla ser el més potent reductor de l'atractiu d'una activitat (Gálvez A., 2006).

És per açò que aquest estudi es diversifica en tres grans blocs de contingut:

- A.** El relatiu a la motivació dels alumnes cap a l'adequada execució de l'AFE, abordant la docència des d'una perspectiva inclusiva de l'educació.
- B.** L'abordatge integrat dels fonaments biològics que es troben a la base d'una correcta pràctica de l'exercici físic-esportiu, incloent la justificació teòric-pràctica d'aquells aspectes anatòmics, biomecànics, cinesiològics i sistemàtics susceptibles de fonamentar-la.
- C.** Una proposta i anàlisi del Programa d'Activitat Física i Esportiva d'Intervenció per tal de prevenir les patologies d'esquena i abordar una docència exempta de riscos de l'Educació Física dels futurs professionals.

Aspecte tots ells, que es pretenen aconseguir presentant les propostes teòric-pràctiques baix la mirada del treball cooperatiu efectiu on, tant la unió amb els companys cap a un mateix fi preventiu, com les execucions adequadament abordades, es puguin desenvolupar tenint en compte els aspectes peculiars de cada individu (tant a nivell mèdic com psicològic) abraçant la diferència dins d'una relació d'igualtat que dugui a un pensament crític i independent de cada participant.

Es tracta de poder aportar de manera creativa les idees necessàries per tal d'aconseguir els objectius d'activitat física segura i cooperativa programats, acorde a la mirada inclusiva (Pujolàs, 2004) d'una Educació Física que fa servir el ventall de possibilitats

de que disposa, utilitzant materials que per ells mateixos afavoreixen el treball cooperatiu; per tal de plantejar els desafiaments cooperatius grupals els quals, en forma de repte col·lectiu, el·licitin la resolució segura i exempta de riscos a un determinat problema.

A més, es tindran en compte els continguts transversals adients per tal que la matèria impartida sigui tractada des d'un punt de vista curricular integral, on l'educació per a la salut sigui compatible amb hàbits de consum adients, sempre sota paràmetres d'acceptació personal que parteixin de l'activitat corporal i motriu correctament realitzada; la qual desenvolupi en relacions interpersonals positives de coneixement i acceptació personal compatibles amb el medi ambient (Velázquez, 2004).

2.6. L'EDUCACIÓ POSTURAL

Si analitzem la vida d'un nin o nina en edat escolar, observem que una gran part del temps el passa a l'escola; és per açò que aquesta institució és considerada un dels agents primers en la socialització de l'individu i adquisició de conductes (Vidal-Conti i col., 2009), en concret, aquelles relacionades amb una postura corporal adequada per a prevenir el mal d'esquena.

En primer lloc, analitzarem el concepte de postura corporal per tal d'abordar posteriorment la influència de la gravetat en la mateixa i l'actitud postural.

La postura és la relació de les posicions de totes les articulacions del cos i la seva correlació entre la situació de les extremitats amb respecte al tronc i al contrari, és a dir, es tracta de la posició del cos humà respecte a l'espai que el rodeja i com es relaciona el subjecte amb ella, estant influenciada per diferents factors: culturals, psicològics, hereditaris, professionals, hàbits (pautes de comportament), nivell de desenvolupament de les qualitats físiques (força, flexibilitat, etc.).

El comitè de postura de l'acadèmia dels EE.UU. de Cirurgia i Ortopèdia, el 1947 defineix la postura com "l'alineació esquelètica refinada com un arranament relatiu de les parts del cos en un estat d'equilibri que protegeix les estructures de suport del cos contra lesions o deformitats progressives".

L'equilibri mencionat en aquesta definició es allò que en tot moment el cos humà busca de forma constant, perquè la postura no és una qüestió d'estàtica, encara que, per fenòmens de reequilibració constant, es presenta com una qüestió d'aquest tipus.

El concepte de postura també fa referència a la que s'aconsegueix per moments diversos, els quals podem resumir baix el nom de les cadenes musculars tòniques (Mézières, 1971).

2.6.1. Postura eficient i higiene postural

Per aconseguir una definició de postura humana, amb les seves múltiples connotacions, es requereix contemplar un concepte el més holístic possible, així, des d'un punt de vista general, es tracta de la manera en que una persona es disposa, afectant a tot el sistema muscular i osteoarticular (Jouvencel, 1994).

Aquesta ampla i inespecífica definició ens permet establir, no obstant, tres coses:

- La primera és que la postura és una qüestió que es relaciona amb l'espai que habitem.
- La segona és que és un fenomen global, és a dir, que involucra a la totalitat d'un sistema.
- La tercera és que principalment afecta al sistema muscular i osteoarticular.

“L'actitud postural és el resultat final d'un llarg procés pel que s'equilibra la bipedestació de l'ésser humà” (Cantó i col., 2009). L'estructura corporal és el reflex de la salut d'un individu, aquest és el motiu pel qual és important diferenciar entre:

- **Postura:** ve condicionada per una sèrie d'estructures i mecanismes fisiològics comuns per a tots els individus.
- **Actitud postural:** és la resulta de l'adaptació de l'individu al medi que el rodeja, la qual, segons el temperament i l'adaptació personal a l'estrès de la vida quotidiana de cada individu, el fan diferent als demés. Es la disposició física externa, que reproduïx la disposició o actitud interna i la forma de relacionar-se amb l'entorn.
- **Postura adequada:** és aquella postura apropiada per a cada situació, segut, dempeus, en un àmbit laboral, en un àmbit esportiu i que afavoreix la menor despesa energètica a la vegada que prevé les lesions.

La postura adequada ens ofereix un equilibri, ritme i mobilitat estables, així com una major eficàcia mecànica sense oferir dolor o fatiga, reduint l'efecte degeneratiu sobre les estructures involucrades. Així, s'aconsegueix la funció orgànica afavorida i no alterada.

Biomecànicament, s'entén per postura “la posta en posició d'una o vàries articulacions, mantinguda durant un temps més o menys prolongat, per mitjans diversos, amb la possibilitat de restablir en el temps l'actitud fisiològica més perfecta” (Vayer, P. 1972).

En aquesta definició s'agrega específicament el terme “posició articular” en situació d'equilibri, que des de la física requereix complir amb dues condicions: que la suma, tant de les forces del sistema com dels moments, s'iguali a zero.

El nostre cos, però, està sotmès constantment a factors de desequilibri, a causa que sobre ell actuen forces externes i internes en la bipedestació i també en la sedestació, o sigui que es troba en una situació d'instabilitat. Açò és degut a que, com ja s'ha comentat, el centre de gravetat està ubicat per damunt de la base de sustentació (peus

o pelvis), la qual, a més, és petita.

A açò s'hi ha d'afegir que el nostre cos es poliarticulat, per la qual cosa cadascun dels graons que el componen està sotmès a moviments independents de la resta, el que requereix un control independent de cada un d'ells. Aleshores, les condicions d'equilibri estan constantment modificades i el control neuromotor ha d'equilibrar el sistema permanentment, cosa que s'aconsegueix gràcies a un complex circuit neuromuscular.

Pel seu costat, la relació entre la postura i el seu manteniment en el temps és un factor important per l'efecte que aquest té sobre el control neurològic o les forces que actuen sobre el sistema (gravetat entre elles). És perquè s'ha de mantenir la posició durant temps prolongats que el sistema neuromuscular involucrat en aquesta funció presenta característiques especials, tant anatòmiques com fisiològiques, la qual cosa es defineix com a funció tònica del sistema neuromuscular.

Per altra banda, respecte a la protecció de deformitats, una alteració postural condiciona a qui la sofreix a trastorns degeneratius precoços a nivell articular, cosa que converteix l'estudi i abordatge de la postura en una qüestió de prevenció dins la salut poblacional. La postura es determina i manté, doncs, mitjançant la coordinació dels diferents músculs que mouen els membres mitjançant la propiocepció o la "sensibilitat cinestèsica", així com la del sentit de l'equilibri. Abasta tres dimensions: l'orientació espacial, sostén i expressió.

La troballa en la literatura de diverses definicions i punts de vista mostra la dificultat de resumir tan complexa funció en una sola idea i cadascuna emfatitza sobre diferents aspectes. El constructe que intenta descriure el concepte de postura normal o patró postural normal queda expressat de la següent manera (Korell, 2011):

"És la capacitat d'organitzar i controlar els diferents segments corporals en l'espai durant el temps necessari per a una determinada funció. Està sustentada en l'activitat neuromotriu tònica. Elaborada conjuntament amb el desenvolupament del control i aprenentatge neuromotriu, respon a la recerca de solucions a problemes específics de l'individu i l'espècie enfront de l'ambient. Havent de garantir l'estabilitat suficient per desenvolupar la funció dinàmica sense per açò limitar-la, protegint les estructures de suport del cos contra lesions o deformitats progressives".

2.6.2. Concepte de debilitat muscular relativa en Reeduació Postural Global (RPG): postura eficient.

La Reeduació Postural Global (RPG) és un mètode de teràpia manual que permet abordar, entre altres problemes clínics, l'alteració en l'organització postural o problemes morfològics i quadres simptomàtics que afecten al sistema neuro-múscul-esquelètic (NME) d'origen biomecànic (Philip Souchard, 1994).

Un aspecte en comú entre els quadres morfològics i simptomàtics d'origen biomecànic és el desequilibri de la tensió miofascial, producte de la retracció del teixit conjuntiu (TC) i/o un increment en el to muscular (TM).

El TC pot experimentar retracció durant el període de creixement esquelètic i, posteriorment, en qualsevol moment de la vida, pot recobrar la seva longitud quan les condicions ho permeten, com refereixen els treballs de Tardieu (Williams, 1988). Secundàriament a aquest canvi de longitud de les fibres musculars, el TC circumdant, endomisi, epimisi i perimisi s'adaptaran retraient-se.

L'escurçament muscular és un estat de tensió que presenten certs músculs, ja sigui per alteracions de la biomecànica o per malalties que impedeixen l'allargament dels teixits musculars. Això acaba produint que aquests teixits es mantinguin en una posició que limita els moviments articulars, així com també poden produir miàlgies i altres símptomes. No obstant, una part important de la salut d'un múscul depèn de la integritat de la fàscia, un teixit que recobreix gairebé totes les estructures del nostre cos, i que no sols es troba cobrint els músculs per fora, sinó que envolta l'interior de cadascuna de les fibres musculars. Si entre les fibres musculars i els seus embolcalls no hi ha cert moviment que permeti el lliscament (necessari perquè el múscul s'estiri i s'escurci) entre una estructura i una altra, es produeix la retracció o escurçament muscular o fascial.

Williams va trobar que, a les 48 hores de sotmetre un múscul a una situació d'escurçament, s'observa a nivell del perimisi una proliferació de TC per augment de la proporció de col·lagen; el mateix apareix en l'endomisi aproximadament als 7 dies (en el mateix sentit, es trobà també que el teixit muscular es perd a una velocitat major que el TC i, en conseqüència, la quantitat relativa de TC es veu augmentada). Es va trobar que l'augment del TM sostingut en el temps i la retracció del TC té dues conseqüències a nivell miofascial: la disminució de la *compliance* (augment de la rigidesa passiva) i també de l'extensibilitat, producte de la disminució real de la longitud del ventre muscular.

III. PART EXPERIMENTAL

3.1. INTRODUCCIÓ

Com s'esmenta a la introducció d'aquest treball, un dels objectius buscats és que els joves objecte de la nostra recerca siguin capaços d'aconseguir en els seus futurs alumnes la promoció d'hàbits preventius de possibles malalties durant una pràctica esportiva física qualificada, ja sigui a la seva vida en general o al temps lliure en particular, fora de l'àmbit acadèmic i, per suposat, dins les classes d'Educació Física, traslladant els coneixements adquirits impartits a l'aula (Sallis i col., 1997).

De fet, la qualitat de l'activitat realitzada s'inclou dins el segon objectiu al que fem referència, per tal d'esbrinar els coneixements exhibits per aquests a l'hora de dur a terme l'EFE de la manera sistemàticament adient.

Es tracta de ressaltar la importància sobre com prendre consciència corpòria durant l'activitat física-esportiva, de manera que es sigui capaç de prevenir certs tipus de contingències o lesions en general i, en concret, les lesions d'esquena a nivell lumbar, en particular, arribant a un gaudi saludable i actiu del temps lliure que és, en realitat, un dels importants aspectes que ens defineix com a éssers creatius, saludables i positius.

Les diferents intervencions dutes a terme fins el moment a nivell internacional difereixen en les característiques dels programes d'intervenció, la població en la que s'intervé, els objectius que es pretenen i la magnitud de la intervenció o grandària de la mostra, entre altres factors (Chillon i col., 2003).

Basant la nostra recerca empírica en la literatura existent, no deixem de tenir en compte, entre altres, els estudis de Josep Vidal realitzats fins ara en la intervenció en l'àrea d'Educació Física relacionada amb la salut en centres escolars en el nivell de secundària, perquè no es coneixen estudis en nivells de Formació Professional, potser per l'escàs nombre de centres que imparteixen aquesta branca professional.

No obstant, com que aquest nivell de secundària és, en tot cas, un dels més susceptibles de ser tractats pels futurs professionals de l'AFE (subjectes de l'actual mostra d'estudi) a nivell de desenvolupament de l'activitat física-esportiva, fem menció d'alguns dels estudis referits. En primer lloc, els relacionats amb àmbits d'implicació en la pràctica de l'AFE o d'hàbits de vida saludables i, en segon terme, els relatius als estudis que aborden de forma específica la patologia d'esquena.

Per tal de

3.2. ESTUDIS RELACIONATS AMB ÀMBITS D'IMPLICACIÓ EN LA PRÀCTICA D'ACTIVITAT FÍSICA I ESPORTIVA O D'HÀBITS DE VIDA SALUDABLES: CRITERIS DE SELECCIÓ

Després d'una revisió dels estudis que centren la seva intervenció en l'àrea d'Educació Física (EF) en les seves diferents modalitats, es mencionen alguns dels més rellevants, tenint en compte la caire cognoscitiva i actitudinal de les variables estudiades a la nostra recerca:

1. *The Child Adolescent Trial for CV Health (CATCH)* es tracta d'un estudi realitzat per Luepker i McKenzie (1996) amb 5.106 estudiants de 96 col·legis multiètnics de nins i nines en dos grups: experimental i control (56 i 40 subjectes respectivament), amb l'objectiu d'augmentar moderada i vigorosament l'activitat física a Educació Física i incrementar-la fora de l'escola, millorant la condició física. L'avaluació dels resultats de la intervenció (mitjançant l'instrument SOFIT) mostra un increment de l'AF moderada-vigorosa durant les sessions d'EF i un increment de l'AF vigorosa fora del col·legi en el GE, l'efecte del qual es va mantenir en grau 8, no donant-se canvis en la CF.
2. Ponseti, F.X., Gili, M., Palou, P. i Borràs, P.A., descriuen el 1998 els interessos i motius/actituds cap a l'esport en adolescents i les diferències en funció del nivell de pràctica. (Revista de psicología del deporte. Vol. 7, Nº 1, Pp. 261-274) i determinen que la realització d'activitat física de manera sistemàtica, amb una freqüència regular i una certa intensitat, s'ha considerat com a factor de promoció de la salut i prevenció de diferents malalties i trastorns, tot açò derivat dels beneficis fisiològics i psicològics que sembla oferir l'activitat esportiva. A més, els adolescents amb nivells elevats de pràctica esportiva concedeixen més importància a l'esport, tenen motius de pràctica diferents i actituds més favorables cap a l'esport, tant de lleure com de competició.
3. Méndez i Gómez-Conesa (2001) realitzen una intervenció d'onze sessions teòric-pràctiques en escolars de 9 anys, basades en la transmissió de coneixements sobre la millora d'una higiene postural correcta i la promoció d'hàbits saludables, obtenint com a resultat una assimilació elevada dels continguts per part dels subjectes. Aquest aspecte es corrobora amb l'estudi d'intervenció de Cardon et al. (2001) basat en sis sessions de 60 minuts amb escolars de 9 a 11 anys distribuïts en tres grups: grup control, grup experimental i grup experimental amb més informació addicional. Els resultats sols mostraren una millora, en aquest cas en les postures sedents al grup experimental amb informació addicional.
4. Cardon i Balagué (2004) van centrar la seva intervenció en la promoció d'una bona higiene postural en posició sedent. El grup experimental va utilitzar material ergonòmic amb totes les facilitats de regulació de les cadires per tal de poder ser adaptades a les necessitats físiques de cada alumne/a, aspecte que va ser crucial en l'adopció de millors postures sedents durant més temps, amb un resultat d'increment de l'atenció evident; mentre el grup control que va continuar amb el

mobiliari ja existent no va exhibir millores evidents.

5. Tant Storr-Paulsen com Feingold i Jacobs (2002), van centrar la seva intervenció en escolars, de 6 a 15 anys en el primer cas i de 12 i 13 respectivament, en aquest segon cas sols durant 3 sessions, en temes d'ergonomia i transport correcte de les motxilles escolars i avaluació de la prevalença del dolor d'espatlla. Un any després, no es trobaren resultats significatius de millora en els índexs de prevalença al primer cas, però tampoc al segon, donat que, malgrat que els subjectes havien adquirit coneixements interessants sobre com dur les motxilles, no ho feren sobre com alliberar-les del pes diari i adoptaren les mateixes postures incorrectes d'abans de la intervenció.
6. L'objectiu de la investigació d'Astudillo-García, C.I. i Rojas-Russell, M. (2006), "*Self-efficacy & readiness to change to physical activity in college students*", es va centrar en esbrinar l'associació entre l'autoeficàcia percebuda i la disposició al canvi amb la realització de l'activitat física. Es va crear aleatòriament un algoritme per avaluar la *disposició al canvi*, utilitzant el "Qüestionari General de Salut" (CGS), un "Qüestionari d'Activitat Física" i un sobre "Actitud cap a l'Activitat Física". Els resultats mostraren associacions bivariades significatives entre l'activitat física i les variables independents. En un model multivariat, solament l'etapa de canvi es va associar significativament amb l'activitat física, concloent que la disposició al canvi és la variable més rellevant (oscil·lant entre l'etapa de precontemplació, en la que el subjecte no contempla el canvi, i la de preparació, acció i manteniment del canvi) en l'associació amb l'activitat física reportada.
7. Cardon et al. (2007) i Vidal Conti (2008) van trobar resultats positius a les seves recerques, ambdós en escolars entre 8 i 12 anys/10 i 12 anys, respectivament. En el primer cas, es va dividir la mostra en dos grups: el primer va rebre informació teòrica sobre prevenció del dolor d'esquena, mentre que el segon grup va participar, a més, en un programa d'exercici físic. Els resultats mostraren que els grups experimentals van millorar en comparació al grup control en els aspectes avaluats: qüestionari d'hàbits posturals i anàlisi postural per observació externa, malgrat que el grup que sols va rebre informació teòrica va obtenir millors resultats que el que també va participar en les sessions practiques. No obstant, va ser Vidal Conti (2008) qui, malgrat reconèixer que quasi tres quartes parts dels mals d'esquena no tenen causa orgànica precisa, de l'avaluació de l'efectivitat d'una intervenció de tres mesos de duració s'obté un efecte sobre variables relacionades amb l'autopercepció, la higiene postural quotidiana i les motxilles escolars, mostrant millores significatives en els tres grups de variables esmentades. Es conclou, doncs, que la promoció de la salut a les escoles és possible mitjançant l'aplicació d'estratègies d'intervenció basades en l'educació postural.
8. **FUNDACIÓ MENSALUS** (2010). "*Promociona programes dissenyats per a prevenir l'aparició de conductes de risc en la població jove i adolescent, afavorint l'adquisició d'hàbits i estils de vida saludables*". La Fundació Mensalus, per encàrrec de l'ASPB, va dissenyar el programa la implementació del qual té com a objectiu principal oferir a joves escolars en situació de risc de 4rt d'ESO l'oportunitat d'integrar la pràctica esportiva dins el seu temps de lleure, com a alternativa d'oci i promoció d'estils de

vida saludables.

Es pretén donar a conèixer activitats físic-esportives lúdiques i higièniques que no s'acostumen a treballar des del currículum de l'Educació Física escolar tradicional i que poden actuar com elements de prevenció de conductes de risc, en particular de consum drogues. Per tal que les intervencions siguin plenament preventives, els monitors que les imparteixen reben una formació per part dels professionals de Fundació Mensalus en matèria de com fer prevenció de conductes de risc a través de la pràctica esportiva.

9. Ardoy, D. i col. (2011). Estudi EDUFIT: efectes d'un programa d'intervenció realitzat en un context escolar sobre la condició física i la salut de l'adolescent. Els resultats de l'estudi d'Ardoy i col., realitzat a Granada, suggereixen que tant les polítiques educatives com els centres mateixos haurien de considerar incrementar les hores setmanals de l'assignatura d'Educació Física. Amb açò s'aconseguiria millorar no sols el nivell de forma física sinó també el rendiment cognitiu i els resultats acadèmics. Seria desitjable fer estudis amb més mida mostral per contrastar aquestes troballes.
10. Xavier, A.P. i col. (2016) va trobar al seu estudi sobre "L'Aplicació de conceptes biomecànics en la vida professional del docent d'Educació Física", publicat en la *Portugues Journal of Social Science*, que, tant al camp de l'entrenament esportiu com de l'Educació Física, més de la meitat dels subjectes confirmaren l'ús dels conceptes biomecànics, encara que amb un 12% a favor dels primers. L'ús de tals conceptes en l'entrenament esportiu es refereix a les palanques (n=9) o a l'anàlisi del moviment (n=8), sent l'ús dels mateixos a l'escola referit a aquest últim paràmetre (n=8), encara que sense reconèixer un ús substancial del mateix, perquè l'anàlisi del moviment el consideren una part elemental de la professió. L'estudi conclou, per tant, que els professors de biomecànica a la universitat haurien d'ajustar l'orientació dels continguts curriculars per tal de generar coneixement significatiu en termes de prevenció de lesions o possibles contingències en el camp d'acció dels futurs professionals de l'Educació Física.
11. Vargas Pérez, Y. (2019) analitza el desenvolupament d'hàbits saludables i la millora de la higiene postural en l'alumnat d'un centre educatiu de Tenerife, des de l'àrea d'Educació Física, a partir d'una proposta innovadora que introdueix la "Setmana de la Salut" al centre on "tots poden participar", mitjançant una proposta d'intervenció per a la millora d'hàbits posturals en escolars d'Educació Primària amb edats compreses entre els 6 i els 12 anys, amb la disminució del pes de les motxilles. Els resultats, encara que favorables, no es van poder obtenir de manera habitual, donat la irrupció de la pandèmia pel COVID, proposant noves línies d'investigació al respecte.

3.2.1. Revisió de programes sobre prevenció del mal d'esquena a l'escola

Actualment, hi ha evidència científica sobre la incidència del mal d'esquena a l'escola, tant en el professorat com en l'alumnat (Calvo i col., 2012; Mohseni i col., 2014; Rodríguez i col., 2013), reconeguent l'increment notori d'aquesta patologia en els últims anys en l'entorn escolar. De fet, entre els 13 i 15 anys d'edat el 59,9% dels joves i el 69,3% de les joves ja l'han patit (Vidal-conti, 2010); per això el gran consens entre els investigadors pel que fa a la necessitat d'una detecció precoç dels factors de risc de mal d'esquena (Imhof i col., 2015), donat que encara queden incògnites a resoldre al llarg de futures investigacions, com algunes variables relacionades amb el mal d'esquena en els escolars (com per exemple el coneixement exacte de en quina dosi i mesura afecten a l'aparició d'aquestes malalties els factors de risc anteriorment esmentats).

Serien “*predictors, doncs, d’AF en escolars segons el model socioecològic*” per tal d’aconseguir que un jove sigui físicament actiu al marge de les classes d’EF a l’entorn escolar (Vidal-Conti, 2016) aspectes com el *gènere*, el *temps de pantalla*, l’*entorn familiar* i l’*entorn d’amistats*; presentant les nines un major índex d’inactivitat física, el que posaria de manifest la importància predictora de l’*entorn familiar* i la necessitat d’integrar a les famílies en els programes de promoció d’hàbits de vida saludables.

En definitiva, i atès que es coneix la gran incidència i l'elevat increment dels problemes raquidis dels escolars en els darrers anys, els programes de prevenció del mal d'esquena a l'escola suposen un element amb el que prevenir o retardar la incidència d'aquesta malaltia en l'edat adulta (Hill i col., 2015).

Mentre que alguns autors afirmen la necessitat d'una educació postural per a la correcció d'actituds vicioses adquirides en l'etapa infantil, així com la realització d'una activitat física adaptada tant a l'etapa biològica com al ritme i creixement individual de l'alumnat, altres proposen que el context escolar pugui arribar a ser la principal plataforma per al desenvolupament de programes que tendeixen a la millora d'aquests hàbits de salut tan indispensables en els escolars (Zurita, 2007).

En base a açò, es procedeix a revisar (prèvia contextualització) una sèrie de programes administrats als centres educatius on s'aborda la prevenció del mal d'esquena mitjançant diverses intervencions.

3.2.1.1. Estudis realitzats: autors i any de publicació (mostra,

Malgrat que sembla no haver-hi relació entre el rendiment acadèmic i l'increment de l'estrès, en estudiants de nivell superior davant l'afrontament de l'estrès acadèmic (Vidal-Conti col., 2018), presentat segons el gènere en estudiants universitaris (88,2% en homes i 96,1% en dones), aquest sembla més determinat pel tipus de treballs demanats pels professors i les avaluacions docents; sent convenient que aquests estiguin

directament relacionats amb la matèria impartida, ben definits i amb criteris d'avaluació lògicament especificats per tal d'aconseguir els objectius didàctics programats amb un grup d'alumnes determinat.

No obstant açò, el nivell de compromís amb l'AF és divers en funció del nivell de pràctica, de manera que els interessos dels estudiants (Palou, 1998) cap a l'AF està associat a certa predisposició al canvi (Astudillo-García, 2006), on la reducció de l'estrès o, precisament, l'orientació a la prevenció de lesions en la pràctica esportiva, influiria en l'adopció de conductes d'una recerca de l'adient sistemàtica de l'EFE.

Així, per tal que es pogués generar coneixement significatiu en termes de prevenció de possibles patologies d'esquena per part dels professionals de l'EF, un dels requisits seria que els professors de biomecànica a la universitat ajustessin l'orientació dels continguts curriculars cap a l'anàlisi de moviments més eficaços, amb la qual cosa s'aconseguiria no sols millorar el nivell de CF, sinó també el rendiment acadèmic (Ardoi, 2011), coincidint amb l'estudi de 2016 mencionat a l'apartat anterior.

De la mateixa manera, estudis realitzats fins l'actualitat demostren que les intervencions en l'àrea d'EF amb l'objecte d'instruir en el coneixement específic a l'hora de realitzar de manera adient l'AFE tant a primària (Cardon, 2002) com a secundària (Miñana-Signes, 2016), demostren que aquests estudiants tenen un nivell baix d'aquest tipus de coneixements, donat que escassos estudis realitzats intervenen sobre els docents, almenys entre 2015 i 2017 (Palou i col., 2021).

El present estudi, no obstant, pretén que els futurs formadors assoleixin les eines bàsiques per tal de ser promotors d'hàbits de vida saludables pel que fa a la interiorització dels coneixements adients sobre la prevenció de patologies d'esquena en la pràctica de l'AFE, malgrat que *"el coneixement dels indicadors de risc seria un requisit previ per al desenvolupament d'una prevenció primària efectiva: variables com el gènere (7), l'edat (8), l'índex de massa corporal (9), els factors psicosocials (10), el temps d'estar assegut o veure la televisió (11), la condició física (12) i portar motxilles massa feixugues (13), tot i que els resultats d'alguns estudis relacionats amb la seva influència real són contradictoris"* (Palou i col., 2020).

A continuació, es detallen a la següent taula els estudis desenvolupats, en ordre cronològic, relacionats amb el dolor d'esquena de població de diferents edats i la seva relació amb els hàbits de salut.

Taula 3.1: Programes de prevenció del mal d'esquena en l'entorn escolar.

PROGRAMES PREVENTIUS I AUTOR/S	ANY D'INTERVENCIÓ I CONCLUSIONS	MOSTRA ESCOLLIDA/INTERVENCIÓ
Back posture education in elementary schoolchildren: a 2-year follow-up study. (Geldhof, Cardon, De Bourdeaudhuij, & de Clercq).	Després de la seva intervenció consistent en els dos principals paràmetres: canviar sovint de postura en posició sedent a l'aula i millora de la condició física, s'obté una millora en les proves físiques i en el dinamisme postural en l'aula perdurable en el temps. European Spine Journal. Geldhof et al. (2007).	Intervenció de sis sessions (una per setmana) en escolars d'entre 10 i 12 anys.
Propuesta de intervención para la prevención del dolor de espalda en ámbito escolar (Vidal, Borràs, Cantalops, Ponseti, Palou).	L'educació postural és un treball col·lectiu dels mestres (en qualsevol especialitat) des de les escoles i dels pares/mares des de casa, raó per la qual els mestres haurien de tenir una formació bàsica per poder transmetre aquest coneixement a l'alumnat. Es posa en relleu la necessària lluita pel material ergonòmic als centres. Trances Transmisión del conocimiento educativo y de la salud (2010).	Intervenció de sis sessions (4 teòriques i 2 pràctiques) amb alumnes d'entre 10 i 12 anys que involucra el professorat, pares i mares.
Factores de riesgo asociados al dolor de espalda en escolares de entre 10 y 12 años de Mallorca. (Vidal, Borràs, Ponseti, Gili & Palou).	L'existència del mal d'esquena va ser del 61.2% (nins en un 45% i nines en un 78%), no hi hagué relació significativa entre l'esport ni les hores de pràctica (amb l'existència o no de símptomes de mal d'esquena en els joves). Mallorca, 2010. RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación. Nº 17.	Mostra de 178 escolars d'entre 10 i 12 anys (94 nins i 84 nines).
Adolescencia, sedentarismo y sobrepeso. Análisis en función de variables sociopersonales de los padres y del tipo de deporte practicado por los hijos.	El nivell d'estudis i socioeconòmic dels pares, així com el tipus d'esport practicat pels seus fills, són variables que afavoreixen	Mostra constituïda per 4.135 nins i nines de Mallorca.

(Cantalops, Ponseti; Vidal, Borràs, Palou).	l'aparició del sobrepès i l'obesitat en l'adolescència. Mallorca, 2012, Fundació Dialnet.	
Effects of an educational back care programme on Brazilian schoolchildren knowledge regarding back pain prevention. (Foltran, Moreira, Komatsu, Falconi & Sato).	Augment del nivell de coneixements dels escolars pel que fa a la salut de la columna vertebral, 2 anys després de la intervenció conservaven els conceptes ergonòmics i anatòmics. Brasil (2012). Academia Premium	Mostra de 392 estudiants d'entre 9 i 16 anys (50% de cada sexe) d'una escola brasilera.
Efecto de un programa de estiramiento de la musculatura isquiotibial en las clases de EF en la educación primaria. (Sánchez Rivas, Mayorga-Vega, Fernández Rodríguez, Merina-Marbán).	Un programa d'estirament estàtic passiu de la musculatura isquiosural de tres minuts de durada. Cada sessió d'EF sembla tenir un efecte positiu sobre els resultats del SR (test sit-and-reach) en escolars d'Educació Primària. Màlaga (2014). Fundació Dialnet.	Mostra constituïda per 44 escolars (24 nines i 20 nins) de dues classes de 3r curs d'Educació Primària.
Functional improvements after a pilates program in adolescents with a history of back pain: A randomised controlled trial. (González-Gálvez, Marcos-Pardo, Carrasco-Poyatos).	Els subjectes van mostrar majors nivells de força i resistència muscular al tronc, així com major flexibilitat isquiosural, sense diferències a ressaltar pel que fa a gènere. Revista Digital d'Educació Física. (2014). NIH. National Library of Medicine.	Mostra de 57 estudiants de 14 anys d'edat.
POSTURA CORPORAL: Imhof et al.	A > CF s'associa una > flexibilitat de la CV Escola Suïssa (2015).	En 396 alumnes de 7,3 anys
Back Pain, Postural and Life Habits of Schoolchildren. (Da Rosa, Furlanetto, Noll, Sedrez, Detogni, Schmit, Tarragô Candotti)	L'estudi del dolor d'esquena i dels hàbits diaris constata una tendència significativa del cap endavant, hipercifosi toràcica i hiperlordosi lumbar en tot el grup, així com d'una rectificació cervical en noies amb mal d'esquena constant però amb major prevalença	Avaluació de 42 nins mitjançant software d'imatges digitals relatives a la postura corporal (Back Pain and Body Posture Evaluation Instrument).

	<p>en nines al llarg dels anys. Es troba una alta prevalença de mala postura asseguda en homes (entre 72,2-89,5%) i dones (entre 73,3-100%). També es troba que les noies tenen una mala postura a causa de la manera com porten el material escolar. No obstant açò, s'ha produït una disminució del temps passat davant de la televisió per als homes (del 87% al 10,5%) i les dones (del 93,3% al 0%). Es van produir canvis significatius en les variables analitzades durant el període d'avaluació.</p> <p>Portugal, 2017.</p>	
<p>Improvement of knowledge and postural habits after an educational intervention program in school students. Miñana-Signes, Monfort-Pañero, Rosaleny- Maiques.</p>	<p>El PEP millora el coneixement, els hàbits posturals i, per tant, la cura de l'esquena, malgrat que l'aprenentatge aconseguit disminueix amb el pas del temps una vegada que finalitza el PE. Les classes d'educació física semblen ser l'entorn ideal per desenvolupar programes d'educació postural. Es requereixen més estudis d'intervenció utilitzant instruments validats.</p> <p>València (2019). Fundación Dialnet.</p>	<p>Estudi quasi experimental, n = 32 . Estudiants de 5è curs de primària (50% nins i 50% nines) d'entre 10-11 anys d'edat, GC: 16 escolars i GE 16 estudiants.</p>
<p>L'educació postural a l'educació primària. Programa d'educació postural escolar -PEPE-. (Palou, Salas, González, Muntaner, Borràs, Cantallops, Vidal Conti).</p>	<p>Intervenció educativa postural de tres mesos sobre la salut de l'esquena en escolars i efectivitat de la intervenció sobre els mestres des de la hipòtesi que l'ocurrència de mal d'esquena depèn de la quantitat i la intensitat de l'activitat física. Els tipus específics d'exercici físic associats amb l'educació i avaluació postural tenen un</p>	<p>16.357 estudiants.</p>

	<p>paper important en el currículum educatiu oficial (15). Així, les escoles es consideren un marc privilegiat per desenvolupar un programa d'educació per a la salut eficient, perquè són un lloc on els infants passen la major part del temps en interacció constant amb el seu grup de semblants. Per tant, l'Organització Mundial de la Salut (16) l'ha identificat com un entorn eficaç per millorar la salut infantil.</p> <p>Mallorca, 2021. Anuari de l'Educació de les Illes Balears. I Fundación Dialnet.</p>	
--	--	--

3.2.2. Estudis i reflexions que aborden de forma específica la patologia d'esquena

Es tracta de fer front al descens gradual dels nivells d'activitat física espontània dels nins a mesura que avancen a la segona infància, on els esperen els confins de l'aula del col·legi i, fins i tot, l'ordinador i la TV a casa, on faran un ús del seu cos, la constitució anatòmica del qual no està preparada en termes evolutius per als patrons de vida sedentaris que enfronta.

En aquest article es reconeix el rol preeminent de la família en l'educació per la salut del nin durant els primers anys de vida, malgrat que estableix l'entorn escolar com un àmbit privilegiat per a desenvolupar eficaçment la seva educació. Proposa l'educació per a la salut com un procés d'informació i responsabilització de l'individu, amb la finalitat que s'adquireixin els coneixements, les actituds i els hàbits bàsics per defensar i promoure la pròpia salut individual i col·lectiva, en un intent de responsabilitzar a nins i nines, preparant-los per que vagin adoptant un estil de vida i unes conductes positives de salut (Lleixà, 2003).

Es detallen a continuació alguns dels estudis revisats al respecte:

1. Vidal Oltra, A. (2009). La postura corporal y el dolor de espalda en alumnos de educación primaria. Una revisión bibliográfica. *Revista Digital de Educación Física. EmásF*. ISSN: 1989-8304.

La higiene postural cobra gran sentit quan parlem d'hàbits i actituds en el camp de la prevenció de les patologies d'esquena, donat que aquestes s'associen a la mala

repetició d'accions desencadenants d'elevades forces de compressió sobre fràgils estructures vertebrals que poden desembocar en diferents patologies a nivell raquidi, causant de l'increment de dolors d'esquena i coll entre escolars.

2. Vidal, J. i col. *RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, deporte i recreación*. 2010, nº 17, pàgs. 10-14. Federació Espanyola d'Associacions de Docents d'Educació Física (FEADEF) ISSN: Edició impresa: 1579-1726. Edició Web 1988-2041 (www.retos.org). Factors de risc associats al dolor d'esquena en escolars d'entre 10 i 12 anys de Mallorca.

L'objectiu d'aquesta investigació és estudiar l'existència del mal d'esquena en escolars i determinar els factors de risc associats a un major risc de patir aquesta dolència, per tal de dissenyar una intervenció. El present estudi es va dur a terme amb 178 escolars (94 nins i 84 nines) de 10-12 anys de Mallorca. La selecció dels col·legis es va realitzar per aleatorització estratificada, en funció de la dimensió, el tipus i la ubicació del centre. El qüestionari i la metodologia de recollida de dades van ser prèviament validats mitjançant el mètode test-retest. Els resultats obtinguts mostren que l'existència de mal d'esquena va ser del 61,2% (nins en un 45,7% i nines en un 78,6%) i que no existeix relació significativa entre l'esport ni les hores de pràctica amb l'existència o no de símptomes de mal d'esquena en els joves. Pel que fa al pes de les motxilles, el pes mitjà va ser 4,99 kg, equivalent al 11,9% del pes corporal de nins i nines. Aquest estudi suggereix, a partir dels resultats obtinguts i d'acord amb la literatura científica revisada, que el mal d'esquena és un mal que afecta de manera important a la població juvenil i, més concretament, als joves entre 10 i 12 anys.

3. Cantallops, J., Ponseti F.X., Vidal, J., Borràs P.A., Palou, P. Adolescència, sedentarisme i sobrepès: anàlisi en funció de variables sociopersonals dels pares i del tipus d'esport practicat pels fills. *RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, deporte i recreación*. ISSN 1579-1726, Nº. 21, 2012, pàgs. 5-8.

L'article analitza com s'hauria d'enfocar la matèria d'Educació Física a l'etapa de secundària perquè hi tingui cabuda a l'escola inclusiva. A continuació, es fa referència a la importància de plantejar l'assignatura de forma integral per ensenyar continguts transversals. Per finalitzar, es proposa un exemple de sessió d'aprenentatge cooperatiu i un altre de sensibilització. Aquesta sessió es transcriu de forma adaptada a l'Annex III i es va impartir al PAFSIC d'intervenció al nostre estudi, de manera compatible amb l'actual rellevància de la inclusió educativa als programes educatius curriculars docents.

4. L'estudi de Calvo-Muñoz, I., Gómez-Conesa, A., Sánchez-Meca, J. (2011) sobre l'eficàcia dels tractaments de fisioteràpia preventius per a la cura de l'espatlla en nins i adolescents realitza una revisió sistemàtica sobre l'eficàcia d'aquests tractaments preventius més eficaços analitzant la qualitat metodològica duta a terme en assajos controlats de bases de dades com Cochrane, MEDLINE, PEDro, Web of Science i IME. A l'estudi es van incloure un total de 16 treballs que van complir amb els criteris de selecció, donant lloc a 19 estudis independents que van incloure tractaments amb higiene postural de forma aïllada, tractaments combinats d'higiene postural i exercicis fisioterapèutics i higiene postural i activitat física. Es conclou que el tractament d'higiene postural és el més utilitzat pels autors. El tractament combinat d'higiene postural amb

exercici fisioterapèutic és eficaç per a l'adquisició de coneixements i conductes. La qualitat metodològica dels estudis es relaciona amb l'eficàcia del tractament.

5. Cantallops, J., Ponseti, F.X., Palou, P., Borràs, P.A., Vidal, J. van reflexionar el 2009 sobre la matèria d'Educació Física en l'escola inclusiva a l'etapa de l'ESO, analitzant com s'hauria d'enfocar la matèria d'Educació Física a l'etapa de secundària perquè hi tingui cabuda a l'escola inclusiva, fent referència a la importància de plantejar l'assignatura de forma integral, per ensenyar continguts transversals i proposant l'aprenentatge cooperatiu i de sensibilització.

6. Zurita, F., Fernández, M., López, C., Fernández, R. (2010). Quan es parla de les patologies d'esquena, a nivell radiològic ja son detectables als 11 anys les deformacions, sent a partir dels 12-13 anys quan es produeix una encorvadura major de l'esquena, sobre tot en la regió dorsal en home i, en ocasions, a la regió lumbar, generany majors quadres àlgics" (Zurita, F. i cols., 2010).

7. En la recerca de Muntaner, A., Vidal, J., Cantallops, J., Borràs, P.A., Palou, P. de 2017 en "Obesity and physical patterns among Balearic Islands children and adolescents: A cross-sectional study" es va associar un baix nivell educatiu dels pares amb nivells més elevats d'índex de massa corporal infantil i adolescent en ambdós gèneres. La probabilitat de ser un nin amb sobrepès augmentava significativament amb una mare que mai no practicava AF. Els nens i adolescents físicament inactius tenien una i mitja (nins) i dues (nines) vegades més probabilitats de ser obesos que els físicament actius. Les noies que superaven les 2h diàries de temps davant les pantalles dels mitjans de comunicació tenien un índex de massa corporal significativament més alt. Són importants factors de risc d'obesitat entre nins i nines balears el nivell educatiu dels pares, la pràctica d'activitat física de la mare, les dimensions de l'escola municipal i l'activitat física realitzada pels propis nins.

8. Vidal, J. i col. el 2014 estudien "El dolor d'esquena com a lesió esportiva en joves de 10-12 anys" amb l'objectiu d'analitzar la incidència de mal d'esquena en joves d'entre 10 i 12 anys en funció de si practiquen o no algun esport, quin esport practiquen, amb quina freqüència i les possibles diferències entre gèneres.

L'estudi es va dur a terme en 2.270 escolars (1.214 nins i 1.056 nines) de 10-12 anys de Mallorca. La mostra es va obtenir per conglomerats (centres escolars) per mostreig intencional. El qüestionari i la metodologia de recollida de dades van ser prèviament validats mitjançant el mètode test-retest. Els resultats obtinguts mostren que l'existència de mal d'esquena va ser del 38,3% (34,5% en nins i 42,8% en nines), havent-hi una relació significativa positiva entre el mal d'esquena i practicar esport (o no) en nins i negativa en nines, potser explicada per les diferències del tipus d'esports practicats segons el gènere. Els majors índexs d'incidència de mal d'esquena apareixen entre els que practiquen natació, voleibol i gimnàstica rítmica i esportiva durant més de 4 hores setmanals.

Es suggereix, a partir dels resultats obtinguts, que el mal d'esquena és un mal que afecta de manera important a la població juvenil, especialment al gènere femení, i que el tipus d'esport practicat, així com la seva freqüència, és determinant a l'hora de definir si un esport pot ser o no un factor de risc associat al mal d'esquena.

9. Imhof et al. (2015) realitza un estudi amb 396 alumnes de primer grau d'una escola suïssa (mitja d'edat 7,3 anys).

Es va examinar una associació entre la condició física, el rang de moviment de la CV, la postura corporal i el mal d'esquena dels escolars mitjançant diversos protocols de mesurament (qüestionaris per valorar el mal de esquena; "SpinalMouse" per a la valoració del rang de moviment de la CV i el seu grau de flexibilitat, bateria de proves en la condició física).

Es va descriure un bon nivell de condició física dels participants associat amb una més gran flexibilitat de la columna i inclinació de la pelvis.

Per altra banda, els alumnes amb baix to postural es relacionaven amb menor capacitat aeròbica que els seus companys.

10. L'estudi d'Amado, A. del 2020 sobre la higiene postural i prevenció del dolor de esquena en escolars demostra que les intervencions mitjançant programes d'educació postural influeixen de forma eficient en l'aprenentatge teòric dels principis bàsics de l'educació postural i en la pràctica adequada d'hàbits posturals, malgrat que aquests han de ser implementats durant tot el procés de formació per tal d'evitar l'oblit de les ensenyances amb el temps. No obstant, l'eficàcia de les intervencions dependrà d'alts estats de motivació mostrats pels docents cap a la prevenció des d'edats primerenques dels hàbits dolents per a la salut.

11. Vidal, J., Carbonell, G., Cantallops, J., Borràs, P.A. estudien el 2021 la incidència del dolor d'esquena entre professors d'educació primària ("Knowledge of low back pain among primary school teachers"), mostrant una prevalença de per vida de dolor lumbar del professorat del 96,5% amb diferències significatives segons el sexe. El coneixement dels participants sobre el mal d'esquena a aquest nivell és de 17,3 en LKQ (escala de rang 0-24) i de 4,3 en COSACUES (escala de rang 1-10); conclouent-se insuficient per a dur a terme un programa de promoció de la salut d'utilitat entre els escolars per tal de poder prevenir el mal d'esquena, aspecte que cobra especial importància si tenim en compte que l'Organització Mundial de la Salut va establir l'escola com un entorn eficaç per a millorar la salut infantil, de manera que la figura del docent esdevé fonamental en l'adquisició de coneixements sobre educació postural i prevenció del mal d'esquena en escolars.

12. Vidal-Conti, J., Borràs, P.A., Palou, P., Muntaner-Mas, A., duen a terme el 2021 una recerca sobre prevalença del mal d'esquena ("Prevalence of Low Back Pain Among School-Aged Children between 10 and 12 years") en una mostra de 849 nins de primària (449 nines i 400 nins), dels quals 180 nins (21,2% de la mostra) van reconèixer haver sofert mal d'esquena durant l'última setmana i un 9,66% (82 nins) haver patit de mal d'esquena puntual, amb diferències significatives entre nines i nins (les nines presentaven una major prevalença i intensitat).

3.3. CONCLUSIÓ

La postura i els hàbits posturals són elements de vital importància en la salut raquídia, de manera que la recerca de la higiene postural des d'edats primerenques ha de ser una finalitat primordial, especialment per tal d'evitar danys en l'aparell locomotor. De fet, l'exercici postural i l'educació semblen reduir els episodis de dolor d'esquena en nins i nines en comparació amb l'educació sola (Hill i col., 2015).

En base als diferents programes educatius analitzats, s'ha apreciat que la majoria d'intervencions limiten el seu projecte a una actuació de caràcter pràctic desenvolupada o integrada en les classes d'EF, per mitjà de l'activitat física com a eina principal, per tal de prevenir o abordar el mal d'esquena en els escolars. Els exercicis empleats solen ser de caràcter analític i duen a terme situacions estàtiques que utilitzen el comandament i instrucció directes, sense generar l'interès i la motivació necessaris en els alumnes, a més que alguns d'aquests exercicis no compleixen els criteris de seguretat i eficàcia recomanats (López & Rodríguez, 2008).

En l'àmbit escolar a dia d'avui, són pocs els treballs realitzats amb l'objectiu de prevenir molèsties a l'esquena i coll. No obstant açò, la major part de les investigacions educatives desenvolupades han evidenciat ser eficaços per a l'aprenentatge teòric i pràctic dels principis bàsics d'higiene postural.

Així, els programes educatius, mitjançant la conscienciació i l'activitat física adequada, suposen una eina clau per a la prevenció primària de molèsties d'esquena i coll, per la qual cosa resulta imprescindible que les entitats educatives promoguin la pràctica d'activitat física controlada.

La majoria de protocols, no obstant, es treballen només des de l'àrea d'EF, sense incidir en un treball col·laboratiu i/o transversal amb la resta de professionals docents. És fonamental, doncs, desenvolupar programes educatius d'Educació Postural entre els mestres de l'escola, per tal de ser aplicats als estudiants (Vidal, J. i col., 2021), donat que, quan els mestres (tant d'EF com tota la resta) estan informats i s'impliquen en el Programa d'Entrenament Postural, els escolars assoleixen millors objectius (Ritter, A.L. i col., 2015), sempre i quan existeixi una acció coordinada de professors, familiars i, si fos necessari, sanitaris (Chacón Borrego et al., 2018), sempre perquè l'EF sigui una assignatura transversal (Mata i col., 2018).

No obstant tot açò, més de la meitat dels participants en Programes d'Educació Postural, malgrat que redueixen els episodis de mal d'esquena, no mantenen l'interès per la pràctica d'exercici, requerint estratègies i programes més innovadors per a desenvolupar i mantenir els nous hàbits d'exercici en nins i nines (Hill, 2016).

Seria interessant, tanmateix, preveure les diferències que poden afectar als diferents factors predisponents de la pràctica esportiva en funció de les Comunitats Autònomes, donat que segons cadascuna d'elles els resultats del nostre estudi es podrien extrapolar d'una manera més o menys generalitzable en funció que es comparteixin característiques similars. Tals diferències es podrien basar en:

- La diferent disponibilitat d'infraestructures d'oci, que es tradueix en una major o menor disponibilitat pressupostària de l'òrgan de govern corresponent, dirigida a partides d'oci i temps lliure o creació d'infraestructures i servicis relacionats.
- L'entorn geogràfic rural o urbà i els nivells de pol·lució registrats per a cadascun d'ells.
- La climatologia de la zona i hàbits recreatius.
- Una conscienciació de la població respecte a la pràctica de l'activitat físic-esportiva per a la millora de la qualitat de vida.

Afegim a tot el dit fins ara que, el fet de limitar la cerca d'articles publicats en castellà, català o anglès, pot suposar una limitació en aquesta revisió, donat que de forma excloent es perd la resta d'informació provinent d'altres idiomes que resultaria, de segur, molt interessant (Amado, 2020).

3.4. PLANTEJAMENT I DESENVOLUPAMENT DE LA INVESTIGACIÓ

3.4.1. Finalitat i objectius de la investigació

La finalitat prioritària d'aquesta investigació, amb títol *Intervenció per a la prevenció del mal d'esquena en estudiants del mòdul formatiu de Tècnic d'Animació d'Activitats Físiques i Esportives (TAFAD)*, basant-nos en recerques anteriors realitzades en l'àmbit de la prevenció dins del camp de la salut, és la de donar continuïtat al treball ja realitzat pels estudiosos de la promoció de la salut envers la prevenció de patologies d'esquena, tot i abordant els nivells formatius superiors i, per tant, avançant en l'etapa educacional d'uns alumnes les finalitats dels quals són, a més de preventives per al seu ús particular, també son pedagògiques i didàctiques, conscienciant de la importància d'una execució responsable i adequada de l'activitat física i esportiva.

3.4.1.1. Objectius generals de la recerca que ens ajudaran a aconseguir aquesta finalitat

Es ressenyen a continuació els objectius generals de la present recerca:

- a. Dissenyar un protocol d'intervenció en alumnes d'entre 17 i 24 anys per tal de fer possible la prevenció del mal d'esquena en nins i nines des dels 7 (és a partir d'aquesta edat que s'incrementa el mal d'esquena fins l'adolescència) i en la població general, de manera que aquest pugui ser aplicat pels alumnes de TAFAD, tant en la pràctica present com en la seva futura promoció professional d'una Educació per a la Salut.
- b. Avaluar si aquest protocol mencionat immers en un programa d'intervenció és o no útil en la consecució de l'anterior objectiu.

- c. Determinar la prevalença del mal d'esquena dels estudiants de TAFAD integrants de l'estudi.
- d. Analitzar el grau de conscienciació de la importància de l'aprenentatge d'una sistemàtica correcta de l'activitat física i esportiva, comparant els grups control/experimental.
- e. Aclarir les interrelacions existents entre els principals aspectes estudiats a partir de l'instrument utilitzat (qüestionari).

3.4.2. Definició d'hipòtesi general

Les evidències que el sedentarisme és un factor de risc per a moltes malalties han anat en augment. Per aquest motiu, la psicologia de la salut i la psicologia de l'esport han demostrat interès per l'estudi sobre l'adherència a la conducta activa (Pérez i col., 2007). No obstant, una conducta merament activa, sense fer servir l'adient ús de la sistemàtica que científicament la sustenta, no sols seria estèril, sinó que també podria ser contraproductiu.

Així, plantejada la investigació i dissenyat el procés d'intervenció, es formula les següent hipòtesi general, associada a les corresponents hipòtesis específiques del programa PAFSIC implementat, les quals es deriven dels objectius d'intervenció establerts:

HIPÒTESI GENERAL

L'aplicació d'un programa d'Activitat Física Saludable Individualitzat, Inclusiu i Cooperatiu (PAFSIC) en un grup de joves de 1r de TAFAD influirà en el canvi d'actituds, i hàbits de salut, incrementant la consciència sobre la importància de la prevenció de lesions en general i les lesions d'esquena en particular, durant la pràctica de l'activitat física i esportiva; propiciant, a més, un augment o (almenys) manteniment d'hàbits de pràctica regular d'activitat física, contemplada aquesta baix paràmetres de la correcta sistemàtica de l'exercici físic-esportiu, sempre amb expectatives de millora de la seva condició física i de participació en projectes saludables de pràctica de l'AFE.

A més, es considera de forma hipotètica que existiran les següents relacions associades a la pràctica sistemàtica d'activitat físic-esportiva:

- a. Relació amb els beneficis higiènics i de salut percebuts de la mateixa, considerant els adients aspectes de la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu.
- b. Relació amb altres conductes de salut de caire preventiu, com ara de tipus postural i ergonòmic, relacionades amb la sistemàtica de l'AFE, alimentàries, d'evitació de l'estrès (ambiental i acadèmic), etc.
- c. Relació amb un pensament de caire preventiu, a nivell de malalties cardiovasculars o associades al sedentarisme.

Aquestes hipòtesis són desglossades a l'apartat 3.11 per a la seva confirmació, en funció dels objectius del programa d'intervenció plantejats, i s'hi indica la relació amb els diferents objectius de la recerca. De la mateixa manera, de la confirmació d'aquestes darreres es deduirà (a l'apartat 3.13.4) el grau de confirmació de la hipòtesi general.

3.4.3. Finalitat i objectius del programa d'intervenció: hipòtesis associades

La finalitat del programa d'intervenció es concreta amb la intenció d'incrementar el grau de consciència dels futurs guies de l'activitat física i l'esport, sobre la importància de la prevenció de lesions d'esquena, amb l'ajuda d'un adient coneixement de la sistemàtica de l'AFE.

Pretenem aconseguir aquesta finalitat mitjançant l'assoliment dels objectius d'intervenció mes avall reflectits, per tal de poder avaluar el grau d'efectivitat del programa d'intervenció, intentant determinar les relacions existents entre la prevalença del dolor d'esquena en general i els diferents aspectes de la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu treballats amb els alumnes, futurs conductors de l'AFE; així com tractant de vincular de manera efectiva les conseqüències dolentes de l'absència d'aquesta sistemàtica i esbrinant les relacions causals entre la prevalença del dolor d'esquena i la correcta realització de l'exercici físic i esportiu (o sistemàtica del mateix).

Després d'aplicar el qüestionari validat a l'efecte, seguidament es detallen les diferents relacions trobades, a partir de la informació obtinguda, i s'analitzen les categories relacionals obtingudes en funció dels diferents ítems del qüestionari reflectits a l'Annex I (normalment per parelles d'ítems), malgrat que s'intenta també esbrinar algunes relacions entre grups d'ítems.

Així, s'estableixen els respectius objectius operacionals vinculats a les corresponents hipòtesis associades als mateixos.

A continuació es determina la finalitat del Programa d'Intervenció junt als objectius del mateix i hipòtesi associades.

Finalitat del Programa d'intervenció

Es tracta de determinar la relació existent entre la sistemàtica emprada en l'entrenament de les principals qualitats físiques (Força versus Flexibilitat i Resistència) amb la prevalença del dolor d'esquena (DE), així com la interrelació existent entre aquelles.

Es diferencia entre "causes executòries" de l'origen d'aquesta dolència d'aquelles causes de caire més actitudinal fonamentades en la creença o percepcions del grup experimental, que el condueixen a executar sistemàticament l'AFE utilitzant (valgui la redundància) la sistemàtica adient.

A. Possibles causes actitudinals i executòries de la prevalença del DE

Causes actitudinals de la incidència del DE

En primer lloc intentem conèixer fins quin punt les creences prèvies dels subjectes experimentals contribueixen a que aquests estableixin relacions entre les diferents qualitats físiques, abordant la influència d'aquestes creences en un efectiu entrenament pràctic de les mateixes, i valorant fins quin punt el GE es manté en la creença que aquesta execució tindrà efectes (o no) sobre la prevalença del dolor d'esquena (DE).

Volem conèixer, entre altres aspectes, fins quin punt les creences prèvies dels subjectes experimentals contribueixen a que aquests entrenin les qualitats físiques en general, utilitzant una sistemàtica de l'entrenament físic-esportiu que promogui la salut vertebral; i si qui practica la força-resistència muscular en particular, pel que fa al treball de la musculatura abdominal, també percep la importància de l'entrenament de la resistència aeròbica controlada en idèntica mesura; esbrinant fins quin punt la pràctica d'ambdues qualitats físiques queda interrelacionada.

En resum, existeix interrelació motivacional de la pràctica d'ambdós qualitats físiques, força- resistència aeròbica?

Objectiu a.1. Determinar si el fet que la mostra experimental percebi que l'entrenament físic-esportiu ajuda preferentment al manteniment de la força-resistència muscular/flexibilitat (**ítem 15**) influeix en una major freqüència de pràctica de la resistència aeròbica (**ítem 1**).

Hipòtesi associada:

Els beneficis percebuts pel GE amb l'entrenament de les qualitats físiques de la força-resistència muscular/flexibilitat (com a qualitats físiques complementàries a l'hora de ser entrenades) redundaran, així mateix (per extensió), en una major freqüència de pràctica de la resistència aeròbica (o temps de carrera setmanal).

A continuació, es fa una triple valoració sobre la creença de si la pràctica freqüent dels abdominals (ítem 2) es podria considerar un predisponent per a la seva adient pràctica (ítem 9), o si ho seria, més be, la creença efectiva de conèixer com enfortir els mateixos, inclosa l'adopció d'una adient postura corporal (ítem 18); i fins quin punt contribueix aquesta creença a la prevenció del dolor a la zona baixa de l'esquena (ítem 21).

Objectiu a.2. Constatar si la pràctica freqüent dels abdominals (ítem 2) es podria considerar un predisponent per a la seva adient pràctica (ítem 9), o si ho seria, més be, la creença efectiva de conèixer com enfortir aquest grup muscular (ítem 18), i fins quin punt contribueix aquesta creença a la prevenció del dolor a la zona baixa de l'esquena (ítem 21).

Objectiu a.2.1. Constatar si una alta *freqüència de pràctica d'exercicis de força-resistència muscular (ítem 2)* predisposaria a la *pràctica correcta dels mateixos (ítem 9)*.

Objectiu a.2.2. Constatar si la creença de com tenir uns abdominals enfortits (**ítem 18**) implica la seva efectiva adient execució (**ítem 9**).

Hipòtesi associada

El coneixement efectiu sobre com tenir uns abdominals enfortits, tant mitjançant la seva adient execució, com mitjançant una correcta postura corporal a la vida diària, implicarà una millor sistemàtica de realització dels mateixos.

Objectiu a.2.3. Establir la relació existent entre la creença de la manera sobre com enfortir els d'abdominals (**ítem 18**) com a eina de prevenció del mal local d'esquena (**ítem 21**).

Hipòtesi associada

El major coneixement sobre com enfortir els abdominals implicarà una menor prevalença de dolor a la zona baixa de l'esquena.

Causes executòries de la incidència del DE

Ens qüestionem si existeix una preocupació de la mostra per prevenir tant el mal d'esquena com altres patologies, be d'una manera excloent o be d'una manera més interrelacionada; ja sigui de caire cardiovascular/degudes al sedentarisme (les quals es podrien prevenir amb la pràctica de la resistència aeròbica) o ja sigui les relatives al mal d'esquena (susceptibles de ser pal·liades amb l'entrenament de la força-resistència muscular).

Objectiu a.3. Determinar si existeix relació en la mostra experimental entre el temps dedicat a la pràctica de la resistència aeròbica (**ítem 1**), i el dedicat a l'entrenament de la força-resistència muscular (**ítem 2**), així com la seva possible influència en la prevenció de les diferents patologies, de manera que qui practiqui regularment la carrera continua ho faci per tal d'evitar el sedentarisme, mentre que els qui entrenin la força-resistència muscular es centrin majorment en prevenir les patologies vertebrals.

Hipòtesi associada:

Una major freqüència de pràctica de la força-resistència muscular augmentarà la freqüència de pràctica de la resistència aeròbica, i al contrari, la pràctica freqüent de la carrera contínua motivarà de manera simultània l'entrenament de la força-resistència muscular.

A continuació, intentem determinar si, baix la percepció de la mostra experimental, la pràctica efectiva de la qualitat física de la força-resistència muscular (pel que fa a la manera d'entrenar dels abdominals), és considerada un possible origen de lesions d'esquena a nivell lumbar.

Objectiu a.4. Determinar si, baix la percepció del GE, la incidència del *dolor d'esquena (ítem 21)* podria relacionar-se amb un erroni enfortiment *de la musculatura abdominal) -ítem 18-*.

Hipòtesi associada:

La pràctica adient d'abdominals es relacionarà amb la disminució del dolor d'esquena.

Amb el següent objectiu, volem comprovar si la mostra experimental consideraria una cosa similar respecte a l'entrenament de la resistència aeròbica:

Objectiu a.5. Determinar si l'entrenament excessiu de la resistència aeròbica (**Ítem 20**) que obviï el control de la intensitat de carrera en funció de la capacitat personal (Zona d'Activitat cardi-saludable) influirà en l'augment del dolor d'esquena (**ítem 21**).

Hipòtesi associada:

La pràctica de la resistència aeròbica que contempli l'adient control de la Zona d'Activitat cardi-saludable (ZA), serà rellevant en la prevenció de lesions d'esquena.

A continuació, s'intenta determinar (baix la percepció del GE) si al menys, es contempla el fet d'obviar el principi d'alternança en l'entrenament de la força-resistència muscular com una potencial causa de dolor d'esquena.

Objectiu a.6: Determinar fins quin punt el fet de *contemplar el principi d'alternança (ítem 12)* durant l'entrenament de la força-resistència muscular, previndrà possibles lesions d'esquena (**ítem 21**).

Hipòtesi associada:

Els alumnes que obviïn el principi d'alternança de l'entrenament de la força-resistència muscular, reportaran una major prevalença de dolor d'esquena.

Ens preguntem, per altra banda, si es podrien considerar com altres causes de prevalença de dolor d'esquena (com és la fractura d'os) en la mostra experimental, el fet de no contemplar el principi d'alternança de l'entrenament físic-esportiu.

Objectiu a.7. Conèixer fins quin punt l'efecte advers acumulat de pràctiques inadequades com una *deficient sistemàtica* de l'exercici (en concret, el fet d'obviar el principi d'alternança de l'entrenament físic-esportiu (**ítem 12**), pot incidir en *prevalença de fractura d'os (ítem 24)*.

Hipòtesi associada:

La prevalença de fractura d'os podria ser causada pel fet de sobrepassar el límit personal del temps total d'esport susceptible de ser assimilat pel subjecte, quan no es respecta el *principi de alternança* de l'entrenament físic-esportiu.

Seguidament s'intenta determinar si la patologia d'esquena prèvia d'un familiar podria influir en la prevalença del dolor d'esquena pròpia.

Objectiu a.8. Relacionar la incidència del *dolor d'esquena "pròpia"* a la zona baixa (**ítem 21**) amb altres causes precipitants (**ítems, 22**).

Hipòtesi associada:

Els antecedents familiars de dolor d'esquena (ítem 22-23) no seran (segons percepció de la mostra experimental) un factor determinant en la pròpia prevalença d'aquesta malaltia en el propi estudiant (ítem 21).

A continuació, s'intenta determinar com d'important és (baix la percepció del GE) l'ús d'elements auxiliars ergonòmics a la llar per tal de prevenir el dolor d'esquena mitjançant el plantejament del següent objectiu:

B. Determinar en quina mesura l'ergonomia tinguda en compte a la llar, com ara l'absència d'ús de *reposapeus* (ítem 29) i altre mobiliari ergonòmic, serà motiu de major prevalença de DE (ítem 21).

Hipòtesi associada

L'existència de mobiliari ergonòmic a la llar pot ser influirà en una disminució de la prevalença del DE en la mostra experimental.

Ens plantejem, d'una manera especial, fins quin punt l'adiant entrenament de la qualitat física de la flexibilitat comporta els beneficis esperats en la prevenció del dolor a la part baixa de l'esquena, a partir del següent objectiu.

És conscient la mostra experimental de la importància d'aquests paràmetres en l'adiant desenvolupament de la flexibilitat i, per tant, en la preservació de la columna vertebral?

C. Concretar les relacions existents entre la sistemàtica de l'entrenament de la flexibilitat i la prevalença del dolor d'esquena, en base als dos paràmetres: intensitat/duració dels estiraments el control dels quals és clau en l'efectivitat dels mateixos.

Com percebria la mostra experimental que el control d'aquests factors influiria en la preservació de les patologies lumbars? El plantejament dels següents objectius tracten de donar llum al respecte:

Intensitat/duració dels estiraments/prevalença de DE

Objectiu c.1. Concretar les relacions existents entre la sistemàtica de l'entrenament de la flexibilitat i la prevalença del dolor d'esquena, en base als dos paràmetres: intensitat/duració dels estiraments, el control dels quals és clau en l'efectiu estirament practicat.

Es consideren dos interrelacions bàsiques:

Hipòtesis associades

c.1.1. *Interrelació intensitat-duració dels estiraments/dolor d'esquena:* el fet d'aplicar la intensitat adequada als estiraments (**ítem 13**), propiciarà l'adient duració dedicada als mateixos (**ítem 14**) amb els consegüents beneficis quant a la prevenció del DE o, el que és el mateix; la duració determinada d'un estirament i la consegüent prevenció del DE, dependrà de la intensitat aplicada al mateix.

c.1.2. *Intensitat adequada dels estiraments-execució correcta de l'estirament d'isquiotibials:* conèixer la intensitat adequada dels estiraments (**ítem 13**), no serà predictor del correcte estirament d'isquiotibials (**ítem 17**) i, per tant, tampoc de la prevenció del DE.

Per altra banda, quan parlem de la musculatura isquiotibial, ¿quedaria la pràctica dels estiraments supeditada a la intensitat de carrera practicada o temps d'escurçament experimentat?

Intensitat de carrera/estirament de la musculatura isquiotibial-dolor d'esquena

Objectiu c.2. Reconèixer que, tant el control dels paràmetres d'intensitat de carrera (o esforç realitzat durant la mateixa- **Ítem 1**) junt a l'estirament de la musculatura isquiotibial, adientment realitzat, (**Ítem 17**) és el primer grau del canvi cap a la conscient sistemàtica per a la prevenció de lesions d'esquena durant la pràctica de l'EFE

Hipòtesi associada:

Una intensitat inadequada de carrera junt a l'estirament adient de la musculatura isquiotibial, durant el temps proporcional a la duració de la mateixa, contribuiria a la prevenció del dolor d'esquena.

Per tal d'intentar donar llum al aspecte de si els alumnes controlen habitualment la intensitat de carrera practicada, s'intenta conèixer si els alumnes es preocupen suficientment pel fet de preservar la seva salut cardíaca durant el temps que practiquen la resistència aeròbica, i si hi ha cap relació entre el temps practicat d'aquesta activitat (ítem 1) i el control de l'esforç en la mateixa (ítem 20). Es plantegen, doncs, els següents objectius derivats del c.2:

Freqüència de carrera/control de la ZA cardiovascular

Objectiu c.2.1. Determinar fins quin punt els subjectes experimentals que practiquen de manera assídua la carrera contínua (**ítem 1**), per tal de potenciar la resistència aeròbica, controlen majorment la intensitat de la mateixa (**ítem 20**), que qui la practiquen amb menor freqüència.

Hipòtesi associada:

Els subjectes experimentals que practiquen assíduament la carrera contínua, controlaran majorment els paràmetres cardiovasculars (o intensitat de la mateixa) que qui la practica tan sols de manera casual.

No obstant l'anterior plantejament, volem constatar que efectivament una major freqüència de carrera implicaria, des del punt de vista del GE, una major sol.litud de la musculatura isquiotibial i, per tant, una major tendència al seu estirament, plantejant el següent objectiu:

Freqüència de carrera/freqüència estirament isquiotibial

Objectiu c.2.2. Determinar si amb una major freqüència de carrera practicada (**ítem 1**) (la qual sempre generarà una major sol.litud de la cadena muscular posterior), es tendirà a incrementar l'estirament de la musculatura isquiosural (**ítem 17**).

Hipòtesi associada:

Davant una major freqüència de carrera, augmentarà la pràctica de l'adient estirament de la musculatura isquiotibial proporcional a la duració de la mateixa.

A continuació, intentem concretar fins quin punt el GE manifesta sentir molèsties a nivell del maluc o estructures múscul-tendinoses colindants, com a conseqüència de l'entrenament diari, pot ser (d'alguna manera) per la carència de l'adient estirament de la musculatura isquiotibial que pal.lie la sobresol.litació, de l'àrea esmentada. Es formula, doncs, el següent objectiu:

Estirament d'isquiotibials/dolor de maluc/temps total d'esport

Objectiu c.3. Determinar la relació existent entre el grau de correcció en l'estirament de la musculatura isquiotibial (**ítem 17**) i la prevalença de dolor de maluc (**ítem 25**).

Hipòtesi associada:

L'incorrecte estirament de la musculatura isquiotibial augmentarà la incidència del dolor de maluc.

Per la seva banda, ensinistrats els alumnes a l'ús de la tècnica dels rebots durant els estiraments per tal d'assolir certs objectius de rendiment en determinats esports o amb fins terapèutics (entre alguns altres); ens preguntem si aquesta tècnica és practicada

adientment per la mostra experimental, pel que fa a la intensitat aplicada.

Duració de l'estirament/ús adient de la tècnica de rebots

Objectiu c.4. Determinar si *la intensitat* aplicada als estiraments (**ítem 13**) predirà *l'ús adequat de la tècnica de rebots* (**ítem 11**) disminuint, així, la prevalença del dolor d'esquena (**ítem 21**).

Hipòtesi associada:

Els alumnes que apliquen una intensitat adient als estiraments en general, pot ser executaran amb major correcció la tècnica d'estirament amb rebots, en funció de l'AFE realitzada.

3.5. DISSENY D'INVESTIGACIÓ: NATURALESA DEL DISSENY

Aquesta investigació s'enquadra dins els paràmetres socioeducatius (acadèmic i familiar) i queda subjecta a factors no manipulables pel nostre estudi, inclòs el de la mateixa heterogeneïtat de l'alumnat.

Com que som conscients de la important prevalença de patologies d'esquena en la societat actual en qualsevol edat, en concret, del 59,9% en nins i el 63,3% en nines d'entre 13 i 15 anys (Vidal, 2008), ens plantejem la manera d'analitzar fins a quin punt la joventut actual és conscient que la correcta actuació a l'hora de practicar activitat física i esportiva, al mateix temps que la participació en un programa d'higiene postural, poden prevenir o endarrerir la incidència del mal d'esquena en l'edat adulta (Hill i col., 2015).

En una societat com l'actual, es fa necessari promoure des de les primeres edats l'adquisició d'hàbits de vida saludables enfocats a la prevenció i tractament de les dolències d'esquena (Vidal-Conti i col, 2010), quedant els professors d'Educació Física inclosos en les dades de prevalença (Vidal-Conti, 2021), aspecte que denota la seva manca d'informació al respecte, i que mitjançant l'aplicació d'un programa específic d'higiene postural on intervinguin mestres de totes les especialitats (i, per suposat, de la d'Educació Física) que romanguin informats de l'evolució i formació dels alumnes, s'aconsegueix una major interiorització d'hàbits i coneixements posturals (Ritter i col., 2015), considerem oportú iniciar un estudi experimental en nivells superiors de docència dirigit a l'alumnat de TAFAD (d'entre 17 i 25 anys d'edat), futurs professionals de l'ensenyament de la pràctica de l'activitat física i esportiva, per tal d'assegurar una transferència adequada de coneixements des d'un sector vertaderament format per a guiar/orientar l'activitat física i l'esport d'alumnes que s'inicien en els mateixos des d'una perspectiva preventiva.

Fonamentem així la nostra recerca, en estudis que avalen aquesta perspectiva experimental, estudiant l'autoeficàcia i disposició al canvi per a la realització d'activitat física en estudiants universitaris (Astudillo-García, 2006); entenent aquesta com un dels factors psicosocials identificats com a predictor important de l'activitat física eficaç (Rodgers i col., 2003). El nostre estudi està basat, doncs, en una investigació mixta

quantitativa i qualitativa i en un disseny de grups, com s'ha dit, *quasi experimental*, intentant aconseguir mitjançant l'administració d'un programa d'Educació Física Saludable Individualitzat Cooperatiu els objectius programats; mentre es preserven les condicions reals de l'aula, impartint els continguts contemplats en la programació oficial i fent ús del temps curricular disponible, de manera que no es restringeixi o afecti la impartició docent dels continguts formatius legalment estipulats

Un aspecte interessant al respecte és la disponibilitat de quatre hores setmanals addicionals amb els grups d'alumnes integrant el recinte de la piscina entre les instal·lacions disponibles, donat que la docent responsable de la investigació imparteix tant al GE com al GC el mòdul formatiu curricular de natació dins del programa curricular legalment establert a aquests estudis. És precisament en aquest entorn aquàtic on els alumnes han pogut procedir a l'anàlisi i observació dels paràmetres cineantropomètrics corporals individuals, aspecte que hagués sigut menys assequible en un context merament acadèmic.

A més, també s'han pogut abordar els continguts relatius al massatge corporal des d'un punt de vista terapèutic-preventiu, sense reparar en obstacles de temperatura ambient o manca d'instal·lacions apropiades.

També hem comptat amb la col·laboració del director del pavelló poliesportiu adjacent a l'IES objecte de la recerca, amb les corresponents autoritzacions que, junt amb dues de les monitores al servei del mateix, han enriquit de forma pragmàtica la nostra tasca, demostrant la ineludible necessitat social d'un servei públic profilàctic per a la prevenció del mal d'esquena. Aquest aspecte s'ha pogut aprofitar, com hem comentat, des de les mateixes instal·lacions del pavelló esportiu, el qual manté un conveni amb el centre de referència, on els mateixos alumnes objecte de la intervenció experimental han participat en les sessions impartides per les esmentades monitores.

Cap ressaltar que aquestes sessions han facilitat als alumnes una visió "global i aplicada" dels continguts impartits al PAFSIC implementat a la nostra recerca, abordant la importància del GAP (entrenament de glutis, abdominals i cames) i pilates per a l'esquena. Es consta, doncs, que l'evidència d'aquesta demanda és cada vegada més urgent al nostre entorn, com a conseqüència directa del sedentarisme assentat en l'actual societat del coneixement.

A nivell experimental, abordem la nostra recerca, doncs, amb un disseny d'intervenció amb mesures pre-postest en dos grups: un grup a qui s'administra el PAFSIC de 21 sessions de duració des de la matèria de Fonaments Biològics de l'Activitat Física i l'Esport o GE (enquadrat dins el programa curricular oficial) i altre grup al qual s'aplica el programa curricular establert per a aquest mòdul formatiu igualment, encara que amb una intervenció genèrica (no específica) també orientada, per suposat, a la salut.

Plantejats els objectius de la investigació envers la prevenció del dolor d'esquena poblacional i formulades les hipòtesis del mateix, es va procedir a l'elecció dels subjectes de la mostra establerta (concretada mes avall), així com a la validació del qüestionari elaborat a l'efecte, mitjançant la visita als 6 centres de FP de la CCVV, on s'imparteixen les ensenyances de TAFAD en l'actualitat; mitjançant l'emplenament del mateix per part dels estudiants, prèvia conformitat dels respectius equips directius.

En aquests nivells de capacitació professional, considerarem que l'adient instrucció d'un grup d'alumnes cursant la qualificació de TAFAD (mitjançant el PAFSIC programat) seria convenient, per tal d'establir fins quin punt aquests tenien en compte la correcta sistemàtica de l'exercici físic-esportiu, per tal de ser transmesa als nins i nines al seu futur context professional.

De fet, promocionar aquests programes docents experimentals d'Educació Postural i dur-ne algun a terme (Vidal-Conti, 2010) dona l'oportunitat a nins i nines d'adquirir nous coneixements pel que fa a hàbits posturals adequats (Galindo, 2010), així com una millora de la higiene postural, tant en edats primerenques com al llarg del creixement.

Taula 3.2. Estudis experimentals que fonamenten el PAFSIC proposat. Adaptació de l'article de Chacón-Borrego, F., Ubago-Jiménez, J.L., La Guardia García, J.J., Padial Ruiz, R, Cepero, M., 2017.

AUTOR/S I ANY	ARGUMENT ESGRIMIT A LA RECERCA	SESSIONS PROGRAMADES AL PAFSIC
López i Cuesta, 2007	Justifiquen la importància de la higiene postural i l'ergonomia en edats escolars, donat que mitjançant aquestes disciplines es promouen activitats segures que actuen de manera lleugera sobre l'esquena.	Mòdul introductori, SS0, SS14A/B, SS15, SS16. SS20.
Tinoco i Jiménez, 2010	Consideren que la millora de la postura corporal s'aconsegueix mitjançant el treball muscular i l'adquisició de la consciència corporal, de manera que es redueix l'estrès i es millora la capacitat de concentració, donant lloc a una prevenció dels mals d'esquena.	Mòdul introductori, SS0, SS4-6, SS12, SS15, SS16, SS21
Fraille i Vizcaya, 2009 / Albarracín i Murcia, 2011	La inclusió dels continguts aquàtics a Educació Física és totalment necessària. Es posa en rellevància la importància de que els organismes públics prenguin mesures preventives on s'incloguin les activitats aquàtiques com una atractiva opció metodològica per al tractament de l'educació postural, sobretot (com també corroboren Gómez i Izquierdo, 2012) tenint en compte que aquest mitjà proporciona una estimulació propioceptiva i exteroceptiva que fiança el propi esquema corporal i moviment dins de l'aigua.	SS17
Gómez i Izquierdo, 2012	La pràctica esportiva és un mitjà adequat per les experiències sensoriomotrius i posturals que proporciona, perquè és la potenciació muscular la que, en incrementar la tonificació muscular de la columna, proporciona rigidesa al tronc.	SS2A/B, SS7, SS12, SS13, SS14A/B

Parco, 2012 / “Kratenova, Zcglicova, Maly i Filipova, 2007”	Assenyala que, en la prevenció dins l'àmbit esportiu de l'EF, la pràctica esportiva no està contraindicada <i>si l'activitat està ben adaptada</i> , de manera que “una dolenta adaptació de la pràctica esportiva i un desenrotllament deficient de la CF poden desencadenar mal d'esquena”.	SS1, SS2A/B, SS3, SS8, SS9-11, SS12, SS18
---	---	--

Hem d'assenyalar, addicionalment, el fet de la impossibilitat de dur endavant un estudi d'aquesta naturalesa sense una important coordinació entre docents, com en el cas del nostre centre, on hi ha quatre línies d'igual nivell (dues de les quals [grup experimental i grup control] estan incloses en la present recerca), o sigui que els tres professors que imparteixen la matèria de Fonaments Biològics i Bases del condicionament Físic hem hagut de protagonitzar l'adient tasca “d'equitat curricular”, per tal que els alumnes no es vegin agreujats de forma comparativa, sobretot quant a la vessant pràctica del programa impartit, la qual, salvant els aspectes pragmàtics ineludibles, sol ésser transmesa des d'una matèria amb perspectiva tradicional i eminentment teòrica i, com a molt, amb l'ús dels recursos audiovisuals quotidians.

Esperem que aquesta vessant pràctica introduïda per la present recerca sigui d'alguna manera precursora d'una actuació futura més pragmàtica en alguns entorns docents més conservadors, de la docència d'un mòdul que, de forma indiscutible, posa les bases teòric-pràctiques d'una adequada praxis de l'Activitat Física i Esportiva.

D'entre els dos grups assignats a la docència encarregada de la recerca, un d'ells s'assignà de forma aleatòria al grup experimental (GE) i l'altre al grup control (GC). Òbviament, ambdós pertanyien al mateix nivell d'ensenyament (1r curs de TAFAD) i gaudien d'una igualtat de condicions pel que fa a hàbits d'activitat i salut semblants.

Un cop definides les 21 sessions de dues hores de durada que conformaren el programa d'actuació i ja validat l'instrument a emprar, es va procedir a la primera administració dels qüestionaris el mes de setembre, tant al grup control (GC) com al grup experimental (GE) (moment pretest), per tal de constatar l'absència de diferències significatives entre els dos grups.

Tot seguit, es dugué a terme la intervenció integrada de les 21 sessions esmentades i fonamentades en els adients coneixements teòrics, impartides al llarg del primer trimestre acadèmic i desenvolupades de la manera pràctica pedagògica i didàctica més adient segons el contingut de les mateixes.

Un cop finalitzada la intervenció sobre el grup experimental, es tornaren a passar els qüestionaris tant a aquest grup com al grup control (moment posttest) el mes de gener, en tornar de les festes nadalenques. L'objectiu era comprovar si la intervenció havia tingut el resultat perseguit. Obtingudes les dades posteriors a la intervenció, aquestes foren introduïdes en un full de càlcul d'Excel per a ser processades posteriorment mitjançant diversos programes estadístics (Statgraphics 5.1 i SIMCA-P 10.0), prèviament a la interpretació i discussió dels resultats.

Finalment, després de realitzar una tercera administració dels qüestionaris un més després de la segona administració (moment seguiment), es van poder extreure les conclusions mitjançant el tractament estadístic de les dades amb el programa informàtic esmentat; no sols pel que fa als efectes del programa d'intervenció implementat i la possible extrapolació a la població valenciana de joves estudiants de TAFAD (malgrat les limitacions del mida de la mostra), sinó també pel que fa a una possible perpetuïtat en el temps dels mateixos (Astudillo-García i col., 2006) i l'apertura d'aquestes reflexions de recerca a noves perspectives de futur.

3.6. MÈTODE EXPERIMENTAL

Aquest apartat explica la metodologia emprada al llarg de la investigació, inclosos els elements de l'estudi: subjectes, instruments utilitzats, variables seleccionades i procediments seguits, en l'aplicació dels qüestionaris i en la recollida d'informació en ambdues fases principals: el procés de validació del qüestionari i l'estudi d'intervenció pròpiament dit.

3.6.1. Procediment de validació del qüestionari

La construcció del nostre qüestionari va tenir en compte fins a quin punt l'alumnat del mòdul de TAFAD a la província de València està motivat cap a la pràctica d'exercici físic saludable, mitjançant l'aplicació d'una sistemàtica correcta de l'exercici físic-esportiu, tot i tenint en compte estudis com ara:

- a. El desenvolupat per Josep Vidal al seu estudi de tesi doctoral (2008) inicialment mencionat, que analitza la comparació de variables qualitatives mitjançant la prova de xi-quadrat, així com la comparació de mitjanes amb la prova t-student i l'anàlisi de variància (ANOVA), on el nivell de significació establert va ser menor o igual a 0,05.

En aquells casos en els quals no es van complir els supòsits de normalitat es van utilitzar les corresponents proves no paramètriques. Totes les anàlisis van ser realitzades mitjançant el paquet estadístic SPSS-15 per a Windows.

- b. 16 URL www.una.ac.cr/mhsalud Rodríguez Montero, A., Morera, M., Barrantes Brais, K., i Ugalde Ramírez, A. Revista MHSalud® (ISSN: 1659-097X) Vol. 11. No. 1. Setembre-Gner, 2014 Article protegit per Licència Creative Commons Attribution-NonComercial-NoDerivs 3.0 Costa Rica.

Es tracta d'un dels qüestionaris més exhaustius que avaluen la relació entre la motivació, l'edat i el sexe amb la pràctica d'exercici físic saludable (projecte de natació), dut a terme per Capdevila i col·laboradors (*Auto informe de Motius per a la Pràctica de Exercici Físic, AMPEF extret de Moré, M., 2014*), en el qual es puntuen més alt els motius de diversió o benestar, de control del estrès o de millora de la condició física en aquells subjectes amb un estil de vida actiu.

Els motius foren identificats mitjançant l'adaptació del qüestionari Autoinforme de Motius per a la Pràctica d'Exercicis Físics (Capdevila i col., 2004).

Aquest consta de 48 ítems, agrupats en 11 factors: pes i imatge corporal, diversió i benestar, prevenció i salut positiva, competició, afiliació, força i resistència muscular, reconeixement social, control de l'estrès, agilitat i flexibilitat, desafiament i urgències de salut. El format de resposta és tipus Likert de 0 a 10, sent 0 gens vertader i 10 totalment vertader. Segons els autors, qualsevol factor és considerat determinant per a realitzar exercici físic quan la mitjana de dit factor és ≥ 7 quan l'estudi és longitudinal.

Per a la interpretació individual, es va analitzar cada ítem d'acord a la puntuació resultant de la sumatòria respectiva de cada participant i, dividint-la entre la quantitat de qüestionaris completats, es va obtenir una mitjana general, una per a dones i una altra per a homes, amb les seves respectives desviacions estàndards.

Aquesta anàlisi descriptiva es dugué terme per a cada factor, per mitjà de la fulla de càlcul Excel Microsoft Office 2007. Les puntuacions factorials s'obtingueren de la sumatòria dels ítems corresponents a cada factor, dividida entre la quantitat d'ítems que el conformava, i es va obtenir una mitjana general per factor.

Per establir la relació entre els factors motivacionals es realitzà un ANOVA factorial 2 (Sexe) x 4 (Edat) per a cada factor i el valor total en el programa estadístic SPSS versió 18. A més, es va realitzar una anàlisi post-hoc d'efectes simples en cas d'interacció significativa i, per al cas d'efectes simples significatius (una via), es va aplicar el post-hoc de comparacions múltiples de Bonferroni o el de mínimes diferències significatives quan açò fou necessari.

Es va establir a priori el grau de significança $p \leq 0.05$, i s'analitzaren els resultats tenint en compte l'edat i el sexe en interacció amb els factors motivacionals, explorant els factors motivacionals que prevalen en aquesta població per a la pràctica de la natació com a medi de promoció i manteniment de la seva salut. Qualsevol factor el valor del qual és ≥ 7 en l'AMPEF és considerat determinant per a la realització de l'exercici físic.

En el cas de les dones de 30 anys en avant, el factor pes i imatge corporal es converteixen en un motiu important per a realitzar activitat física (aspecte que queda ampliat entre els 20 i 39 anys en el cas dels homes); sent, a més, els factors diversió i benestar, prevenció i salut positiva, control de l'estrès i força i resistència muscular motius importants per a la pràctica esportiva entre els 18 i 39 anys d'edat en aquelles.

El factor agilitat i flexibilitat és rellevant per a dones de 40 en avant, així com el factor urgències de salut per a dones de 50 anys en avant.

En particular, el factor desafiament és essencial per a dones de 40 a 49 anys, sent important per als homes de 50 anys en avant. Al mateix temps, el factor desafiament és considerat pels homes de 20 a 29 anys i els de 50 en avant com un aspecte que influeix en la seva pràctica (veure Taula 2, valors ≥ 7).

En homes, per la seva banda, el factor control de l'estrès no és tan important per a la resta de les edats, únicament per al grup de 40 a 49 anys; sí és un factor per a la pràctica d'activitat física, sent el factor d'afiliació important per als homes de 50 anys en endavant. Al mateix temps, el factor desafiament és considerat pels homes de 20 a 29 anys i els de 50 en endavant com un aspecte que influeix en la seva pràctica (veure Taula 2, valors ≥ 7).

Tots els anteriors factors compten amb un valor ≥ 7 .

Per altra banda, els homes en tots els grups d'edat presenten nivells de motivació associats als factors de prevenció i salut positiva, diversió i benestar, força i resistència muscular, agilitat i flexibilitat.

- c. L'article de Cervelló, E.M. i Santos-Rosa, F.J., realitzat a l'any 2000, amb títol *Motivación en la clases de Educación Física: Un estudio de la perspectiva de las metas de logro en el contexto educativo*. Facultad de Ciencias del Deporte (Extremadura), va estudiar les relacions entre les orientacions de meta, el clima motivacional percebut, la percepció d'habilitat, la preferència per tasques amb diferent grau de dificultat, la satisfacció, la diversió, la preferència per diferents tipus d'avaluació i la valoració que els estudiants fan de les classes d'Educació Física. Els resultats de les respostes de 280 estudiants d'entre 14 i 18 anys a una sèrie de qüestionaris per analitzar les variables mencionades mostraren, de forma general, que l'orientació a la tasca, la percepció d'habilitat i la percepció del clima motivacional orientats a la tasca eren bons predictors de la preferència per tasques desafiantes, la satisfacció amb experiències de mestria, la diversió, la preferència per l'avaluació referida al progrés personal i una alta valoració de l'Educació Física.

Pel contrari, l'orientació a l'ego, la percepció d'habilitat i la percepció d'un clima motivacional orientat a l'ego, aparegueren com a predictors de la preferència per tasques fàcils, la satisfacció amb l'èxit normatiu, l'avorriment, la preferència per l'avaluació del rendiment comparatiu i una menor valoració de l'educació física, cosa que s'explica per l'autodeterminació que suposa un locus de control extern on l'èxit ve donat per les condicions externes i genètiques més que per l'esforç personal.

- d. La teoria de les metes d'assoliment i la seva incidència sobre la persistència en la pràctica esportiva en edat escolar (Sánchez Miguel i col., 2012). II Congrés de l'Esport en edat escolar. Blue Week Alt rendiment. Ciència esportiva, entrenament i fitness. València.

L'objectiu d'aquest treball era conèixer la importància de les orientacions i els climes motivacionals dels "altres significatius" en l'abandonament o persistència d'una activitat en escolars extremenys. La mostra estava formada per 958 joves en edat escolar, amb edats compreses entre els 11 i els 16 anys, pertanyents als esports de bàsquet, handbol, voleibol i futbol.

Els subjectes emplenaren diversos qüestionaris per a valorar orientacions i climes motivacionals. L'abandonament esportiu es valorà un any després mitjançant el contrast de llicències federatives i entrevista semiestructurada.

Els resultats ens mostraren diferències significatives en el clima motivacional dels altres, significatius pel que respecta a l'abandonament.

3.6.1.1. Tipus de mostreig

L'objectiu de la validació del qüestionari és intentar determinar la qualitat psicomètrica de l'instrument realitzat per a avaluar la influència de la correcta sistemàtica de l'exercici físic-esportiu en la prevalença del dolor d'esquena, així com del canvi d'hàbits de salut i percepció dels beneficis de l'exercici físic, en un grup de joves valencians d'entre 17 i 24 anys estudiants de TAFAD.

La mostra de 203 participants s'ha obtingut del conjunt dels cinc centres ubicats en la província de València que imparteixen aquests estudis, als quals s'ha administrat el qüestionari, fent-ne una anàlisi de la fiabilitat i consistència, després de descartar els factors amb pocs ítems i un baix índex de fiabilitat, obtinguts de l'anàlisi factorial corresponent, el qual dona resultats positius.

Tres dels centres estan localitzats en la capital i dos en pobles circumdants. L'edat dels estudiants està compresa entre els 17 i 24 anys i tots ells cursen el primer curs de la titulació esmentada.

3.6.1.2. Procediment-mètode i centres intervinents

Durant la fase de disseny del qüestionari no sols es tingueren en compte aquells aspectes capaços de predir una actitud saludable envers l'activitat física i esportiva, així com els hàbits quotidians dels futurs participants en l'estudi; sinó també la correcta comprensió del mateix, per tal d'aconseguir-ne viabilitat en termes de fiabilitat i validesa.

El procediment metodològic previ a l'administració del qüestionari als alumnes dels grups seleccionats ha sigut el següent:

- Contacte previ amb les respectives direccions dels diferents centres educatius.
- Comprovació de la comprensió total del qüestionari mitjançant el càlcul del corresponent índex Kappa, després de les entrevistes amb dos jutges voluntaris, i comprovació posterior del mateix amb entrevistes personals amb tres estudiants per grup de validació.
- Establiment previ d'uns paràmetres de comprensió i acceptació del qüestionari pels participants i per la coordinació de la investigació, per tal de rebutjar els ítems que es van registrar sense resposta pel 10%, o més, dels participants i reformulació d'aquells ítems en els que el 20%, o més, dels alumnes havien necessitat explicació per a la seva adient comprensió.
- Anàlisi dels resultats dels paràmetres d'enteniment del qüestionari en el primer grup d'estudiants en què es va administrar, mitjançant la interpretació dels paràmetres anteriorment establerts per la coordinació de la recerca.
- El qüestionari es va contrastar amb la visió personal dels diferents jutges, passant el primer filtre especificat per a la seva fiabilitat.
- La informació va ser recopilada prèvia entrevista amb les direccions respectives dels centres educatius amb els que es va realitzar el present estudi.

El temps aproximat dedicat a contestar el qüestionari va ser entre 20 i 30 minuts. El temps dedicat a l'entrevista amb els alumnes voluntaris per a la constatació de l'adient interpretació del mateix va ser d'un temps aproximat a l'anterior.

Validant en quina mesura el qüestionari té un alt nivell de fiabilitat per mitjà d'una anàlisi factorial, es detecta, com s'ha dit, l'existència de tres factors:

- A. Salut i sistemàtica de l'exercici.
- B. Hàbits ergonòmics diaris.
- C. Percepció dels beneficis saludables de l'exercici físic.

En un intent d'obtenir la major població possible de la mostra de subjectes per a la validació del qüestionari elaborat, decidim visitar els 5 centres públics de la CCVV que imparteixen estudis de TAFAD per tal de sol·licitar l'autorització adient, de manera que es fa presència en aquests centres intervinents en l'estudi, 3 dels quals s'ubiquen en la capital (un d'ells, el corresponent a una població cosmopolita de l'indiant a la capital, en les immediacions de la mateixa), mentre que els dos restants es troben a poblacions ubicades al Nord i Sud geogràfic de la mateixa.

L'IES públic on es desenvolupa la intervenció (aplicació del programa PAFSIC) es tracta del centre de formació professional més cèntric de la ciutat de València, el qual posseeix un conveni de col·laboració amb el poliesportiu de la localitat, junt al barri proper, amb instal·lacions esportives que inclouen piscina climatitzada; necessàries en la seva totalitat per al desenvolupament òptim de les tasques esportives del mòdul de Formació Professional objecte de la recerca.

Els 40 alumnes d'aquest IES participants en la validació del qüestionari suposen el 20,69% del global de la mostra de validació.

Per tal d'avaluar la validesa, s'aplicaren dues proves amb les dades dels 203 subjectes enquestats: anàlisi factorial i coeficient d'uniformitat Alfa de Cronbach.

Per tant, amb la verificació prèvia d'una adequació interjutges i el càlcul dels índexs adients, després de l'obtenció de la corresponent informació proporcionada pel total de la mostra en la validació, s'extreu una fiabilitat òptima per a 3 dels 4 factors observats. Els possibles factors de risc a l'hora de l'execució de l'exercici físic-esportiu van ser tinguts en compte per a l'elaboració del qüestionari, sent seleccionats en funció de la seva influència directa o indirecta sobre la salut dels estudiants de la següent manera:

➤ Directament relacionat amb la salut física dels participants

Pràctica d'un esport asimètric (mai, de vegades, sovint, sempre), la sensació d'haver realitzat estiraments (dolor lleuger, el dolor més intens, no pensar en açò, no ser conscient d'ells), l'ús dels rebots en els estiraments (no s'utilitzen, ús controlat, no ser conscients de la forma en què els músculs s'estiren, ús sistemàtic de rebots),

l'entrenament de la resistència d'acord a diferents criteris (fins a l'esgotament, sense que les pulsacions es disparin, respectant la zona cardíaca de seguretat, no practicar la resistència), realització d'exercicis al gimnàs en funció de les diferents parts corporals (alternant els grups musculars, amb l'alternança dels diferents músculs del cos, realització totalment inconscient dels mateixos), la percepció subjectiva de la millora de la força a través de l'exercici físic (mai, de vegades, sovint, sempre), la percepció subjectiva de millora de la flexibilitat en l'exercici físic (mai, de vegades, sovint, sempre).

➤ Indirectament associada a la salut física dels participants

Sensació de comoditat a la cadira durant l'estudi (mai, de vegades, sovint, sempre), la pantalla de l'ordinador està a l'alçada dels ulls (mai, de vegades, sovint, sempre), la pressió d'estudiar (mai, de vegades, sovint, sempre), massa soroll en el lloc d'estudi (mai, de vegades, sovint, sempre), massa contaminació en el lloc d'estudi (mai, de vegades, sovint, sempre).

3.6.1.3. Variables que defineixen el qüestionari

Les variables que defineixen el qüestionari emprat i validat a l'efecte (Annex I) es refereixen a dos àmbits personals dels alumnes: per una banda, els físics generals i sociodemogràfics i, per altra banda, els relacionats amb una possible patologia d'esquena, els quals es refereixen a continuació:

- a) Descriptives: biomèdiques i sociodemogràfiques (gènere, any de naixement, esports practicats i temps dedicat).
- b) Relatives als factors de risc associats al mal d'esquena, incloses quatre opcions de resposta respecte al mal d'esquena a la zona: alta (relativa a la columna cervical), mitja, baixa o a tota la columna vertebral.
- c) Greix corporal: mesura dels plecs cutanis a dos llocs corporals (bíceps, tríceps i mesura del perímetre cintura [aquestes últimes dades preses en el grup experimental al pavelló esportiu vinculat a l'IES]).
- d) Prevalença vital del mal d'esquena. Opcions de resposta: mai, de vegades, amb freqüència, sempre.

3.6.1.4. Fiabilitat del qüestionari

La valoració de en quina mesura el qüestionari té un alt nivell de fiabilitat per mitjà d'una anàlisi factorial ens revela l'existència de tres factors:

- A. Salut i sistemàtica de l'exercici.
- B. Hàbits ergonòmics personals.
- C. Percepció dels beneficis saludables de l'exercici físic.

Després d'una anàlisi psicomètrica adequada, es mostra una fiabilitat/qualitat psicomètrica excel·lent per al factor I (0,95), adequada per al factor II (0,61) i bona en el factor de la III (0,79).

Un quart factor es menysprea per alguns ítems no representatius i la seva escassa fiabilitat (0,4), arribant a la conclusió, per tant, que el qüestionari resultant posseeix una comprensió adequada i una excel·lent fiabilitat, o sigui que els resultats obtinguts de la validació permeten el desenvolupament de l'estudi de recerca.

L'anàlisi factorial realitzada, a més, demostra el caràcter multidimensional d'aquesta prova i mostra l'existència de tres dimensions subjacents en relació amb la prevenció de la patologia de l'esquena dins el context d'investigació establert.

Aquest qüestionari s'ha creat per tal de posar en relleu la mesura en que el programa implementat per la nostra intervenció podria actuar com una guia de prevenció de les patologies d'esquena en joves estudiants de cicles formatius d'edats compreses entre 17 i 24 anys i, si escau, per aconseguir una menor prevalença de les mateixes.

Per valorar l'eficàcia del programa que es dugué a terme anteriorment esmentat, es feren les anàlisis longitudinals oportunes a través de tres moments: pretest, posttest i seguiment.

La informació relacionada amb els hàbits saludables d'activitat física obtinguda en els tres factors en els que l'instrument satura, s'obté mitjançant els següents descriptius:

1. Prova d'esfericitat de Bartlett (l'índex KMO), duta a terme per garantir la correcta aplicació del procés d'anàlisi factorial, sent el $KMO = 0,8$ en el nostre estudi, amb suposició d'homocedasticitat a través de la prova de Bartlett $\chi^2(1378) = 4.009,22$ amb una significació de $p = 0,001$.
2. Matriu antiimatge per valorar la idoneïtat de cada ítem.

Analitzant la fiabilitat de la prova sobre la base de l'índex d'acord Kappa de Cohen, trobem un percentatge d'acord excel·lent amb un valor estadístic de 0,652.

Durant tot el procés, 9 participants (7,9%) necessitaren aclarir 2 preguntes i 2 ítems van romandre sense resposta per a qui no trià l'opció que requeria ser contestada prèviament, com la d'haver patit un dolor a l'esquena o haver-se trencat un os.

Es va analitzar el nivell de comprensió del qüestionari durant la fase de validació per mitjà de l'aplicació als alumnes en funció de la quantitat de respostes donades, les que van provocar dubtes o van quedar sense respondre. Aquest aspecte es va delimitar encara durant la fase de disseny del qüestionari sota certs requisits de validesa, rebutjant aquells ítems que es van registrar sense resposta (SR) en un 10% dels participants o més, així com reformulant aquells en els que el 20% dels alumnes o més havia necessitat d'aclariments (NA), però en cap cas es va arribar a aquests percentatges.

L'anàlisi de les dades es realitza mitjançant una anàlisi factorial prèvia realització de tres proves per tal de comprovar que la correlació de les dades obtingudes no fos una matriu identitat (prova d'esfericitat de Bartlett), la qual cosa s'esbrina mitjançant l'índex KMO i la matriu de correlacions antiimatge, que en un principi serveix per al mateix que l'índex KMO, però també valora l'adequació de cada ítem. Després de l'extracció i pertinent rotació dels factors s'obtenen 5 dimensions, la primera de les quals (amb 22 ítems, a la

que ens referim més endavant) explicaria el 22% de la variabilitat o les puntuacions; els 5 factors de forma conjunta expliquen quasi el 40% del constructe objecte d'estudi, és a dir, la prevenció de les patologies d'esquena.

FACTOR I : Salut i sistemàtica de l'exercici

Pel que fa al descriptiu més representatiu quan parlem de la mitjana, podem destacar l'ítem 21 sobre la resta pel seu valor = 3 (si fem una comparació amb la resta d'ítems, el valor dels quals és de 2 punts).

En relació a la desviació estàndard, ha estat l'ítem 30, amb 0,62 de puntuació, el que ha mostrat menor dispersió.

Pel que fa al *total estadístic - element* es pot observar que, quan eliminem un element concret, els resultats relatius a la mitjana i la variància són gairebé invariables.

Quant a la fiabilitat de l'escala quan s'ignora un element, no hi ha variabilitat, excepte en l'ordre de les mil·lèsimes, quan es considera el total dels elements.

Per concloure, els resultats obtinguts de l'anàlisi del primer factor recomanen suportar tots els ítems que se saturen en el mateix.

Els ítems que saturen en el FACTOR I corresponents a la subescala denominada *Salut i sistemàtica de l'exercici* són 1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 20, amb un coeficient Alfa de Chronbach de 0.975 (0,947 si la puntuació és tipificada). A partir de l'anàlisi adient, es recomana suportar tots els ítems que se saturen al factor.

FACTOR II: Hàbits ergonòmics diaris

Els resultats obtinguts mostren que l'escala que primerament va estar integrada per quatre elements (ítems 28, 29, 30 i 31) ha tingut una fiabilitat moderada amb un Alfa de Cronbach el valor de la qual és de 0,605 i que augmenta a 0,607 quan es tipifiquen els elements.

D'altra banda, els resultats obtinguts per haver eliminat un ítem de l'escala són una mica baixos (en el cas de l'ítem 23 podem veure una puntuació de només 0,08).

Pel que fa al coeficient de determinació múltiple, decidirem suportar els 4 ítems originals de la subescala de forma consistent, tenint en compte el seu significat teòric i la columna de fiabilitat que en redueix el valor de forma sistemàtica quan eliminem un ítem de l'escala.

Els ítems que saturen en el FACTOR II corresponents a la subescala denominada *Hàbits ergonòmics* són 28, 29, 30 i 31, amb un coeficient Alfa de Chronbach de 0.605 (quan la puntuació és tipificada). A partir de l'anàlisi adient, es recomana suportar tots els ítems que se saturen al factor.

FACTOR III: beneficis saludables percebuts de l'exercici físic

La subescala s'obté com a resultat de l'anàlisi factorial extret de la informació dels 201 estudiants que componen la mostra, amb un total de 5 factors. Abordant l'adequat anàlisi de fiabilitat del factor III amb els seus 4 ítems originals, mitjançant el coeficient Alfa de

Cronbach, s'obté un valor de 0,618 (valor que disminueix lleugerament [0,615] quan es tipifiquen els elements).

Els ítems que saturen en el FACTOR III corresponents a la subescala denominada *Beneficis saludables percebuts de l'exercici* són 15 i 16, amb un coeficient Alfa de Chronbach de 0,618 (0,615 quan la puntuació és tipificada). A partir de l'anàlisi adient, es recomana suportar tots els ítems que se saturen al factor.

Els factors IV i V relacionats amb la prevalença i la percepció d'estrès han posat de manifest una baixa fiabilitat (Alfa de Cronbach = 0,4 i 0,3, respectivament) pel que fa a la seva fiabilitat i validesa, raó per la qual són qüestionats, malgrat que una anàlisi factorial anterior en confirma l'existència. És per açò que vam decidir rebutjar-los.

Les dades de prevalença inclouen informació directa i indirecta sobre el mal d'esquena sofert (mai, alguna vegada, sovint, sempre), zona de l'esquena afectada (alta, mitja, baixa, la totalitat de la columna vertebral), antecedents (dolors d'esquena patit per algun

membre familiar: mai, de vegades, sovint, sempre) i diagnòstic o altres problemes en la família (mare, pare, germà, resposta negativa).

Respecte a la informació indirecta, s'han recollit dades sobre haver patit alguna vegada un accident en el qual es fracturés algun os o haver patit alguna infecció com a conseqüència d'açò (mai, de vegades, sovint, sempre), asimetria de les extremitats (sí, no, no ho sé, no ho tinc en compte en absolut) i algunes nocions sobre la importància dels estiraments per prevenir el dolor i la posició de l'esquena mentre s'estiren els músculs isquiotibials (deixar les cames estirades, doblegades, no estirar els músculs isquiotibials, no tenir en compte en absolut aquest aspecte).

Després de l'anàlisi psicomètric explicitat, amb unes bones fiabilitats i qualitat psicomètriques per als factors analitzats (0,95, 0,61 i 0,79 per als Factors I, II i III respectivament), arribem, doncs, a la conclusió que el qüestionari té una comprensió adequada per part de la mostra, així com una excel·lent fiabilitat.

L'anàlisi factorial realitzada, a més, demostra el caràcter multidimensional d'aquesta prova, mostrant l'existència de tres dimensions subjacents (factors explicitats) en relació amb la prevenció de la patologia de l'esquena. A la següent taula es detalla la fiabilitat de cadascun d'ells.

Taula 3.4. Fiabilitat dels factors existents.

FACTORS	Nº d'elements	Fiabilitat
F1	22	0,95
F2	5	0,61
F3	2	0,79

3.6.1.5. Resultats

Després d'aplicar el qüestionari al primer grup, es va trobar que els estudiants no van tenir cap dificultat en la comprensió, perquè només un participant va tenir la necessitat d'aclarir la qüestió relacionada amb el fet d'haver-se sentit pressionat per superar els estudis i dos estudiants van demanar que s'aclarís la qüestió relativa a l'ús de l'escalfament prèviament a una sessió de flexibilitat, per tant, no es va fer cap modificació sobre la base de tan sols aquests dubtes mencionats i també aclarits.

Durant la fase de validació en l'aplicació del qüestionari als quatre grups restants, cinc participants (2,5%) deixaren sense resposta la qüestió relativa d'haver sofert un accident amb seqüeles i uns altres quatre participants (2%), la pregunta sobre haver tingut una infecció com a conseqüència d'un accident o lesió amb anterioritat.

El qüestionari utilitzat en la investigació, el qual validem després d'haver estat completat pels alumnes, contenia en primer lloc 42 ítems relacionats amb els temes d'investigació, no obstant, després de l'eliminació dels ítems no representatius, que eren 11, va quedar en 31 ítems que saturen en els tres factors esmentats:

- 1 - Salut i sistemàtica de l'exercici.
- 2 - Hàbits ergonòmics diaris.
- 3 - Percepció dels beneficis per a la salut de l'exercici físic.

El Factor IV, relacionat amb els *hàbits de salut*, posseeix una molt baixa fiabilitat (Alfa de Cronbach = 0,3), cosa que du a plantejar-se l'adequació de la seva validesa, tot i que, malgrat l'anàlisi factorial, la dimensió sembla existir. Per açò, optem per desestimar dita subescala i, així, el factor V passa a substituir-lo i a partir d'ara s'identifica com a factor IV.

Pel que fa a aquest últim factor, el seu també baix valor de fiabilitat ens du a desestimar tots els ítems, excepte el **3** i el **29** els quals, considerats de forma simultània, incrementarien la fiabilitat del factor fins 0,44. Aquesta fiabilitat també és considerada com a baixa, malgrat que ens permet mantenir aquesta subescala atenent-nos tant al sentit teòric com al contingut semàntic dels dos ítems que es preserven.

Així, analitzades la fiabilitat i dimensions factorials existents amb capacitat de mesura per l'estudi que ens ocupa i excloent els ítems la fiabilitat dels quals resulta compromesa després de la seva anàlisi, s'obté l'eina d'estudi definitiva (qüestionari validat) de 31 ítems amb la qual mesurar quina és la influència del Programa de Prevenció de Patologies d'Esquena aplicat a la mostra.

Podem afirmar, doncs, que el qüestionari elaborat com a eina de predicció d'hàbits, actituds i comportaments en favor de la salut, pel que fa a la prevenció de les patologies d'esquena, és tan fiable com vàlid sense excloure altres mitjans que redunden tanmateix en aquesta conclusió, com ara la validesa convergent del nostre instrument amb altres que també mesuren paràmetres equiparables utilitzats en altres recerques paral·leles a la nostra quant a objectius es refereix (Vidal-Conti, 2010).

Taula 3.5. Fiabilitat dels factors.

FACTORS	Alfa de Cronbach	A. de C. basada en element tipificats	Nº d'elements
F1	.952	.947	22
F2	.605	.607	5
F3	.792	.792	2
F4 (rebutjat)	.443	.447	2

3.6.2. Mètode estadístic emprat en l'anàlisi de les dades

A continuació es mencionen els mètodes estadístics d'anàlisi de dades emprats, tant per factoritzar el qüestionari validat a l'efecte, com per extreure els feixos que el qüestionari llança:

MÈTODE DE FACTORITZACIÓ

Es realitza una anàlisi factorial exploratòria amb les mesures del qüestionari en el pretest. El mètode d'extracció ha sigut de components principals. S'ha sol·licitat al programa que extreiga els tres factors que es suposa subyacen al qüestionari.

El mètode de rotació factorial ha segut Varimax i s'han utilitzat aquelles càrregues factorials iguals o superiors a .30

Per tal de validar la informació relacionada amb els hàbits saludables d'activitat física obtinguda en els tres factors en els que l'instrument satura, s'utilitzen els següents descriptius:

1. Prova d'esfericitat de Bartlett (l'índex KMO), duta a terme per garantir la correcta aplicació del procés d'anàlisi factorial, sent el KMO = 0,8 en el nostre estudi, amb suposició d'homocedasticitat a través de la prova de Bartlett $\chi^2(1378) = 4.009,22$ amb una significació de $p = 0,001$.
2. Matriu antiimatge per valorar la idoneïtat de cada ítem.

UTILITZACIÓ DE L'ANOVA

Es va aplicar una anàlisi de varianza (ANOVA) de dos factors amb els grups experimental i control com a factor inter-subjectes i el temps (pretest, posttest i seguiment) com a factor de mesures repetides a partir de les variables dependents analitzades

En la present recerca utilitzem l'Anova:

- *Per a la descripció estadística de la mostra (pàgina 150)*
Per a cada un dels grups de variables (ítems) que mesuren una informació relacionada, en primer lloc s'ha fet la mitjana de dits ítems i,

després, s'ha realitzat una anàlisi de la variància (ANOVA) amb un factor a dos nivells (GC front al GE).

S'ha anotat la significació estadística (p-valor) del test de comparació de mitjanes, obtingut mitjançant ANOVA, i s'han calculat també les mitjanes del GC i el GE.

- Per cercar diferències estadísticament significatives entre les respostes dels usuaris, s'ha fet servir la tècnica de l'ANOVA (Anàlisi de la Variança). Aquesta tècnica es basa en la hipòtesi de normalitat (totes les poblacions en estudi han de seguir una distribució normal), homocedasticitat (la variància de totes aquestes poblacions s'assumeix que és la mateixa) i independència (cada observació és independent de l'anterior). En tots els models d'ANOVA emprats, s'ha pres com a variable dependent una variable continua, la qual s'ha obtingut combinant la informació dels 11 ítems de sistemàtica, que aporten una informació relacionada. D'aquesta manera, es passa d'un conjunt d'ítems la resposta dels quals és una escala Likert, a una variable combinada que resulta contínua i amb una distribució més o menys normal. La hipòtesi de l'ANOVA no és que la variable dependent sigui normal sinó que totes les poblacions implicades tinguin una distribució normal. Això es verifica guardant els residus del model i representant els mateixos sobre un paper probabilístic normal. Hem comprovat que en tots els casos es compleix aproximadament la hipòtesi de normalitat.

S'ha optat per emprar ANOVA atès que es tracta d'una tècnica senzilla de manejar, que no requereix un entrenament complex en coneixements estadístics avançats, sent aquesta tècnica implementada al programari comercial de la majoria de programes estadístics, de manera que una vegada fet l'ANOVA i guardats els residus, puguin ser representats sobre un paper probabilístic normal verificant si, aproximadament, s'ajusten bé a la normalitat.

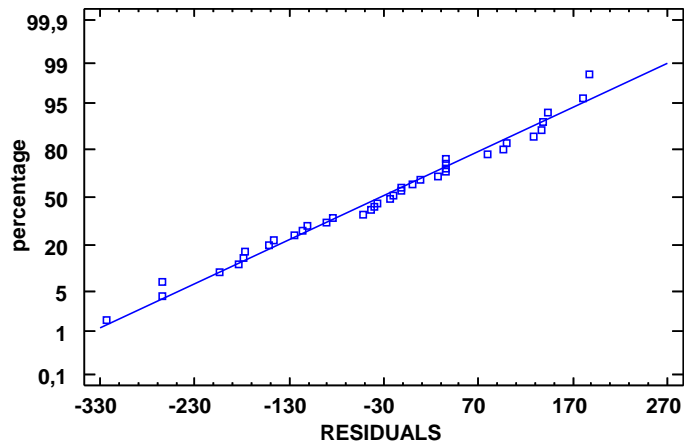
Per assegurar-se que la utilització de l'ANOVA era apropiada, un cop ajustats cadascun dels models, com es comenta, s'han guardat els residus, representat-se, com diem, sobre el corresponent paper probabilístic normal. En tots els casos s'ha comprovat que la hipòtesi de la normalitat dels residus era assumible, o que almenys la manca de normalitat era lleu.

Per aquest motiu, hem considerat convenient incloure en la tesis els papers probabilístics normals corresponents als residus dels anàlisis als ítems 17 i 18 per tal de donar evidència que més o menys siguin dades que s'ajusten bé a la normalitat.

Així, es comprova a partir de la figura, que aproximadament s'ajusten prou bé a una línia recta. Açò indica que la hipòtesi de normalitat és assumible, la qual cosa és una de les hipòtesis fonamentals del model.

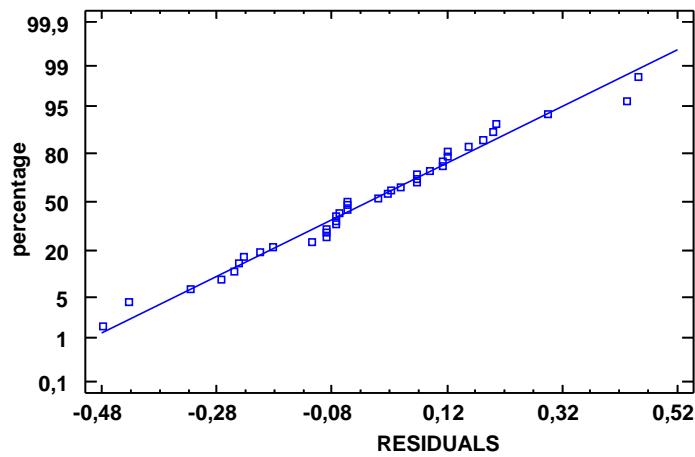
a.

Anova de l'ítem post17:



b.

Seg_sist en funció de seg17 (pág 130 de la tesis):



c.

Post_sist en funció de post18:

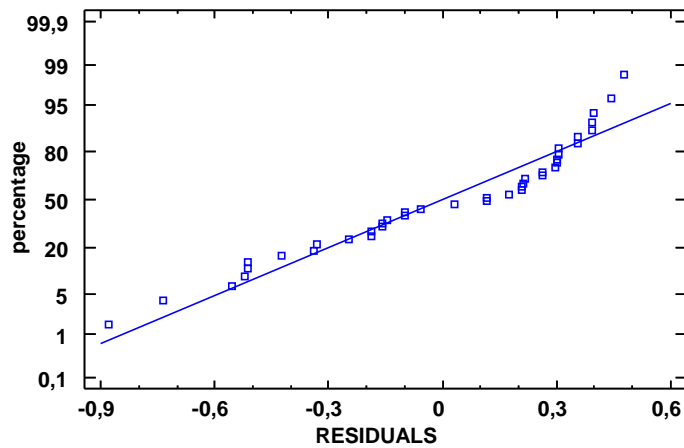


Figura 3.1. Anova de l'ítem post 17 (Figura a), Anova de Seg_sist en funció de seg17 (Figura b) i Anova de Post_sist en funció de post18 (Figura c).

UTILITZACIÓ DE LA TÈCNICA PLS-DA

➤ Per a determinar la importància de les variables

Amb l'objectiu d'estudiar les característiques dels components principals obtinguts en aquest estudi de models multivariants, on cada component és una combinació lineal de totes les variables, es decideix utilitzar el model PLS-DA, tècnica que no assumeix la normalitat de les variables.

El nombre total de variables és 3 x 31, més algunes altres variables (tipus d'esport i temps de pràctica, talla i pes), superior al nombre d'observacions (alumnes), per la qual cosa l'anàlisi discriminant clàssic no es pot aplicar.

Per aquest motiu, s'ha decidit aplicar aquesta tècnica multivariant discriminant, coneguda com PLS-DA (Partial Least Squares Regression - discriminant analysis), la qual consisteix a aplicar la regressió PLS a la variable discriminant EXP (una única variable resposta).

Si tinguéssim més de dues categories seria necessari crear una variable resposta per a cada categoria, però en aquest cas no és necessari.

La regressió PLS s'anomena també regressió de mínims quadrats parcials o regressió de projecció sobre estructures latents (*Projection to Latent Structures*)

La ferramenta estadística emprada és el software SIMCA-P 10.0 de l'empresa Umetrics (www.umetrics.com), que és un programa específic per a l'anàlisi de components principals i regressió PLS.

El pretractament emprat per a les dades (pàgina 151) ha seguit l'autoescala (variables centrades i escalades a variància unitària). És l'opció per defecte.

A la pàgina 156 s'observa en la taula 3.18, que el primer component PLS, o combinació lineal de les variables que maximitza la covariància amb la variable EXP, el qual explica el 86,2% de la variabilitat de la variable discriminant EXP (ja vislumbrat en la taula 3.16 de la pàgina 152 sobre Mitjanes i significació estadística respecte als conceptes estudiats o subfactores), és el que realment té capacitat predictiva.

No obstant, per tal de comprobar la importància de les variables quant a la predicció de la variable resposta, es a dir, la importància quant a discriminar entre el GC i el GE, s'obté el gràfic 3.14 (pàgina 148), que mostra el VIP (variable importance plot) indicant les variables amb major capacitat en discriminar entre el grup control i l'experimental.

UTILITZACIÓ DE LA TAULA DE FREQUÈNCIES CREUADES

- Per a la descripció de les dades es realitzen taules de freqüències creuades quan la variable no és continua, com és el cas de l'ítem 9 ja comentat sobre "l'execució d'abdominals", on es comenta l'opció "a" de major variabilitat després de la intervenció: "quan fas abdominals els realitzes amb les cames semiestirades o semiflexionades". Sent l'opció "b": "flexione les cames fent els abdominals" i l'opció "c": "col.loco les cames segons m'apeteix en el moment sense pensar'hi".

A les taules de freqüència no s'ha realitzat cap test estadístic de manera que no procedeix justificar la normalitat.

A efectes informatius, a les taules de freqüència es pot fer un test d'independència basat en la distribució gi-quadrat. Això no obstant, aquest test requereix que totes les cel·les de la taula siguin almenys de 5 dades. En aquest cas, aquest criteri no es compleix la majoria de vegades, degut a la qual cosa no s'ha pogut aplicar.

3.7. DESENVOLUPAMENT DE LA INTERVENCIÓ

3.7.1. Procés de recerca: mostra experimental

Com ja ha quedat reflectit amb anterioritat, l'experiment es va realitzar amb dos grups d'alumnes de primer curs de TAFAD a València, l'edat dels quals va oscil·lar entre 17 i 24 anys.

Un grup tenia 18 alumnes (grup experimental) i l'altre un màxim de 22 alumnes (grup control). En principi, s'assumeix que no hi ha diferències entre els dos grups, perquè l'única diferència era l'horari en el que s'impartien les classes.

La mostra final de l'estudi la componen 40 subjectes, en la seva majoria homes (tan sols 5 dones, 3 en el GC i 2 en el GE) procedents de l'IES i el PAFSIC (Programa d'Intervenció) es va aplicar al Grup Experimental inicialment compost per 21 alumnes, d'entre els quals 3 varen causar baixa al centre el primer mes de curs, restant 18 alumnes.

Com que els grups (experimental i control) de l'estudi varen ser els pertanyents als grups acadèmics ja establerts per l'IES, es tracta d'un estudi quasi experimental. No obstant, l'assignació de cada grup a la categoria "experimental o control" va ser de forma aleatòria.

Com s'ha comentat anteriorment, el principal criteri d'inclusió dels subjectes va ésser el de formar part del mòdul formatiu TAFAD assignats a la professora que havia de fer la

recerca, perquè aquestes condicions facilitarien en gran manera tot el procés d'aplicació del programa en la intervenció i posterior seguiment del mateix.

Taula 3.6. Distribució dels subjectes de la mostra al GE i GC en funció del gènere.

	Grup Experimental	Grup Control
IES	18	22
Dones	11,11%	13,63%
Homes	88,89%	86,37%
Edat Mitjana	21,82	19,83

La distribució dels subjectes de la mostra segons el gènere i l'edat ens permet observar en la següent taula que l'edat mitjana dels alumnes del GE és de 21,82 anys i que el 72,5% dels subjectes són homes, mentre que l'edat mitjana en el GC és de 19,83 i el 90,91% són homes. Açò suposa un percentatge dins dels seus respectius grups de referència del 27,5% i 9,09% de dones, al GE i GC respectivament, el que no suposa una diferència estadísticament significativa.

3.7.2. Qüestionari emprat (Annex I)

És freqüent observar com els estudis sobre intervencions d'Educació Física orientada a la salut solen aportar resultats sobre la composició corporal, la força abdominal, la resistència o altres valors de proves de condició física, de manera que és necessari interpretar aquestes proves amb precaució respecte a possibles inferències o conclusions, sobretot si l'estudi engloba un retest als 15 anys (Kemper i col., 1995).

D'altra banda es solen proposar esquemes conceptuals per tal d'abordar les diferents esferes i variables involucrades en una acceptable qualitat de vida, proposant que les dimensions físiques, psicològiques i socials poden ser avaluades amb dades objectives i també mitjançant percepcions subjectives de la salut, de forma que la valoració de la qualitat de vida es vegi millorada (Testa i col., 1996).

Prenent com a base aquestes consideracions, pensem que els tests de condició física (CF) haurien de ser complementaris, suposant tan sols una part dels programes d'intervenció i incloent conceptes i activitats que puguin influir directament en la percepció subjectiva del benestar i la salut.

El que és inqüestionable és l'impacte de l'escola en la promoció d'estils de vida saludables i duradors, constatant-se la importància de la inclusió d'alguns Programes d'Educació Física per a la Salut ben orientats en el currículum de l'Educació Física ja a finals del segle passat (Sardinha i col., 1995).

Per tant, a partir de l'estudi que ens ocupa, en el que s'administra un Programa d'Activitat Física Individualitzat i Cooperatiu (PAFSIC) per a la promoció de l'Activitat Física orientada a la Salut i la prevenció del mal d'esquena, s'incideix en la prevenció d'aquest tipus de patologia intentant detectar, mitjançant el qüestionari validat a l'efecte, el grau en que s'assoleix aquesta influència si tenim en compte els paràmetres que considerats per a una pràctica saludable de l'exercici físic, fruit de la investigació, com ara:

- La sistemàtica de l'exercici físic adient quant a l'entrenament de la resistència, força i flexibilitat.
- La postura corporal òptima.
- L'ergonomia a la vida diària i condicions d'infraestructura del lloc habitual d'estudi.
- Prevalença del dolor d'esquena i altres malalties annexes.
- Historial familiar de prevalença de malalties d'esquena.
- Accidents i lesions associades.
- Els avantatges i desavantatges percebuts de la pràctica de l'exercici físic.
- L'estrès percebut i contaminació acústica.
- Percepció subjectiva per a superar els estudis l'últim any.

3.7.3. Procediment d'aplicació del qüestionari

Els qüestionaris aplicats al centre on es desenvolupa l'estudi experimental, en concret als 40 estudiants integrants dels dos grups d'investigació (experimental i control), no comporten diferències significatives inicials al pretest una vegada realitzat l'anàlisi estadístic respectiu, donant pas a la intervenció posterior.

La intervenció consisteix en l'aplicació d'un Programa d'Activitat Física Saludable Individualitzat i Cooperatiu de 21 sessions, de dues hores de duració cadascuna, desenvolupat durant el primer trimestre acadèmic sobre el grup experimental, com s'ha comentat, de la manera més experimental/pràctica possible.

En cadascuna de les sessions es desenvolupen les corresponents activitats teòriques, pràctiques o teòric-pràctiques (mixtes) programades. Al grup control s'impartiren els continguts equivalents seguint el mètode clàssic tradicional, on la teoria preval sobre la praxis d'una matèria eminentment teòrica.

Finalitzada la implementació del programa d'intervenció, es va passar el mateix qüestionari que s'havia passat inicialment, tant al grup experimental com al grup control (posttest). Transcorregut un mes, com es comenta en l'anterior apartat, es tornà a passar el mateix qüestionari als dos grups d'alumnes amb les mateixes preguntes (seguiment). La totalitat del procés es du a terme durant els mesos de setembre de 2008 a febrer de 2009.

La utilització dels corresponents àlies d'identificació per tal de mantenir l'anonimat de les respostes, és conserva durant els tres moments de l'aplicació del qüestionari. A tal

fi, es recorda a cada subjecte l'àlies identificatiu en els moments previs a l'emplenament del mateix.

3.7.4. Variable independent: Programa d'Intervenció - PAFSIC (Annex III)

A l'Annex III es defineixen les variables de la recerca contemplant el programa d'intervenció administrat com a variable independent i considerant com a variables dependents aquelles que avaluen la resposta dels alumnes al mateix, mitjançant diferents tècniques i instruments de mesura.

Aquesta valoració es fa mitjançant un diagnòstic inicial realitzat mitjançant la primera administració del qüestionari validat a l'efecte.

El Programa d'Intervenció d'Activitat Física Saludable Individualitzat i Cooperatiu implementat és considerat una peça clau d'aquesta recerca, per la vessant innovadora que suposa l'oferta d'un acurat marge de possibilitats pràctiques en l'ensenyament d'hàbits saludables de l'activitat física i esportiva orientats a la futura impartició-monitorització de la mateixa per part dels subjectes de la mostra.

La professional docent encarregada de la docència dels grups experimentals fa servir el material curricular i recursos audiovisuals requerits, per tal que la crucial transmissió dels continguts *prosalut* aporti als mateixos l'adient informació sobre higiene postural (Springet i col., 2007) d'una manera directa i guiada, fent possible durant el desenvolupament de l'activitat l'adequat abordatge de la sistemàtica de l'EFE per a cada sessió pràctica programada.

Recordem que la principal diferència entre els grups control i experimental no és la informació transmesa (la qual, lògicament, ha de ser equiparable), sinó la manera d'interioritzar-la mitjançant una metodologia vivencial i pragmàtica en el segon cas; malgrat que del Programa d'Intervenció aplicat, s'han de variar les diferents metodologies emprades per tal d'abordar pedagògicament els continguts i objectius didàcticament programats.

Cal destacar, per tant, el caràcter pràctic i la utilitat del Programa d'Intervenció presentat, per ser causant i responsable, en major o menor mesura (en interacció amb altres variables), dels possibles canvis en l'alumnat (tenint sempre en compte la limitada extensió de la mostra); aspecte que, en finalitzar el mateix, pot ser constatat comparant el resultat amb les dades inicials avaluades a la fase del pretest.

De fet, la literatura existent al respecte explicita que, en un model multivariat, sols en variables que prediuen l'etapa d'un canvi conductual i efectiu (establint intencionalment quan i com els individus canviaran els seus comportaments relacionats amb la salut) s'associà amb una relació significativa amb l'activitat física setmanal (Astudillo i col. 2006).

Al nostre estudi s'hipotetitzen, doncs, diferents comportaments prosalut de la mostra experimental, predient un comportament determinat dins el comentat reduït rang mostral mencionat.

3.7.5. Duració i distribució temporal del programa d'intervenció

A continuació, s'especifica el cronograma del Programa d'Activitat Física Saludable Individualitzat i Cooperatiu implementat bàsicament durant el primer trimestre del curs, així com la data dels tres moments en què es va administrar el qüestionari d'avaluació de coneixements i hàbits dels alumnes, validat a l'efecte.

Taula 3.7. Distribució temporal del programa d'intervenció: Programa d'Activitat Física Saludable Individualitzat i Cooperatiu (PAFSIC). Any 2008-2009. S'indica si la sessió és teòrica (ST), pràctica (SP) o simultàniament teorico-pràctica (ST-P).

DATA	ACCIÓ PEDAGÒGICA	NOM SESSIÓ
<u>MÒDUL INTRODUCTORI</u>		
24/09	Presentació mòdul formatiu/	Fonaments Biològics
26/09	Presentació Programa Activitat Física Saludable/ PRETEST	PRIMERA ADMINISTRACIÓ DEL QÜESTIONARI (PRETEST)
<u>MÒDUL HIGIÈNIC-PREVENTIU</u>		
1/10	SS0. Sistemàtica de L'Exercici Físic i Esportiu.	ST
3/10	SS1. La prevenció en l'entrenament en edats infantil i juvenil.	ST
8/10	SS2A. Sistemàtica de l'exercici físic.	ST-P
10/10	SS2B. CF Múscul-Esquelètica de Tipus de Força Isotònica. Components i Principis.	ST
15/10	SS3. Orientacions per a l'autoplanificació de l'entrenament físic-esportiu.	ST-P
17/10	SS4. Preservació de la CV: patologies.	ST-P
22/10	SS5. Reconeixement i diagnòstic de possibles alteracions vertebrals: escoliosi.	ST-P
24/10	SS6. Diagnòstic i observació de paràmetres cineantropomètrics.	Diagnòstic i observació de paràmetres antropomètrics (SP)

5/11	SS7. GAP: Sessió d'entrenament de Glutis-Abdominals-Cames.	Glutis-Abdominals-Cames (GAP). (SP)
7/11	SS8. Prevenció i escalfament.	<i>Stretching</i> : mètode per a la salut en general i per a la salut de l'esquena en particular (Direcció per part dels alumnes) ST-P
12/11	SS9. Acrosport i prevenció I.	Full de protocol d'adient execució per quartets ST-P
14/11	SS10. Acrosport i prevenció II.	ST-P
19/11	SS11. Acrosport i prevenció III	Equilibri i potenciació muscular SP
21/11	SS12. Abdominals i prevenció.	Entrenament amb bandes elàstiques -B (SP)

MÒDUL ESPECÍFIC SOBRE TÈCNIQUES DE PROTECCIÓ DE L'ESQUENA

26/11	SS13. Exercicis amb pilota de fitness.	Entrenament d'abdominals amb pilota de fitness (SP)
28/11	SS14A. Pilates.	Pilates (SP)
3/12	SS14B. Pilates per a l'esquena.	Pilates (SP)
5/12	SS15. Massatge corporal.	SP
10/12	SS16. Expressió corporal.	SP
12/12	SS17. Natació recreativa.	SP
17/12	SS18. Sensibilització cap a la inclusivitat.	SP
02/01	SS19. Aprenentatge inclusiu.	ST
07/01	SS20. Postura corporal i suport a la dependència.	ST-P
09/01	SS21. Relaxació. T. Schultz	SP

14/01 **POSTTEST** 2^a ADMINISTRACIÓ DEL QÜESTIONARI (POSTTEST).

16/02 **SEGUIMENT** 3^a (I ÚLTIMA) ADMINISTRACIÓ DEL QÜESTIONARI (SEGUIMENT).

S'observa que els continguts relatius a la sistemàtica de l'Exercici Físic i Esportiu, els quals fonamenten la resta de continguts, tenen un pes específic fonamental sobre el qual es basa l'educació preventiva d'una higiene postural base, com a pilars sobre els quals sustenten una adequada activitat física baix un hàbits saludables; aspectes a desenvolupar pels docents de l'Educació Física (García, 2014).

Al nostre context de recerca, la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu contempla tant els conceptes biomecànics bàsics del cos humà com les repercussions kinesiològiques d'un inadequat hàbit postural, des d'un prisma preventiu en general i de la patologia d'esquena en particular; sense excloure la rellevància preventiva que suposa l'augment de la condició física general per a la preservació de la salut vertebral.

Aquesta rellevància queda de manifest en l'estudi de l'efecte del reforç intermitent sobre la condició física (Viciano, J., 2019), el qual demostra que és possible incrementar la condició física en classes d'Educació Física (malgrat el típic obstacle adduït de la manca de temps) en un programa a curt termini, amb el suport del reforç intermitent que mantindria els guanys del mateix (DeRenne i col., 1996) aplicat de manera discontinua durant un mes i abans que es perdin els guanys obtinguts (Ingle i col., 2006).

3.7.6. Principis psicopedagògics

La importància de la vessant pedagògica per tractar els continguts/objectius programats de manera didàctica durant l'aplicació del Programa d'Intervenció és especialment rellevant, perquè se sustenta en els principis sociopedagògics a tenir en compte en el desenvolupament de tot programa educatiu si volem contribuir a la formació dels alumnes en el camp de l'activitat física i l'esport des d'un caire multidisciplinari que afavoreixi les posteriors trajectòries professionals i/o acadèmiques en les diferents especialitats: docència, animació social, art, gestió i administració, esport en la seva vessant tècnica i/o pràctica, sanitat o cossos de seguretat, entre altres.

Tal formació de caràcter propedèutic que complementa la formació ja adquirida en etapes anteriors s'aborda des de les següents tres dimensions coincidents amb els models des dels quals se sol abordar el bloc de continguts d'Activitat Física i Salut: model mèdic, psicoeducatiu i sociocrític:

- *Dimensió social* orientada a l'anàlisi i reconeixement de les activitats físiques i esportives com a manifestacions culturals determinades pel significat que s'ha donat al cos i al moviment a les mateixes en cada moment.
- *Dimensió sociobiològica* relativa al coneixement d'aquells elements orgànics i sociològics de la persona que són responsables de la seva motricitat.
- *Dimensió instrumental* orientada a l'adquisició de conceptes i coneixements que facilitin la intervenció davant situacions relacionades amb l'activitat física i l'esport: planificació i organització, ensenyament, tractament d'urgència de lesions, etc.
- *Dimensió d'aplicació específica* orientada a l'adquisició, segons les necessitats de l'alumnat, de nivells òptims d'aptitud i habilitat motriu.

Tot açò, abordat des de quatre principis de programació com són:

- A) *Principi de racionalitat i realisme*, en què tots els elements del currículum basen la coherència en l'adequació a les condicions específiques en què el procés d'ensenyament-aprenentatge es desenvolupa (tipus de centre, característiques

dels alumnes, tipus de tasca que s'efectua i praxis pedagògica de la docent que imparteix el programa).

- B) *Principi de continuïtat i progrés escalonat* referit, per una banda, a la relació entre els diferents nivells de programació i la seva interdependència, de manera que aquest programa d'intervenció quedi emmarcat en la programació curricular adient i, per descomptat, en l'ideari docent del centre en el qual s'enquadra el desenvolupament de la recerca (Projecte Educatiu de Centre). Tot açò, amb un plantejament organitzatiu i de gestió determinats que contemplin el progrés escalonat dels processos d'E-A (ensenyament-aprenentatge) mitjançant el PCC (Projecte Curricular del Centre).
- C) Control d'aquests processos prèvia constatació del nivell de coneixements previs necessaris en els subjectes de la recerca, per tal de poder escometre els continguts i activitats programats (importància de l'avaluació inicial/continua).
- D) La inclusió educativa, on es tingui en compte absolutament a tots els membres de la comunitat educativa en el desenvolupament del programa d'intervenció des de la vessant cooperativa, el qual es nodreix de la mateixa.

L'objectiu és cobrir les necessitats existents i possibilitar la correcció d'errades, així com la introducció de millores en base a una concepció oberta, flexible, reversible i inacabada del projecte d'intervenció (o principi de reversibilitat).

En parlar dels principis psicopedagògics que es tenen en compte en l'elaboració i posada en pràctica del programa d'intervenció, és fonamental establir les bases metodològiques constructivistes que guien la totalitat de la mateixa, a més d'aquelles orientades a la inclusió de tothom.

Com a requisits previs es contemplen, tant el nivell de desenvolupament i coneixement dels alumnes per aconseguir l'òptima assimilació dels continguts curriculars de la matèria impartida, com els objectius als quals aquests responen de forma compatible i complementària amb els objectius propis del programa d'intervenció administrat al grup experimental.

S'aconsegueix així que l'aprenentatge dels alumnes arribi a la significativitat desitjada pels constructivistes (Ausubel, 1968), els quals postulen que "*tan sols amb l'adequació dels nous continguts als continguts previs dels alumnes es determinarà la seva pertinença en relació al desenvolupament evolutiu dels mateixos*", buscant així la distància òptima entre el que els alumnes saben i el que són capaços de fer amb els nous continguts (aprenentatge significatiu).

Finalment, els alumnes seran capaços d'aconseguir l'aprenentatge funcional o aplicabilitat de la vessant preventiva de l'AFE vivenciada al seu futur professional, donat que la utilitat del que s'aprèn sols es percep quan allò anteriorment après s'amplia i es projecta; en aquest cas amb mires d'una prevenció de la contingència en general i de qualsevol lesió d'esquena en particular dels futurs practicants de l'Activitat Física-Esportiva.

La metodologia emprada en el desenvolupament de les respectives sessions correspon a una modificació del *Model d'aprenentatge exitós en Educació Física* (Viciano, J. i col.,

2019) pel qual la planificació exitosa dels aprenentatges motors i increment de la condició física (aspectes indispensables de la prevenció de les dolències d'espatlla) passaria per consultar si autors anteriors han dut a terme aprenentatges equivalents en contextos semblants, adoptant tant la metodologia com la seva temporalització o, en cas que no es detectin precedents, crear el propi cos de coneixements mitjançant un *currículum autònom* sobre el que basar els primers antecedents de l'aprenentatge en qüestió. És evident que es tindrà en compte les mesures tècniques preventives a utilitzar:

1. *Escalfament/estirament*

2. *Control mèdic*

A més de les mesures sanitàries i educatives estipulades i totes les recomanacions sobre prevenció de contingències en general i del dolor d'esquena en particular, per a la seva aplicació a la matèria d'Educació Física.

Com que la recerca es basa en una anàlisi de varianza (ANOVA) de dos factors amb els grups experimental i control com a factor inter-subjectes i el temps (pretest, posttest i seguiment) com a factor de mesures repetides, a partir de les respostes donades al qüestionari validat a l'efecte; és clar que després de l'aplicació del PAFSIC (Programa d'Intervenció per a la Prevenció del dolor d'esquena) de 21 sessions al llarg de 3 mesos de duració, es té en compte que els coneixements adquirits es perpetuen durant el major temps possible mitjançant l'aplicació de l'adient "sobre-aprenentatge" amb el que s'asseguri la motivació de l'alumnat cap a la consolidació dels aprenentatges adquirits (Viciano, J., 2019).

3.7.7. Paràmetres de la sistemàtica d'intervenció emprada i continguts específics sobre sistemàtica de l'entrenament físic-esportiu abordats

En el moment d'aplicació del Programa d'Intervenció es tenen en compte la coherència amb el programa curricular de la matèria impartida (més avall reflectit), a més de la coherència interna entre sessions, fonamentant sempre aquestes premisses en principis didàctics científics referits a:

- La motivació prèvia cap als continguts del programa d'intervenció, basada en la percepció de la necessitat d'aprenentatge dels principis didàctics per part de l'alumnat.
- La percepció de la capacitat d'assolir l'abordatge d'uns continguts de dificultat progressiva: expectatives d'èxit de l'alumnat, adaptació a la diversitat de l'alumnat sense obviar el fet de l'heterogeneïtat als processos d'aprenentatge en qualsevol edat.
- La cura en la selecció del material/entorn essencial per a la seva transmissió: ús de mètodes participatius i cooperatius a l'hora de desenvolupar les sessions.

El desenvolupament del programa ha de garantir la seguretat durant la totalitat de les sessions impartides, mitjançant l'aplicació-transmissió dels paràmetres preventius que

minimitzin la incidència de qualsevol contingència prevista i (en la mesura del possible) imprevista.

Els continguts específics anatòmics i biomecànics que fonamenten les lleis de la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu incorporats, d'una manera teòric-pragmàtica, al programa d'intervenció són:

1. ESTRUCTURES BÀSIQUES DEL MOVIMENT (estructures biològiques i espacials).

2. ANÀLISI DELS ELEMENTS MECÀNICS I CINESIOLÒGICS EN L'EXERCICI FÍSIC

2.1. ANÀLISI DELS ELEMENTS MECÀNICS (tipus de palanques, eixos i plans corporals, adreces de moviment, centre de gravetat).

2.2. ANÀLISI DELS ELEMENTS CINESIOLÒGICS (tipus de moviment segons la funció del múscul/segons el tipus de contracció muscular).

- Músculs que tendeixen a escurçar-se (i que, per tant, s'han d'estirar).
- Músculs que tendeixen a debilitar-se (s'han d'entrenar i estirar l'antagonista).
- Estabilització/entrenament de la Zona Mitja.
- Justificació teòrica del treball d'abdominals com a potenciadors de la zona mitja

3. ANÀLISI MECÀNIC D'UNA POSICIÓ ESTÀTICA A NIVELL ANALÍTIC

4. ANÀLISI DE LA INTERVENCIÓ MUSCULAR D'UNA POSICIÓ ESTÀTICA

5. ANÀLISI DE LA INTERVENCIÓ MUSCULAR D'UN MOVIMENT ANALÍTIC

Exemple d'anàlisi d'un moviment analític. Tipus de treball en funció de la gravetat.

6. PRINCIPALS MÚSCULS PROTECTORS DE L'ESQUENA: LOCALITZACIÓ-FUNCIONALITAT DIFERENCIAL DES DEL PUNT DE VISTA PREVENTIU

7. SISTEMÀTICA DE L'ENTRENAMENT FÍSIC-ESPORTIU DE LES QUALITATS FÍSiques DE LA RESISTÈNCIA AERÒBICA, FORÇA-RESISTÈNCIA MUSCULAR I FLEXIBILITAT

8. PRINCIPIS DE L'ENTRENAMENT FÍSIC-ESPORTIU

9. ASPECTES PREVENTIUS DE LA PRÀCTICA FÍSIC-ESPORTIVA

- Tractament preventiu de les desalineacions vertebrals des de la pràctica de l'EF, l'exercici físic i el condicionament esportiu.

- Prevenció i tractament de les desalineacions vertebrals més comunes.

Aquets continguts seran objecte de reflexió mitjançant la praxis de les sessions adientment programades (metodològica i preventivament) i desenvolupades.

3.8. ANÀLISI DE DADES

Aplicat el qüestionari validat a l'efecte per la coordinació de la intervenció a la recerca, es procedeix a analitzar els ítems de més rellevància en funció de les dades obtingudes de les respostes al mateix.

3.8.1. Anàlisi d'ítems en funció de les respostes als mateixos

Per poder analitzar la valoració dels ítems al nostre estudi, així com l'evolució dels coneixements al posttest i seguiment, procedim a la reformulació d'alguns d'ells, donada la necessitat d'homogeneïtzació requerida per tal de treure les corresponents conclusions.

A continuació, es presenta la revisió dels ítems relatius a la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu (1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 20), les respostes dels quals no es corresponen amb una escala quantitativa i, per tant, requereixen ser revisats.

Respecte als ítems relatius a la sistemàtica de l'exercici físic, els valors baixos corresponen als alumnes que posen poca atenció en realitzar els exercicis de forma correcta o que fan poca activitat i els valors alts corresponen als que realitzen més activitat, pressuposant una major atenció en la manera adient de realitzar la mateixa.

ÍTEM 1: RESISTÈNCIA

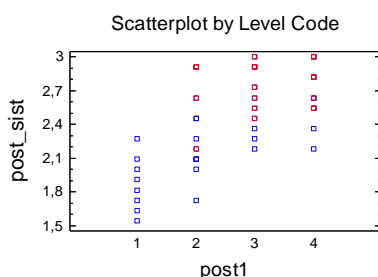


Figura 3.2. Gràfic de dispersió de la variable post-syst sobre “capacitat aeròbica” en funció de les variants de l'ítem 1 al posttest (post 1): **(1)** Ser capaç de córrer durant 10 minuts 1 o 2 vegades per setmana. **(2)** Als pocs minuts sent falta d'aire i m'he de parar. **(3)** Solc anar a córrer entre 3 i 5 vegades per setmana. **(4)** No solc eixir a córrer en absolut.

Els punts en roig indiquen la quantitat de subjectes del grup experimental que seleccionen una opció determinada. De la mateixa manera, els punts en blau indiquen el mateix pel que es refereix al grup control.

En el posttest, dels 18 subjectes experimentals (N), 3 d'ells responen a l'ítem 2, 6 d'ells responen a l'ítem 3 (la majoria solen eixir a córrer entre 3 i 5 vegades per setmana) i 4 d'ells responen a l'ítem 4; mentre que al GC (blau), la majoria de subjectes (8 d'ells) responen a l'opció 1 i 2 i sols 3 d'ells responen a l'opció 3, que és la més convenient des del punt de vista saludable.

S'interpreta, doncs, que malgrat que els subjectes realitzen estudis referents a l'AFE, s'ha necessitat participar al nostre PAFSIC, per tal de saber valorar adequadament els beneficis de la pràctica de la resistència aeròbica adientment controlada, en havent-la escollit la de forma afegida a l'esport practicat individualment.

Analitzant els punts en vermells de la figura, corresponents al GE i els blaus al GC, observem que els alumnes que més quantitat d'exercici físic-esportiu realitzen no inclouen precisament la carrera contínua (resposta 4: alumnes que no surten a córrer), perquè els valors baixos de l'eix vertical s'atribueixen als alumnes que en general fan poc exercici i li presten poca atenció i els valors alts, als alumnes que fan més exercici i, lògicament, es preocupen més per la correcta realització. D'açò es dedueix que els alumnes que fan de mitjana més exercici físic-esportiu (els quals no marquen la primera resposta en la que sols es corre 10' durant 1 o 2 vegades per setmana), sembla que no surten a córrer i marquen la resposta "4", perquè la seva dedicació esportiva se centra en els esports personalment escollits.

D'altra banda, els que surten a córrer poc, són els que en general fan poc exercici, cosa que té sentit i es veu reflectit al gràfic.

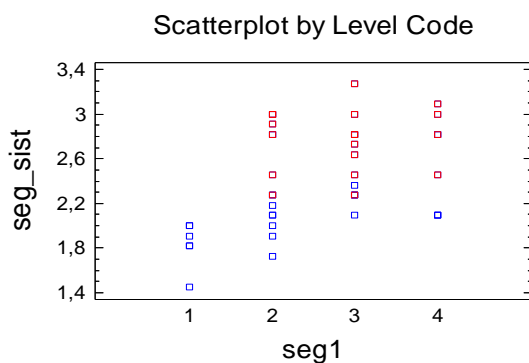


Figura 3.3. Gràfic de dispersió de la variable post-syst sobre “capacitat aeròbica” en funció de les variants de l'ítem 1 al seguiment (seg 1): **(1)** Ser capaç de córrer durant 10 minuts 1 ó 2 vegades per setmana. **(2)** Als pocs minuts sent falta d'aire i m'he de parar. **(3)** Solc anar a córrer entre 3 i 5 vegades per setmana. **(4)** No solc eixir a córrer en absolut.

Els punts en roig indiquen la quantitat de subjectes del grup experimental que seleccionen una opció determinada. De la mateixa manera, els punts en blau indiquen el mateix pel que es refereix al grup control.

Al seguiment, dels 18 subjectes experimentals (N), 5 d'ells responen a l'ítem 2, 7 d'ells responen a l'ítem 3 (un més que al posttest) i 4 d'ells responen a l'ítem 4, igual que al

posttest; mentre al GC (en blau), la majoria de subjectes responen a les opcions 1 i 2, disminuint en un subjecte els que opten per l'opció 3.

S'interpreta, doncs, respecte al grup control, que malgrat que els subjectes realitzen estudis referents a l'AFE, no es valora suficientment els beneficis de la pràctica de la resistència aeròbica, cosa que es dedueix de la seva escassa pràctica.

Amb el seguiment, s'observa en la figura 2 una idèntica conclusió, tot i que els del grup experimental tendeixen a tenir valors més alts. Les dues gràfiques s'extrauen dels ítems originals no reformulats, és a dir, les contestacions a les respostes 1-2-3-4 són les donades originalment pels alumnes.

ÍTEM 9: ABDOMINALS

S'ha reformulat: ítem relatiu al treball de força d'abdominals.

Les preguntes inicials eren:

“Quan fas abdominals els fas”:

1- Amb les cames estirades

2- Amb les cames flexionades

3- Col·loco les cames segons em ve de gust en el moment, sense pensar la manera correcta/incorrecta de col·locar-les.

El canvi proposat és:

1. Amb les cames estirades.
2. Col·loco les cames segons em ve de gust en el moment sense pensar-hi.
3. Amb les cames flexionades.

perquè el correcte és posar les cames flexionades i, efectivament, així es dedueix d'un estudi preliminar:

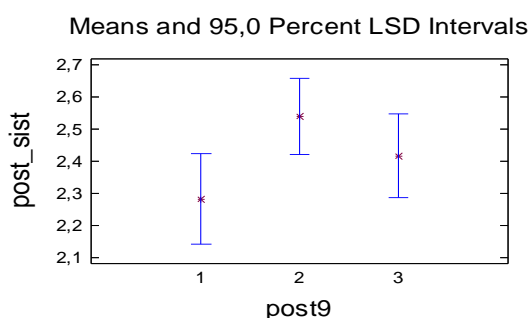


Figura 3.4. Gràfic de mitjanes amb intervals LSD, corresponent a l'ANOVA realitzat amb l'ítem 9, al posttest, on la variable dependent (post-sist) es una mitjana dels ítems de sistemàtica (ANOVA de respostes a l'ítem 9 al posttest, la figura anterior són valors originals, sense modificar).

Entre les respostes a les variables 2 i 3 (es a dir, “col·loco las cames flexionades”/ “col·loco les cames com em fa ganes sense criteri) s'observa que no existeixen

diferències significatives, perquè ambdós se solapen. No obstant, els alumnes responen de manera significativament diferent a l'ítem 2 original en el posttest "col·locant les cames flexionades" en comptes de realitzar els abdominals amb les cames incorrectament estirades.

ÍTEM 10: REALITZACIÓ D'ESTIRAMENTS

En el posttest, dels 18 subjectes experimentals (N: color vermell), 3 d'ells responen a l'opció 2, mentre que 4 d'ells responen a l'opció 3 i 5 d'ells responen a l'opció 4.

Pel que fa al GC (blau), la majoria de subjectes (13 d'ells) responen a l'opció 1 i 2 de manera similar en nombre, mentre que sols 4 d'ells responen a l'opció 3 i 4 (dos a dos), que són les opcions més convenientes des del punt de vista saludable.

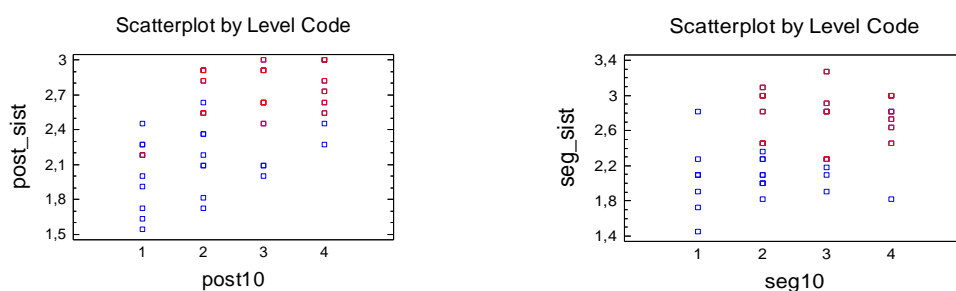


Figura 3.5. ANOVA de respostes a l'ítem 10 al seguiment. Gràfic de dispersió de la variable post-syst sobre "Realització d'estiraments" en funció de les variants de l'ítem 10 al posttest (post 10), on els punts en roig representen als subjectes del grup experimental i els punts blaus indiquen el grup control, sent les opcions 3 i 4 escollides les més convenientes des del punt de vista saludable: figura esquerra relativa al posttest i figura dreta relativa al seguiment.

L'opció **(1)** escollida indica que no s'escalfa ni es realitzen mai estiraments, els qui escullen l'opció **(2)** realitzen estiraments "de vegades si se'n recorden", els qui escullen l'opció **(3)** realitzen directament l'estirament per tal d'escalfar i els que escullen l'opció **(4)**, a més d'estirar, també realitzen algun exercici previ d'escalfament, conscients de la importància dels estiraments amb una entitat pròpia, per exemple, per als qui practiquen esports que requereixen més elasticitat.

En el seguiment, dels 18 subjectes experimentals, la meitat responen a les opcions 3 i 4 (les més saludables) front als tan sols 4 subjectes del GC que responen a aquestes opcions. Es dedueix que al GE, tant al posttest com al seguiment, els subjectes responen escollint les opcions més saludables.

ÍTEM 11: FLEXIBILITAT

A la vista dels resultats es decideix reformular l'ítem:

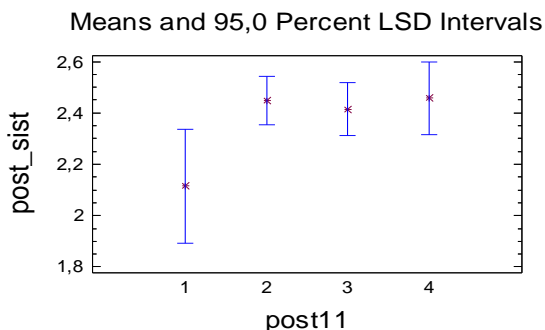


Figura 3.6. Gràfic de mitjanes amb intervals LSD, corresponent a l'ANOVA realitzat per a l'ítem 11 al posttest (eix horitzontal), on l'eix vertical correspon a la mitjana de les 11 variables de sistemàtica.

Observem al gràfic que la resposta 1 es diferencia de la resta, donat que l'alumne ni tan sols ha considerat l'opció d'utilitzar la tècnica dels rebots als estiraments o l'utilitza de manera inconscient. Per tant, es reformula un nou ítem 11 de la manera següent:

Per estirar de forma controlada, fas un ús adequat dels rebots?

0. No soc conscient de com utilitzar els rebots

1. Utilitzo adequadament els rebots o, pel contrari, no els utilitzo.

Com s'observa, els alumnes que responen a l'opció 1 original (interval més llarg) són els menys nombrosos (es representen menys valors) i, com que quasi no se solapen amb la resta d'alumnes que escullen la resta d'opcions (2, 3 i 4), concloem que els alumnes sense criteri sobre com utilitzar els rebots (inconscients) són menys en quantitat, puntuant una mitjana més baixa en sistemàtica.

ÍTEM 12: PRINCIPI D'ALTERNANÇA DE L'ESTIRAMENT

Aquest ítem respon a una escala qualitativa referida a la consideració del principi d'alternança, o manca d'aquest, durant els exercicis d'entrenament de la força al gimnàs. Per aquest motiu, es reformula l'ítem de la manera següent:

Al gimnàs o en qualsevol altra instal·lació, combino el treball de les diferents parts del cos (cames/braços/tronc) en realitzar els diferents exercicis (de tren superior i de tren inferior):

0. No he pensat en açò

1. Sí que presto atenció per tal de seguir aquesta norma.

D'aquesta manera, l'ítem resultant té més correlació amb la mitjana dels ítems de sistemàtica, de manera que aquesta reformulació sembla oportuna. Açò s'ha decidit per

ÍTEM 14: FLEXIBILITAT

Realitzant un ANOVA comparatiu de les respostes donades al posttest i al seguiment, analitzem les figures corresponents:

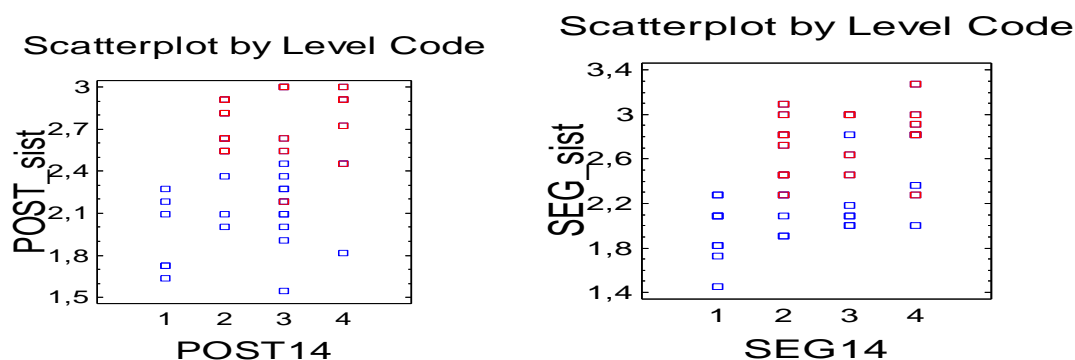


Figura 3.8. ANOVA de respostes a l'ítem 14 al posttest. Gràfic de dispersió de la variable post-syst sobre "durada dels estiraments" en funció de les variants de l'ítem 14 al posttest (post 14), on els punts en roig indiquen la quantitat de subjectes del GE que seleccionen una opció determinada, referint el mateix els punts blaus pel que fa al GC; sent l'opció 2 les més convenient des del punt de vista saludable, referint-se el gràfic de l'esquerra al posttest i el gràfic de la dreta al seguiment.

Els qui escullen l'opció **(1)** fan més de 20 repeticions i més de 20 exercicis (d'una manera un tant arbitrària), qui escull l'opció **(2)** manté l'estirament entre 15"-20" i es fan entre 15 i 20 exercicis; **(3)** es manté l'estirament entre 8"-10" i es fan entre 8 i 10 exercicis (resulta un temps massa escàs, de manera similar que qui selecciona l'opció **(4)** mantenir l'estirament entre 10"-12" i es fan entre 10 i 15 exercicis).

Al posttest, dels 18 subjectes experimentals (N), 12 d'ells responen a les opcions c, d i e (4 a cada una d'elles), mentre al seguiment disminueix la selecció de l'opció 3 en favor de l'opció 2, la més convenient de totes.

Pel contrari, el grup control escull de forma majoritària les opcions a i c, de manera que o bé realitza repeticions d'exercicis sense tenir en compte la seva durada, o bé els executa amb la menor durada possible.

Cal mencionar en aquest ítem que el grup que més proporció d'activitat física orientada a la salut realitza (l'experimental representat en vermell) distribueix el temps d'estirament en la franja de major nombre de repeticions, dins del temps saludablement recomanat, sent els subjectes del grup control (de menor dedicació general a la pràctica d'estiraments), els qui romandrien en la franja de menor temps d'estirament sense arribar al temps i nombre d'exercicis mínim recomanable (tant al posttest com al seguiment) o, simplement, no tenint en compte la durada dels mateixos.

ÍTEM 17: FLEXIBILITAT (ESTIRAMENT D'ISQUIOTIBIALS)

Interactions and 95,0 Percent LSD Intervals

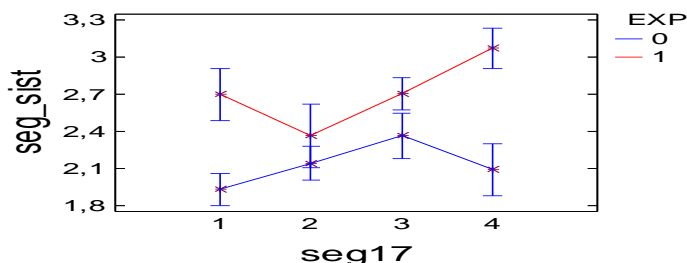
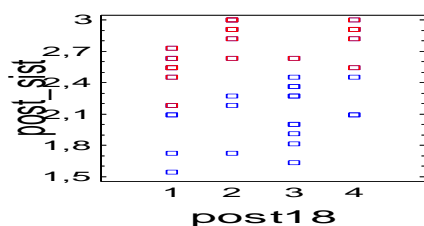


Figura 3.9. Gràfic de la interacció amb intervals LSD de l'ANOVA amb dos factors: grup (experimental-control) i resposta a l'ítem 17, on l'eix vertical correspon a la mitja de les 11 variables de sistemàtica amb un interval d'errada del 0,95%.

Realitzant un ANOVA amb dos factors (grup experimental o control) amb les dades del moment “seguiment” de l'ítem 17, s'obté que la interacció és moderadament significativa ($p = 0,02$), perquè el p-valor és lleugerament inferior a 0,05. No obstant açò, observant el gràfic de la interacció es veu que el GE tendeix a puntuar més baix la resposta 2, corresponent a la flexió de cames en l'estirament dels isquiotibials, la qual cosa s'explica pel seu perfecte coneixement de la inexistència de tal estirament en aquesta posició de flexió de les dues cames, tant des de la posició bípeda com des de la de seguts. D'altra banda, el GC tendeix a puntuar més alt la resposta 3, demostrant no percebre la necessitat d'estirar aquest grup muscular crucial en la prevenció de les patologies d'esquena. No es necessita reformular l'ítem 17.

ÍTEM 18: FORÇA

Scatterplot by Level Code



Means and 95,0 Percent LSD Intervals

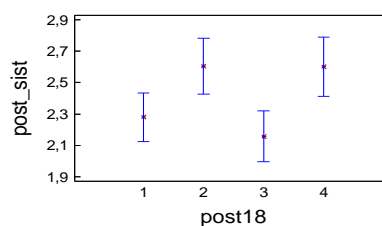


Figura 3.10. **Esquerra:** gràfic de dispersió de la variable post-sist sobre “La manera d'enfortir els abdominals” en funció de les variants de l'ítem 18 al posttest (post 18), sent l'opció **a** i **b** les més convenientes des del punt de vista saludable. **Dreta:** gràfic de mitjanes amb intervals LSD, corresponent a l'ANOVA realitzat per a l'ítem 18 al posttest (eix horitzontal), on l'eix vertical correspon a la mitjana de les 11 variables de sistemàtica.

Respecte al gràfic de dispersió, sols són 5 subjectes els qui escullen l'opció 1, on “ni tan sols es considera el fet d'enfortir els músculs abdominals”, mentre que a les opcions **(2)** i **(3)** es desenvolupen els abdominals “exercitant els músculs abdominals” i mantenint una postura corporal correcta, respectivament. No obstant, el més recomanable sembla escollir l'opció **(4)**, la qual valida aquestes dues últimes opcions, sense descartar la segona.

Al posttest s'observa que 4 subjectes del GE consideren l'opció **(4)**, un subjecte considera l'opció **(3)** i uns altres 4 escullen l'opció **(2)** (9 subjectes que encerten total o parcialment la resposta) i sols 5 subjectes obviarien l'opció d'entrenar els músculs abdominals al posttest.

Pel que fa al GC, sols 2 subjectes (la meitat en relació al grup experimental al posttest) tenen en compte el fet de mantenir una postura correcta i exercitar els músculs abdominals de manera simultània, no obstant, tant el GE com el GC consideren al posttest que s'aconsegueix l'enfortiment d'abdominals exercitant aquest grup muscular, malgrat que aproximadament un quart de la mostra experimental (quantitat no arribada a assolir pel GC) associa el treball adient d'abdominals junt a la postura corporal correcta, l'opció adequada per tal de preservar uns abdominals tonificats sense risc per a la columna lumbar.

Respecte a l'ANOVA de respostes a l'ítem 18 al posttest (p-valor = 0,017 en post: p = 0,022), als subjectes que puntuen de manera més alta en l'eix vertical (sistemàtica de l'exercici físic i esportiu) els consta que els abdominals s'enforteixen entrenant-los però també obvien que la postura corporal influeix en l'enfortiment, potser perquè donen "per fet" que l'adopció de la postura corporal adient porta implícit un ús adequat de tota la musculatura (abdominals inclosos).

Per tant, l'ítem no requereix ser reformulat.

ÍTEM 19: GREIX CORPORAL

Aquest ítem mesura les diferents opinions i actituds relatives al greix corporal per part dels participants en la investigació, cosa que no influeix en el fet que sigui una variable quantitativa implícita o discreta.

En principi, no és una variable quantitativa, però implícitament (pel comentat) sí que s'hi podria considerar, perquè les respostes 1 i 2 relatives al greix corporal es refereixen a una opinió i la resposta 3 a una actitud, però la 4^a resposta es refereix a l'execució efectuada per l'alumne a fi de combatre la quantitat de greix corporal, manifestant així el gradient d'evolució en l'assumpció d'aquest concepte quantitatiu preventiu d'una excessiu IMC.

Es veuen més avant les troballes relatives a aquest índex.

ÍTEM 20: RESISTÈNCIA

ns and 95,0 Percent LSD Intervals and 95,0 Percent LSD Intervals

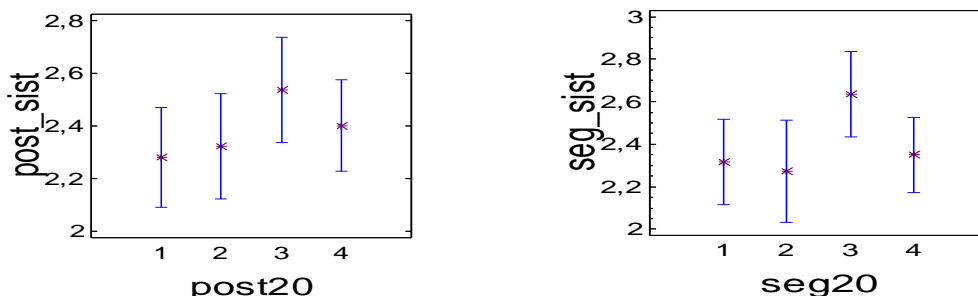


Figura 3.11. Gràfics de mitjanes amb intervals LSD, corresponent a l'ANOVA comparatiu realitzat per a l'ítem 20 al posttest (**esquerra**) i seguiment (**dreta**) en l'eix horitzontal, on l'eix vertical correspon a la mitjana de les 11 variables de sistemàtica: gràfica esquerra corresponent al posttest i gràfica dreta corresponent al seguiment.

Observem que en els gràfics d'interval LSD solapats no hi ha diferències estadísticament significatives en l'ítem relacionat amb el treball de la resistència, atès que aquest contingut és molt reiteratiu al llarg de l'ensenyament secundari obligatori pel que fa a la importància d'un control sistemàtic de la intensitat emprada durant la carrera contínua (una de les variants d'entrenament de la resistència més emprada) mitjançant la presa de pulsacions cardíaques. Els alumnes de TAFAD, per aquest motiu, tenen coneixement des de les etapes educatives prèvies de la conveniència i necessitat d'enquadrar els seus paràmetres cardíacs dins la zona d'activitat cardiosaludable, opció que més es puntua al valor de sistemàtica (eix vertical), tant al posttest com al seguiment.

Per tant, aquest ítem no requereix ser reformulat.

Per la importància que l'ítem 23, sobre prevalença de malaltia dins el nucli familiar, té per a la recerca, l'analitzem:

ÍTEM 23: ANTECEDENTS DE PREVALENCIA DE MALALTIA D'ESQUENA

Segons els resultats d'un ANOVA, posant com a variable resposta la mitjana dels ítems de prevalença familiar, surt que l'ítem 23 pot agrupar-se segons dos blocs de possibles respostes:

Les respostes 1 i 2 (prevalença de mal d'esquena en mare/pare), que tenen sentit, perquè tant el pare com la mare constitueixen el tronc progenitor a partir del qual cada alumne estaria determinat genèticament pel que fa a una possible prevalença personal del mal d'esquena.

Es tracten totes les respostes, doncs, com a variables indicadores i es creen:

1, 2 - Una variable indicadora: sí, "pares".

3 - Variable indicadora: sí, germans. Com a variable indicadora de la possible prevalença en un congènere equiparable en edat.

4 - Variable indicadora: no; si l'alumne constata l'absència de simptomatologia de mal d'esquena per part de cap d'ells.

Ítem que no necessita ser reformulat.

Un cop s'ha decidit com recodificar els ítems que no eren quantitatius, s'ha realitzat una anàlisi de components principals amb tots els ítems, descartant els antics que no estaven ben codificats. Les dades han estat centrades i escalades a variància unitària abans de l'anàlisi. La següent taula mostra la taula resum dels resultats:

Taula 3.8. Taula resum de les dades centrades i escalades relatives a l'ítem 27 al posttest. Type: PCA
X Observations (N)=40. Variables (K)=86 (X=86, Y=0).

A	R2X	R2X(cum)	Eigenval...	Q2	Limit	Q2(cum)	Signif.
0	Cent.						
1	0,135	0,135	5,41	0,0525	0,0362	0,0525	R1
2	0,0855	0,221	3,42	-0,0162	0,037	0,0371	R2
3	0,0673	0,288	2,69	-0,0357	0,0378	0,0027	R2
4	0,0627	0,351	2,51	-0,0145	0,0386	-0,0118	R2

Es dedueix que el primer component és rellevant perquè la bona predicció obtinguda per validació creuada (Q2) és superior al valor mínim límit de 0,036 que estableix el programa. El segon component no arriba al llindar de rellevància, no obstant, també s'ha estudiat.

A continuació, s'han projectat les observacions dels alumnes sobre la direcció determinada sobre el primer component principal i sobre el segon, el que dona lloc a dues noves variables latents, que anomenem t_1 i t_2 .

Les variables de sistemàtica es representaven pels ítems: 1-2-9-10-11-12-13-14-17-18 i 20.

Comparant aquests ítems amb el gràfic anterior resulta que tots, excepte el **18** i el **20**, tenen pesos negatius i, per tant, atès que l'ítem 18 llança una categoria de creença més que una categoria d'execució sistemàtica de l'exercici físic i que l'ítem 20 és un grau de coneixement de la desitjabilitat de control cardiovascular que d'execució efectiva de la sistemàtica de l'entrenament de la resistència, es decideix no incloure aquests dos ítems dins del factor de sistemàtica de l'exercici físic.

3.9. RESULTATS

3.9.1. Efectes del programa d'intervenció

Per conèixer els efectes derivats de l'aplicació del programa d'intervenció en un grup de primer curs del cicle formatiu de Tècnic Superior d'Animació d'Activitats Físiques i Esportives, tenim en compte no sols els seus coneixements previs, sinó també les seves actituds cap a l'activitat física orientada a la salut i el seu comportament pel que fa a l'activitat física esportiva relacionada amb la salut general i orientada a la preservació de la salut del raquis vertebral, en particular.

També es té present el nivell de CF de l'alumnat i, fins i tot, els seus paràmetres cineantropomètrics, en aquest últim cas, tan sols els del grup experimental com a valor afegit de l'estudi, donat que la investigació avala troballes sense valor significatiu respecte a la composició corporal de subjectes pocs mesos després d'haver estat sotmesos a una instrucció directa sobre continguts de caire nutricional.

Per a l'anàlisi de cada objectiu mitjançant la revisió dels ítems o grup d'ítems que donen informació sobre un mateix aspecte (variables dependents), es consideren primerament els resultats objectius i després es comparen amb els estudis existents per tal d'establir la discussió que ens permeti inferir les correctes conclusions finals.

En concret, l'anàlisi de les comunalitats ens diu, després de l'extracció factorial, la qualitat de variància que un ítem comparteix amb la resta. Com que comunalitats properes a 1 indiquen que l'ítem està explicat totalment per la resta dels ítems (mesurant així tots el mateix), com a mínim les saturacions de l'ítem, per tant, haurien d'assolir el 3, concloent de la nostra anàlisi que hi ha 4 ítems descartables que no arribarien a la mínima saturació (els ítems 4, 10, 24, 26).

3.9.1.1. Coneixements de l'alumnat sobre activitat física orientada a la salut i prevenció de patologies d'esquena

Per a l'anàlisi dels efectes de l'aplicació del Programa d'Activitat Física Saludable Individualitzat i Cooperatiu de caire preventiu de les patologies d'esquena, entre altres dolències, (PAFSIC), tenim en compte la literatura esmentada sobre programes de similar finalitat en l'àmbit de la recerca.

Un d'aquests estudis és el publicat per Chillón i col. (2003), presentat a Granada en el II Congrés Mundial de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, el qual analitza els resultats dels coneixements dels alumnes en el qüestionari aplicat en funció de la seva puntuació abans de la intervenció (tant en els grups experimental com en el grup control) en comparació amb la seva evolució després de la mateixa, tenint en consideració la dificultat global del test i de cada una de les preguntes.

En la recerca que ens ocupa, ens sembla d'especial importància tal consideració, perquè la dificultat inicial dels ítems percebuda per part de l'alumnat ens donarà el grau de conscienciació per part del mateix, comparant aquestes percepcions una vegada finalitzada la intervenció, tenint en compte l'estudi que la nostra recerca desenvolupa. El qüestionari administrat tracta d'esbrinar els coneixements dels estudiants quant als aspectes reflectits en la següent taula.

Taula 3.9. Aspectes avaluats al qüestionari de coneixements i hàbits de l'alumne.

Factors	Significat
Aplicació correcta de la sistemàtica de l'activitat física relacionada amb l'entrenament de les qualitats físiques.	Correcta realització dels exercicis
Ergonomia i condicions adequades d'estudi a la llar.	Condicions ambientals
Autopercepció de la postura corporal en la vida quotidiana i durant l'activitat física-esportiva.	Consciència corporal
Opinió general sobre la imatge corporal: importància del greix per a la salut de l'organisme.	Valoració personal de la imatge
Percepció dels avantatges de l'exercici físic.	Beneficis de l'exercici físic
Autopercepció de l'estrès en relació a les activitats quotidianes.	Gestió de l'estrès
Prevalença del dolor d'esquena (tant dels propis estudiants com dels seus familiars).	Incidència de patologia d'esquena

Els coneixements de l'alumnat sobre l'activitat física orientada a la salut i la prevenció de patologies d'esquena s'avaluen mitjançant el qüestionari ideat i validat de forma expressa per tal de dur a terme aquesta recerca, denominat **Qüestionari de coneixements, hàbits i actituds** (vinculat directament amb el PAFSIC implementat). Es tracta d'un qüestionari integrat per 31 preguntes d'opció múltiple (en la seva majoria amb 4 opcions de resposta i una única opció vàlida, excepte l'ítem 17, estratègicament redactat) el qual no permet deixar cap ítem sense contestar.

L'ítem 17, abordant l'estirament d'isquiotibials, un dels grups musculars clau l'estirament del qual depèn la salut de la CV (zona lumbar), fa referència a un contingut preventiu molt remarcat durant les sessions implementades pel PAFSIC. Aquí s'intenta situar a l'alumne en la dissonància cognitiva d'escollir, d'entre 4 opcions, la menys incorrecta.

Les preguntes del qüestionari adopten la forma de prova objectiva amb la que es pretén valorar els aspectes abans mencionats, relatius als avantatges de la pràctica de l'activitat física-esportiva, la sistemàtica de la mateixa i també a aspectes annexes, no directament relacionats amb l'AFE, però redundants en la salut individual, com ara la

percepció personal d'estrès, postura corporal quotidiana i condicions ergonòmiques d'estudi, així com la prevalença de dolor d'esquena en alumnes i familiars.

Els coneixements relatius a la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu que s'inclouen al currículum del cicle formatiu de Tècnic Superior d'Animació d'Activitats Físiques Esportives responen a la legalitat vigent referida, valorant-se en un interval d'entre 1 i 10 (el nombre aproximat de preguntes dedicades a aquest apartat, sense incloure l'ítem 17, donat que es tracta d'un ítem de tractament especial).

El test és aplicat a l'aula del grup en qüestió (experimental o control), amb una durada d'entre 20 i 30 minuts.

L'anàlisi estadístic de la fiabilitat i validesa de les dades, així com el descriptiu i l'inferencial, es realitzen utilitzant el software del paquet estadístic SPSS 21 per a Windows, com es comentà en l'apartat específic dedicat a la validació del qüestionari. Si ens atenem concretament al contingut que s'imparteix al programa d'intervenció, el qual s'adapta a la pràctica d'una activitat física i esportiva sistemàticament saludable, obtenim la següent equivalència respecte als paràmetres tractats al qüestionari (nombre d'ítems).

Taula 3.10. Percentatge dels aspectes avaluats al qüestionari de coneixements, hàbits i actituds cap a la pràctica correcta de l'exercici físic-esportiu: equivalència amb els ítems del mateix.

ASPECTES AVALUATS	CODI
Aplicació correcta de la sistemàtica de l'activitat física: relacionada amb l'entrenament de les qualitats físiques (38,7%): ítems 1, 2, 9,10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 20.	A
Prevalença del dolor d'esquena, tant dels propis estudiants com dels seus familiars (22,6%): ítems 21, 22, 23, 24, 25,26,27.	B
Ergonomia i condicions adequades d'estudi a la llar (12,9%): ítems 28, 29, 30, 31.	C
Autopercepció de la postura corporal en la vida quotidiana i durant l'activitat física-esportiva (9,7%): ítems 7, 8, 16.	D
Autopercepció de l'estrès en relació a les activitats quotidianes suportades (9,7%): ítems 3,4,5.	E
Percepció dels avantatges/inconvenients de l'exercici físic (6,45%): ítems 6, 15.	F
Opinió general sobre la imatge corporal: importància del greix per a la salut de l'organisme (3,23%): ítem19.	G

En la següent taula, es reflecteix ítem a ítem el contingut que es pretén esbrinar sobre els paràmetres establerts al respecte:

Taula 3.11. Equivalència d'ítems relatius a la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu amb els aspectes tractats al qüestionari de coneixements, hàbits i actituds, si tenim en compte la taula 3.5.

Ítem	Factor	Subfactor	Ítem	Factor	Ítem	Factor
1	A	Freq. Resistència	3	E	23	B
2	A	Freq. Força	4	E	24	B
9	A	Sist. Força	5	E	25	B
10	A	Sist. Flexibilitat	6	F	26	B
11	A	Sist. Flexibilitat	7	F	27	B
12	A	Sist. Força	8	D	28	G
13	A	Sist. Flexibilitat	15	E	29	C
14	A	Sist. Flexibilitat	16	D	30	C
17	A	Sist. Flexibilitat	19	G	31	C
18	A	Sist. Força	21	B		
20	A	Sist. Resistència	22	B		

Observem que la major quantitat d'ítems són els relatius a la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu (38,7%), seguint els que es refereixen a la prevalença de la malaltia d'esquena i altres malalties òssies (22,6%), intentant de forma implícita amb aquesta proporció, que l'alumne infereixi una hipotètica relació causal entre els dos conceptes (grups d'ítems).

De la mateixa manera, l'autopercepció de la postura corporal (9,7%) és també de gran importància en la prevenció de les patologies d'esquena, per tal que el subjecte estableixi una relació casual d'aquest paràmetre amb l'evitació del sofriment d'aquest tipus de malalties; per aquest motiu es dona al factor de l'ergonomia i condicions adequades d'estudi a la llar (12,9%) la importància que es mereix en la prevenció de les malalties d'esquena.

En relació a l'autopercepció de l'estrès, per la seva banda, considerem a priori que un alt estrès suportat per l'alumne podria influir de manera significativa en la dolència d'aquest tipus de patologia, per la qual cosa els ítems relatius a aquest tema (9,7%) suposen un idèntic percentatge que l'autopercepció de la postura corporal, perquè, a més, el patiment d'estrès hi influiria de forma evidentment negativa.

En un ordre paral·lel de coses es considera, així mateix, que la percepció dels avantatges-inconvenients de l'exercici físic-esportiu importa en gran manera en l'actitud d'un subjecte cap a la freqüència de pràctica de l'exercici físic-esportiu (Vidal, 2008), incloent, doncs, en el qüestionari una certa representativitat d'aquesta percepció (6,15%) dins del cos de les preguntes globals.

Per últim, la imatge corporal i, en concret, la percepció sobre la conveniència/utilitat o inconveniència de l'existència de greix corporal, és un aspecte a tenir en compte pels alumnes com a potencial component motivacional per a la pràctica d'exercici físic-

esportiu relacionat amb la salut, aspecte mínimament inserit al qüestionari de valoració de l'alumne (3'23%).

3.9.1.2. Aproximació a l'evolució dels coneixements en el GE i el GC.

Una sistemàtica de l'exercici físic orientada a la salut ha de tenir en compte els principis de l'entrenament de la resistència aeròbica, força-resistència muscular i flexibilitat (Devís-Devís,1980), contemplant proporcionadament els següents paràmetres FITT (freqüència, intensitat, temps i tipus d'activitat) amb la participació dels quals, s'aconsegueix el control adient de la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu:

Taula 3.12. Paràmetres recomanables de l'activitat física-esportiva orientada a la salut (Devis, 1980).

	FREQÜÈNCIA AERÒBICA	RESISTÈNCIA I FORÇA MUSCULAR	FLEXIBILITAT
Freqüència	3-5 vegades per setmana.	Almenys 2 dies per setmana.	Almenys 3 vegades per setmana. Recomanable cada dia.
Intensitat	Dins la zona d'activitat saludable (entre el 55% i 90% de l'índex cardíac màxim).	8-10 repeticions de 8 a 10 exercicis.	El grau d'estirament no ha de causar dolor.
Temps	Cada sessió hauria d durar entre 15 i 60 minuts.	8-10 repeticions de 8 a 10 exercicis.	L'estirament s'ha de mantenir durant 10-30" i repetir-se de 3 a 5 vegades.
Tipus d'activitat	Córrer, anar en bici, nedar, remar, caminar a pas ràpid, botar a la corda, exercicis amb música, esquí de fons.	Ampla gama d'exercicis de contracció dinàmica (abdominals, braços, cames, glutis, etc.).	Mètode d'estirament "stretching". Estirament de tots els músculs, en especial, els posteriors de la cuixa i la cama, els glutis i lumbar.

Per a l'obtenció de dades relacionades amb els hàbits i conceptes teòrics sobre l'adient sistemàtica de l'exercici físic-esportiu, assolits pels subjectes que conformen la mostra de la present recerca a partir del qüestionari de coneixements teoricopràctics, s'han volgut abordar la majoria dels paràmetres relacionats amb les qualitats físiques esmentades per l'autor, relacionades directament amb la salut (resistència aeròbica, força i resistència muscular i flexibilitat), inferint-se els beneficis assolits per la mostra en funció de l'anàlisi dels resultats amb una certa aproximació sobre el grau d'esforç-comprensió realitzat.

En funció de l'experiència laboral docent viscuda per la docent que va dur a terme la recerca, després de més d'una dècada de docència, respecte als coneixements i creences generals dels alumnes d'Educació Secundària Obligatòria i tenint en compte els valors de dificultat teòrica i pràctica atribuïts per la mateixa a cadascun dels ítems relatius a la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu, així com la dificultat intrínseca que presenta el fonament teòric dels mateixos, s'estableix la següent taula de gradient de dificultat d'ítems, que indica les percepcions generals amb les que els alumnes els solen interpretar i els cataloga baix dos paràmetres:

- El relatiu a la dificultat percebuda per l'alumne a nivell teòric:
Respecte a la comprensió, oscil·la entre -1 i 1, passant pel 0 on: -1=dificultat baixa percebuda; 0=dificultat normal percebuda; 1=Alguna dificultat percebuda (major o menor).
- El que reflecteix la freqüència amb que, coneguda la teoria, l'alumne utilitza els coneixements de forma efectiva en la pràctica ("aplicació pràctica dels coneixements"). Aquest constructe es registra amb la simbologia "mida de la creu":
 - ✓ Registre amb creu minúscula en el cas que l'alumne conegui el fonament teòric però no l'apliqui de forma habitual en la pràctica.
 - ✓ Registre amb creu majúscula si l'alumne no sols coneix els principis teòrics, sinó que també fa els servir en la seva realització pràctica.

A continuació, es mostra en negreta l'extracte dels ítems del qüestionari dedicats a la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu per tal de poder visualitzar aquells que, baix el criteri professional de la coordinació de la recerca, poden implicar major o menor dificultat a l'alumnat en abordar la seva resposta.

Taula 3.13. Ítems referits a la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu (Subfactor A -negreta-).

1- A	8- D	14- A	20- A	26- B
2- A	9- A	15- E	21- B	27- B
4- E	10- A	16- D	22- B	28- G
5- E	11- A	17- A	23- B	29- C
6- F	12- A	18- A	24- B	30- C
7- F	13- A	19- G	25- B	31- C

Taula 3.14. Gradient de dificultat dels ítems de sistemàtica de l'exercici físic-esportiu establert pel disseny experimental.

ÍTEMS	DIFICULTAT		
	baixa	normal	major
	-1	0	1
1		X	
2	X		
9	X		
10			X
11			x
12			x
13			x
14			X
17			X
18		X	
20		x	

La creu subratllada correspon a una especial dificultat de comprensió de l'ítem 10 i 17, pel plantejament estratègic atribuït a aquest últim, donada l'especial importància del seu adequat tractament en la prevenció de les patologies d'esquena, així com pel plantejament redundant de l'ítem 10 respecte a l'ús dels estiraments abans d'una sessió dedicada al desenvolupament de la flexibilitat.

3.9.1.3. Anàlisi qualitativa de la dificultat dels ítems de sistemàtica

A continuació, es realitza una anàlisi qualitativa dels ítems en relació a les creences i tòpics de l'activitat física i esportiva dels joves de la CCVV al nivell de 4t d'ESO (nivell des del qual accedeixen els subjectes de la mostra a 1r de cicle formatiu de TAFAD) i la influència de les mateixes en la percepció d'eficàcia de l'exercici físic-esportiu.

Des de l'experiència docent es constata, sens dubte, l'important pes que la tradició té sobre les opinions respecte a la mateixa i, fins i tot, sobre la seva pràctica.

Encara que les següents afirmacions no formen part de les hipòtesis d'aquest estudi, sí fan referència al coneixement acumulat al llarg de l'experiència docent de la coordinació de la present recerca i fan una aproximació a possibles inferències o prediccions respecte a les percepcions i adquisicions cognitives dels alumnes respecte a la pràctica d'activitat física i esportiva.

Ítem 1: L'alumne és capaç d'avaluar amb certa facilitat la seva capacitat aeròbica en sortir a córrer, així com de controlar la freqüència de pràctica setmanal.

Ítem 2: L'alumne controla amb facilitat la freqüència amb què realitza exercicis de força/resistència muscular.

Ítem 9: Realització correcta d'abdominals: la gran majoria d'alumnes comencen a ser conscients de la necessitat de flexionar les cames per a realitzar-los correctament a 1r d'ESO, encara que no coneguin exactament el fonament teòric que ho aconsella, donada la complexitat anatòmica que el sustenta per aquestes edats.

Malgrat l'indicat, relacionen sense dificultat l'avantatge que la flexió de les cames suposa en la realització d'abdominals com a element preventiu i de protecció efectiva de la columna vertebral. El motiu es relaciona, de forma evident, amb la popularitat d'aquest exercici per poder aconseguir la famosa "*tauleta de xocolata*" que, per altra banda, indueix a l'errònia creença de la separació entre abdominals inferiors i superiors.

ítem 10: Com es comenta en l'anterior apartat, aquest ítem presenta un plantejament de certa redundància respecte a l'ús dels estiraments abans d'una sessió dedicada al desenvolupament de la flexibilitat, la qual cosa podria suposar certa dificultat de comprensió/interpretació d'una possible resposta.

Ítem 11: Ús dels rebots: hi ha una concepció generalitzada que els rebots són perniciosos per a la salut tendinosa de l'aparell osteoarticular, cosa que, malgrat no ser avalada científicament, no deixa de tenir cert sentit quan relacionem el seu ús amb la conveniència de no sentir dolor als estiraments, perquè, en utilitzar-los de manera descontrolada, es podria incórrer en àlgies múscul-tendinoses.

La concepció d'aquesta inconveniència, però, sol ser contrarestada pels alumnes (encara que no en tots els casos) amb la creença que l'ús controlat dels rebots realitzats sense sobrepassar el límit del dolor i sense percepció subjectiva de cansament, no tindria contraindicacions.

Ítem 12: Respecte al principi de progressió i alternança de l'entrenament físic-esportiu, els alumnes solen ser-ne coneixedors, no obstant açò, també és cert que existeix una tendència a oblidar-lo, aspecte fàcilment constatable quan, en acudir a un gimnàs, observem que la majoria d'individus de la sala de musculació realitzen primerament tots els exercicis d'una part del cos (cames o braços) per a abordar seguidament l'altra part no treballada. En interrogar a 10 subjectes pel motiu pel qual fan tots els exercicis de cames junts en primer lloc, les respostes se subjecten a concepcions subjectives i arbitràries com ara:

“Així sent com el múscul s'escurça i es congestiona”.

“D'aquesta manera és molt més eficaç i s'incrementa abans la força muscular”.

“No he intercalat mai exercicis de braços i cames perquè em sembla que no treballa ni una cosa ni l'altra”.

Així doncs, és evident que, novament, la cultura de “l'esforç indiscriminat” prima en molts casos on no hi ha una clara consciència dels fonaments científics de l'entrenament esportiu.

Ítem 13: La concepció habitual de l'estirament en els alumnes és que per a que tingui efecte “s'ha de sentir dolor”, percepció que se sustentaria en la creença tradicional que els guanys s'assoleixen amb “esforç” i les metes amb “llàgrimes”. Una vegada més veiem com el tòpics arrelen errònies creences en els nostres estudiants.

Ítem 14: La interpretació d'aquest ítem podria suposar una dificultat major si no es té en compte que l'efectivitat d'un estirament depèn de que arribi al temps mínim recomanable per tal de poder cobrar efectes positius (30”, sense sobrepassar el minut). Així, com més s'aproximi a aquest temps, més adient serà la resposta. La resposta “d”, no obstant, duria implícit un temps d'estirament indeterminat, la qual cosa tampoc seria recomanable.

Ítem 17: Dificultat màxima amb tractament especial ja matisat amb anterioritat.

Ítem 18: Encara que preval la creença general que per tenir uns músculs abdominals enfortits s'ha de treballar precisament aquest grup de músculs, és evident que la població estudiantil a la que es dirigeix el programa d'intervenció és una mostra sensibilitzada cap a la importància de la postura corporal sobre la salut general de l'organisme i, per tant, no cabria esperar excessives diferències en la variable dependent relativa a aquest ítem entre el grup experimental i el control.

Ítem 20: Aquest ítem ha tingut la intenció d'exercir de recordatori de la vital importància que té el fet de tenir en compte la intensitat de l'exercici en la pràctica de la resistència. Un plantejament continuat dels conceptes d'índex cardíac màxim i zona d'activitat al llarg dels successius cursos acadèmics corresponents a l'Educació Secundària Obligatòria com a paràmetres de necessària mesura a l'hora d'establir un òptim control

de la intensitat de l'exercici físic-esportiu, suposa la major capacitat de l'alumne d'entendre les importants implicacions d'aquest concepte en relació a la salut de l'individu, el que comportaria que una part no menyspreable de la mostra ajustés els propis percentatges de freqüència cardíaca de manera consistent a l'exercici físic.

3.9.1.4. Anàlisi quantitatiu de la dificultat percebuda per la mostra abans de la intervenció

En la següent taula s'obtenen els valors mitjans de la dificultat trobada pels 40 alumnes davant els ítems de sistemàtica presentats al qüestionari, tenint en compte el gradient de dificultat dels ítems relatius a la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu establert pel disseny experimental.

Taula 3.15. Valors mitjans de dificultat per als 40 alumnes (grup control i experimental) dels ítems de sistemàtica.

ítem	mitja	interpretació
2	-0,65	Poca dificultat
9	-0,575	Poca dificultat
1	-0,5	Poca dificultat
18	-0,225	Mínima dificultat
13	0	Mínima dificultat
11	0,15	Mínima dificultat
12	0,2	Mínima dificultat
20	0,475	Mínima dificultat
14	0,55	Màxima dificultat
17	0,75	Màxima dificultat
10	0,775	Màxima dificultat

Com s'observa, es pot comprovar que els ítems que la mitjana de la mostra considera amb més dificultat respecte a la sistemàtica són els ítems que des de la recerca s'havien previst com els de màxima dificultat: 10, 14 i 17.

Ítem 10: Consciència de l'ús de l'escalfament. La concepció habitual del mateix es refereix a les activitats prèvies a la part principal d'una sessió d'AFE i, per tant, centrades en la flexibilitat/mobilitat articular, a més de les dirigides a l'activació. Per tant, l'alumne ha de tenir la capacitat discriminatòria i analítica suficient que li permeti reflexionar sobre la necessitat d'utilitzar aquesta qualitat física de la manera més utilitària en la prevenció de lesions davant una sessió dirigida al desenvolupament de la qualitat física de la flexibilitat.

Ítem 14: Com que els alumnes estan ensinistrats en la realització d'exercicis de flexibilitat segons les recomanacions saludables de la literatura divulgativa i d'assaig, la qual aconsella realitzar-los entre 10" i 30", fins un màxim de 60", per tal de cobrar el màxim benefici, i sabent que el nombre de músculs a estirar ha de ser el més complet possible (depenent de l'activitat posterior a realitzar i sense sobrepassar els 40 minuts recomanats), els alumnes que s'interessen de manera especial per l'exercitació física i esportiva (com sol ser el cas dels qui accedeixen al mòdul del cicle formatiu de Tècnic d'Animació d'Activitats Físiques i Esportives) es preveu que no tindran problemes a triar

l'opció més recomanable baix paràmetres de salut, sempre que tinguin clars els intervals temporals recomanats, aspecte que podria ser obviat en algun cas.

Ítem 17: Malgrat la importància donada al concepte “d’evitar l’escurçament d’isquiotibials” amb conseqüències d’hiperlordosi vertebral lumbar durant la impartició del PAFSIC a la mostra experimental, la capacitat reflexiva dels alumnes ha de ponderar fins a quin punt un estirament d’isquiotibials pot ser correctament realitzat des de la bipedestació, o si podria ser més assequible o fàcil d’executar des de la sedestació. Tal vegada, en decidir aquest aspecte (avantatges i inconvenients de cada posició), l’alumne ha de ser capaç també de valorar si amb “les cames flexionades” hi ha possibilitat d’estirar aquest grup muscular. Es tracta que el subjecte opti per triar l’opció menys dolenta davant la impossibilitat d’aconseguir l’objectiu.

3.9.2. Descripció estadística de la mostra

A continuació, s’especifica la descripció estadística de la mostra, així com el procediment d’administració del qüestionari i les diferències trobades entre el GE i el GC.

3.9.2.1. Descripció estadística de la mostra

Per a cada un dels grups de variables (ítems) que mesuren una informació relacionada, en primer lloc s’ha fet la mitjana de dits ítems i, després, s’ha realitzat una anàlisi de la variància (ANOVA) amb un factor a dos nivells (GC front al GE).

S’ha anotat la significació estadística (p-valor) del test de comparació de mitjanes, obtingut mitjançant ANOVA, i s’han calculat també les mitjanes del GC i el GE.

Taula 3.16. Mitjanes i significació estadística respecte als conceptes estudiats o subfactors.

	Grup	Mitjanes			Significació		
		PRE	POST	SEG	PRE	POST	SEG
Aplicació correcta de la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu	C	1,97	2,10	2,10	0,78	<0,0001	<0,0001
	E	1,95	2,73	2,77			
Ergonomia	C	2,31	2,31	2,31	0,95	0,008	0,0006
	E	2,32	3,03	3,07			
Autopercepció de la postura corporal	C	2,36	0,31	2,31	0,44	0,18	0,13
	E	2,26	2,51	2,54			
Percepció de la imatge corporal	C	2,64	2,64	2,18	0,92	0,94	0,06
	E	2,67	2,61	2,83			
Percepció dels avantatges de l'exercici físic	C	2,07	2,11	2,20	0,73	0,003	0,01
	E	2,14	2,75	2,72			
Autopercepció de l'estrès	C	2,28	2,28	2,16	0,49	0,004	<0,0001
	E	2,11	2,75	2,82			
Prevalença del dolor d'esquena	C	2,19	2,21	2,25	0,89	0,18	0,20
	E	2,21	2,40	2,45			

Com s'observa, la significació estadística és alta en el canvi de respostes esdevingut al GE, en els grups d'ítems relatius a la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu ($p < 0,0001$ en **post** i **seg**) i l'ergonomia ($p = 0,008$ en **post** i $p = 0,0006$ en **seg**).

Davant la puntuació relativa a la percepció dels avantatges de l'exercici físic ($p = 0,003$ en **post** i $p = 0,01$ en **seg**) i l'autopercepció de l'estrès ($p = 0,004$ en **post** i $p < 0,0001$ en **seg**), se suposa que els alumnes no sols han millorat el coneixement sobre aquests aspectes, sinó que, com comentem, també han modificat les pràctiques respecte a la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu i les condicions ergonòmiques i ambientals d'estudi.

Per altra banda, no es troben canvis significatius en l'autopercepció de la pròpia postura corporal i en la percepció de la imatge corporal, donat que els alumnes de 1r de TAFAD són joves que, en la seva majoria, practiquen de forma regular l'exercici físic-esportiu, amb un concepte de si mateixos d'acord a una imatge corporal i postural estable adquirida fins l'adolescència, pròxima, en general, a la saludable.

En definitiva, el grup de variables que més significació té d'acord amb els objectius de la intervenció és el relatiu a la sistemàtica de l'activitat físic-esportiva, que suposen a més, les que major canvi han sofert després de la intervenció.

3.9.2.2. Procediment d'intervenció mitjançant l'aplicació del qüestionari confeccionat i validat a l'efecte (variable independent), nombre de variables dependents i ferramenta estadística emprada per al pretractament de dades (SIMCA-P 10.0): matriu de dades final

Recordem que l'experiment es va realitzar amb dos grups d'alumnes de primer curs de TAFAD (Tècnic Superior d'Animació d'Activitats Físiques i Esportives) a València, d'edat compresa entre 17 i 25 anys.

Un grup tenia 18 alumnes (grup experimental) i l'altre tenia 22 alumnes (grup control). En principi, s'assumeix que no hi ha diferències entre els dos grups, perquè l'única diferència era l'horari en el que s'impartien les classes. En primer lloc, es va passar un test als dos grups (pretest). Com que inicialment no hi havia diferències entre ells, un dels objectius de l'anàlisi estadístic és verificar que, efectivament, no hi ha diferències estadísticament significatives en les respostes obtingudes pels dos grups al pretest.

A continuació, s'executà una intervenció de 21 sessions de duració desenvolupada entre els mesos de setembre i gener. En cada sessió de dues hores es realitzaren exercicis corresponents a les diferents sessions programades. Aquestes sessions es realitzaren en el grup experimental amb l'elaboració específica del programa d'intervenció implementat, sempre fonamentat en el normativament establert, mentre que al grup control es va impartir el programa estrictament oficial.

Finalment, una vegada acabades les sessions, es va passar el mateix qüestionari que s'havia passat inicialment al grup experimental de 18 alumnes i també al grup control de 22 alumnes (posttest). Transcorregut un mes, es tornà a passar als dos grups d'alumnes amb les mateixes preguntes (seguiment).

El qüestionari consta de 31 ítems, que són variables quantitatives mesurades en escala Likert. Alguna pregunta no és quantitativa però sols té dues possibilitats (dicotòmica), pel que es pot considerar també dins del grup de les quantitatives.

Els noms de les variables dependents són les següents:

PRE1, PRE2... PRE31: respostes dels qüestionaris en el pretest (abans de realitzar les sessions).

POST1, POST2... POST31: respostes dels qüestionaris en el posttest (després de realitzar les sessions).

SEG1, SEG2... SEG31: el mateix però en el qüestionari de seguiment al cap d'un mes de finalitzar la intervenció.

S'inclouen les variables "tipus d'esport/s practicat/s i temps de pràctica en minuts setmanals".

L'objectiu és determinar quines són les variables dependents, (és a dir, les respostes del qüestionari) que discriminen entre el GC i el GE. Per a tal objecte es va crear una variable dependent de la següent forma anomenada "EXP".

EXP=1: alumnes del GE / EXP=0: alumnes del GC.

L'estructura final de la matriu de dades és la següent:

	pre1....	pre31	post1....	post31	seg1....	seg31	EXP
alumne 1	DADES PRE-TEST GRUP EXPERIMENTAL		DADES POST-TEST GRUP EXPERIMENTAL		DADES SEGUIMENT GRUP EXPERIMENTAL		1
...							1
alumne 18							1
alumne 19							1
alumne 19	DADES PRE-TEST GRUP CONTROL		DADES POST-TEST GRUP CONTROL		DADES SEGUIMENT GRUP CONTROL		0
...							0
alumne 40							0
alumne 40							0

Figura 3.14. Estructura de la matriu final de dades.

També s'ha inclòs el gènere de l'alumne com a variable dicotòmica nin (0) o nina (1).

El nombre total de variables és 3 x 31, més algunes altres variables (tipus d'esport i temps de pràctica, talla i pes). El nombre de variables és superior al nombre d'observacions (alumnes), per la qual cosa l'anàlisi discriminant clàssic no es pot aplicar. Per aquest motiu, s'ha decidit aplicar una tècnica multivariant discriminant, que es coneix com PLS-DA (partial least squares regression - discriminant analysis).

El pretractament emprat per a les dades ha seguit l'autoescala (variables centrades i escalades a variància unitària). És l'opció per defecte.

Taula 3.17. Resultats del pretest.

CONCEPTES ESTUDIATS	Grup	Mitjana		Sig.
		PRE	PRE	
Aplicació correcta de la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu	Ctrl.	1,97		0,78
	EXP.	1,95		
Ergonomia	Ctrl..	2,31		0,95
	EXP	2,32		
Autopercepció de la postura corporal	Ctrl.	2,36		0,44
	EXP.	2,26		
Percepció de la imatge corporal	Ctrl.	2,64		0,92
	EXP.	2,67		
Percepció dels avantatges de l'exercici físic	Ctrl.	2,07		0,73
	EXP.	2,14		
Autopercepció de l'estrès	Ctrl.	2,28		0,49
	EXP.	2,11		
Prevalença del dolor d'esquena	Ctrl.	2,19		0,89
	EXP.	2,21		

Com observem, a cap dels conceptes estudiats mitjançant l'aplicació del qüestionari administrat (*Aplicació correcta de la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu, Ergonomia, Autopercepció de la postura corporal, Percepció de la imatge corporal, Percepció dels avantatges de l'exercici físic, Autopercepció de l'estrès i Prevalença del dolor d'esquena*), es troben diferències significatives entre el grup control (GC) i el grup experimental (GE) en el pretest, aspecte molt desitjable a l'hora de partir d'una situació homogènia de sortida.

3.9.2.3. Diferències trobades entre el GC i el GE en el pretest.

Realitzant l'anàlisi discriminant PLS-DA, es mostren les principals característiques dels quatre primers components principals.

Type; PLS Observations (N)=40. Variables (K)=99 (X=98, Y=1)

Taula 3.18. Resum de les característiques dels components PLS obtinguts de la matriu de dades.

F	R2X	R2X(cum)	Eigenval...	R2Y	R2Y(cum)	Q2	Limit	Q2(CUM)	Significanc.
1	0,103	0,103	4,1	0,862	0,862	0,727	0,05	0,727	R1
2	0,0582	0,161	2,33	0,0648	0,927	-0,317	0,05	0,7	NS
3	0,0475	0,208	1,9	0,0252	0,952	-0,802	0,05	0,67	NS
4	0,0312	0,239	1,25	0,0219	0,974	-0,95	0,05	0,637	NS

S'indica en el resultat de l'anàlisi del primer component del model, el qual explica el 10,3% de la variabilitat de les dades de la matriu de dades, explicant el 86,2% de la variabilitat de la variable discriminant EXP. És a dir, açò seria equivalent al coeficient de determinació d'una regressió lineal múltiple.

El paràmetre Q^2 (que és la bona predicció obtinguda per validació creuada), indica que el valor de 0,862 obtingut no es deu a l'atzar, sinó que realment hi ha informació en les dades capaç de predir la variable EXP. És a dir, el model és vàlid, no està sobreajustat, açò és el que indica el valor alt del Q^2 del primer component, que és superior al valor límit 0,05.

Els models multivariants treballen amb "components". Cada component és una combinació lineal de totes les variables. El primer component PLS és aquella combinació lineal de les variables que maximitza la covariància amb la variable EXP.

El segon i tercer, quart... components ja NO tenen capacitat predictiva de la variable resposta, doncs el R^2_Y és menut i, el més important, el Q^2 és negatiu, no supera el valor límit de 0,05. Per tant, solament ens hem de centrar en el primer component per a interpretar els resultats del model estadístic obtingut.

En relació al primer component, la importància de les variables quant a la predicció de la variable resposta, es a dir, la importància quant a discriminar entre el GC i el GE, es pot obtenir mitjançant el següent gràfic, que mostra el VIP (variable importance plot):

2.M1 (PLS), Untitled
VIP[Comp. 1]

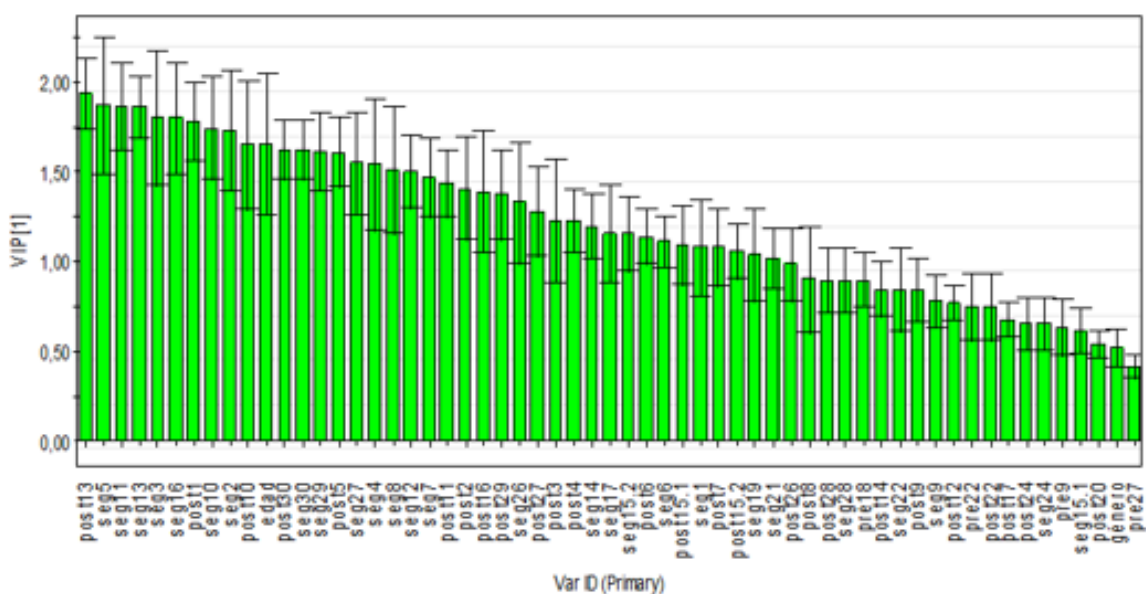


Figura 3.15: Gràfic VIP (variable importance plot) que indica les variables amb major capacitat i discrimina entre el grup control i l'experimental.

Les variables estan en ordre d'importància. El més important d'aquest gràfic és que les variables “**pre**” apareixen cap a la part final de la llista, és a dir, no són importants, no tenen capacitat discriminant, com ja s'esperava, doncs els dos grups abans de l'exercici no tenen diferències.

De fet, si es repeteix l'anàlisi PLS-DA solament amb les variables PRE, els resultats són els següents:

Taula 3.19. Taula resum de les característiques dels components PLS obtinguts de la matriu de dades només amb les variables PRE, per al GC i el GE.

F	R2X	R2X(cum)	Eigenval...	R2Y	R2Y(cum)	Q2	Limit	Q2(CUM)	Significanc.
1	0,0686	0,0696	2,33	0,284	0,284	0,659	0,05	-0,1	NS
2	0,0641	0,133	2,18	0,106	0,39	-1,05	0,05	-0,21	NS
3	0,0522	0,185	1,70	0,0964	0,476	-1,61	0,05	-0,331	NS
4	0,0492	0,234	1,67	0,0645	0,0541	-1,29	0,05	0,464	NS

S'observa ara que el Q^2 del primer component no és significatiu. Per tant, no hi ha capacitat discriminant en les dades.

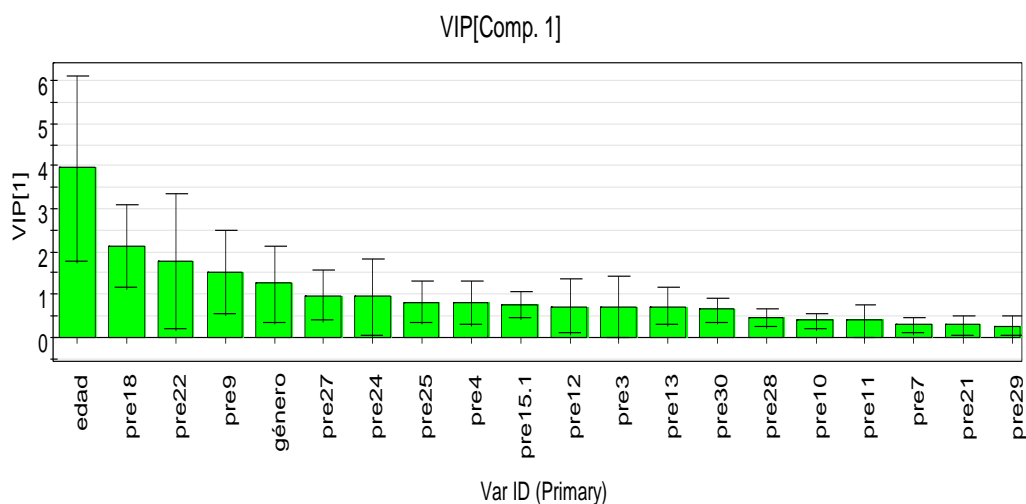


Figura 3.16. Gràfica VIP del model de regressió PLS-DA per a discriminar entre el GC i el GE, incloent només les variables PRE. En aquest model, el VIP indica que les dues variables més importants són l'edat i pre18. Per tant, convé estudiar-les amb més detall.

El GC amb $n=22$ té una edat mitja de 21,82 anys. El GE amb $n=18$ té una edat mitja de 19,83 anys. S'ha realitzat una anàlisi de la variància (ANOVA) amb un factor (grup: control o experimental) i s'ha obtingut que les diferències mitjanes d'edat són estadísticament significatives ($p = 0,0016$).

Aquest resultat no és el desitjable, perquè els dos grups haurien d'haver sigut el més homogenis possible, sense que hi hagués diferències entre ells. Aquestes diferències d'edat es deuen a que es prioritza la matrícula dels alumnes en funció de l'edat, no obstant, la diferència dels dos anys es considera que no és excessivament rellevant per a l'objectiu de l'estudi que ens ocupa, donat que la sistemàtica de l'exercici es basa en un coneixement previ de la manera adient de fer l'activitat física en general, coneixement susceptible de ser perfectament assolit a aquestes edats.

En relació a la variable pre18 que apareix com la segona més important al gràfic VIP, s'ha obtingut amb ANOVA que les diferències entre els dos grups no són estadísticament significatives ($p = 0,103$). Donat que aquesta és la segona variable més important en la figura anterior i no discrimina entre control i experimental en les dades PRE, es conclou de nou que els dos grups es poden considerar com homogenis quant a la seva resposta dels qüestionaris PRE.

3.9.2.4. Diferències entre el GC i el GE al posttest i seguiment després de l'aplicació del programa d'intervenció

La taula que segueix mostra que les variables de tipus "sistemàtica" apareixen en primer lloc, és a dir, tenen major capacitat de discriminació entre el GC i el GE, tant en el posttest com en el seguiment. Pel contrari, les variables que apareixen al final o que tenen menor capacitat de discriminació entre ambdós grups són del tipus "prevalença de malaltia" i "ergonomia". Aquest resultat sembla lògic, perquè la pràctica efectiva d'activitat físic-esportiva en aquests nivells es relaciona directament amb la correcta

realització de la mateixa, cosa que es vincula de forma implícita amb la sistemàtica de l'AFE.

Per altra banda, la prevalença de malaltia no seria discriminant entre ambdós grups, doncs se suposa una població amb hàbits saludables i, per tant, amb una menor incidència de malalties.

Donat que tant les variables en l'exercici POST com les corresponents a l'exercici SEG tenen capacitat discriminant, sembla oportú obtenir noves variables calculades, com la mitjana per a cada ítem del qüestionari POST i SEG. Amb açò s'aconsegueix reduir l'error associat a cadascuna d'elles, amb el que s'espera que els resultats estadístics puguin resultar més clars.

Taula 3.20. Ordenació de les variables de major a menor importància segons el VIP, tant en el estudi POST com en el SEG. Cada fila de la taula correspon a un ítem del qüestionari.

Especificació	Factor	Codi	VIP	Codi	VIP
Estiraments	sistemàtica	post13	1,94	seg13	1,86
Pol·lució	-	seg5	1,87	post5	1,61
Estiraments	sistemàtica	seg11	1,86	post11	1,44
Estrès	-	seg3	1,80	post3	1,23
Correcta postura	sistemàtica	seg16	1,80	post16	1,39
Estiraments	sistemàtica	seg10	1,74	post10	1,65
Estiraments	sistemàtica	seg2	1,73	post2	1,41
Resistència	sistemàtica	post1	1,78	seg1	1,08
Ergonomia	sistemàtica	post30	1,63	seg30	1,63
Ergonomia	sistemàtica	seg29	1,61	post29	1,38
Asimetria extremitats	sistemàtica	seg27	1,55	post27	1,28
Asimetria d'extremitats	sistemàtica	seg8	1,51	post8	0,90
Força	sistemàtica	seg12	1,50	post12	0,77
Postura corporal	sistemàtica	seg7	1,47	post7	1,08
Prevalença patologia	-	seg26	1,33	post26	0,98
Flexibilitat	sistemàtica	seg14	1,19	post14	0,85
Flexibilitat	sistemàtica	seg17	1,16	post17	0,67
Avantatges exercici	-	seg15.2	1,15	post15.2	1,06
Inconvenients exercici	-	post6	1,14	seg6	1,11
Avantatges exercici	-	post15.1	1,10	seg15.1	0,61
Greix corporal	-	seg19	1,03	post19	0,04
Prevalença malaltia	-	seg21	1,02	post21	0,18
Ergonomia	-	post28	0,90	seg28	0,90
Prevalença malaltia	-	seg22	0,84	post22	0,75
Prevalença de la força	sistemàtica	post9	0,84	seg9	0,78
Prevalença malaltia	-	post24	0,65	seg24	0,65
	sistemàtica	post20	0,54	seg20	0,25
Prevalença malaltia	-	post25	0,34	seg25	0,34
Prevalença de la força	sistemàtica	post18	0,27	seg18	0,19
Ergonomia		post31	0,23	seg31	0,23
Prevalença malaltia	-	post23	0,04	seg23	0,04

S'han calculat les dades mitjanes de POST i SEG i, després de descartar les dades PRE i incloure també en la matriu les variables de temps d'esport, pes i talla, es realitza un nou PLS-DA per a trobar les variables que millor discriminen entre el GC i el GE.

La figura següent indica que solament hi ha un component estadísticament significatiu, per la qual cosa ens fixem en el VIP amb un component.

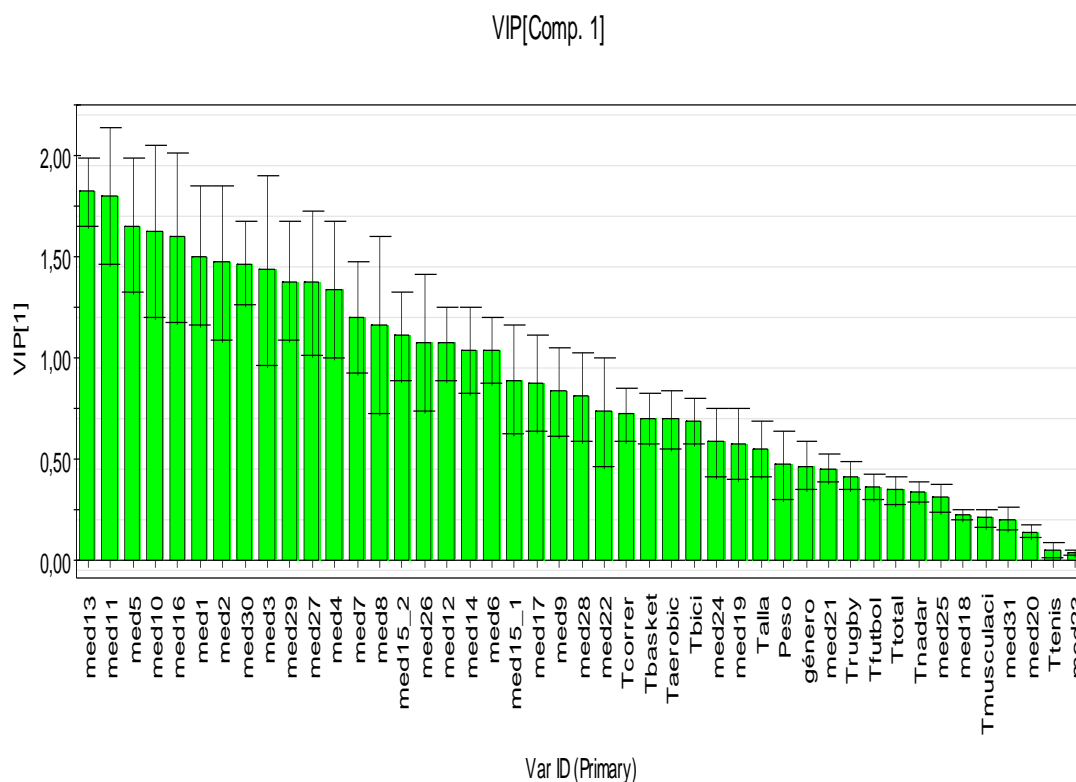


Figura 3.17. Gràfic VIP. Importància de les variables en el model PLS-DA corresponent a la figura anterior.

Del gràfic VIP es dedueix que els ítems del qüestionari que més discriminen entre el GC i el GE són: 13, 11, 5, 10, 16, 1, etc., la qual cosa indica que amb el fet d'haver fet una mitjana amb les variables no s'ha perdut informació.

És també important ressaltar que les variables de talla, pes i temps de realització dels exercicis apareixen al final, la qual cosa indica que ambdós grups eren homogenis respecte a aquestes característiques i que, per tant, les variables de les quals s'han trobat diferències estan reflectint característiques que han variat com a resultat d'haver participat al PAFSIC i no degut a causes subjacents que pogueren quedar latents per diferències preexistents entre els dos grups.

El gràfic VIP no indica a partir de quina variable la significació ja no resulta estadísticament significativa, per la qual cosa s'ha estudiat aquesta qüestió amb ANOVA.

Considerant un nivell de significació (risc de primera espècie) de l'1%, els ítems amb un valor mitjà significativament distint entre el GE i el GC són els següents (12 en total):

13 - 11 - 5 - 10 - 16 - 1 - 2 - 30 - 3 - 29 - 27 - 4

Els ítems que també es poden considerar com a significatius considerant un nivell de significació del 5% són, addicionalment, els següents (7 en total):

7 - 8 - 15.2 - 26 - 12 - 14 - 6

En relació als ítems que han resultat de major capacitat discriminant:

13 - 11 - 5 - 10 - 16 - 1 - 2 - 30 - 3 - 29 - 27 - 4

Els remarcats en negreta corresponen a estiraments. És a dir, tres de les quatre variables més importants tenen que veure amb preguntes d'estirament, la qual cosa implica la importància que per als alumnes suposa un aprenentatge correcte de la sistemàtica de l'entrenament de la flexibilitat.

Els ítems 5 i 4 tenen que veure amb pol·lució, la qual cosa ens remet a la possible preocupació pels alumnes respecte als aspectes perjudicials de la pol·lució ambiental com a substrat d'entrenament nociu amb capacitat de causar malaltia.

Els ítems 27, 29 i 30 tenen a veure amb l'ergonomia. Açò pot implicar la rellevància de l'aspecte ergonòmic i la seva consideració en la vida diària dels alumnes.

L'ítem 16 es relaciona amb la correcta postura, l'1 amb la resistència i el 3 amb l'estrès. Respecte a aquests tres ítems, comentar la importància que suposa el manteniment de la correcta postura tant en el àmbit esportiu com en la possible prevenció de l'estrès en general.

3.9.2.5. Especificacions sobre les diferències entre el pretest i el posttest al GE i GC: diferències entre el pretest i el posttest al GE i diferències entre el pretest i el posttest al GC

El conjunt de tots els ítems es va dividir en dos grups.

Primerament, el grup d'ítems en els quals existeix correlació estadísticament significativa entre les puntuacions en el pretest i en el posttest al GE, els quals no ens interessaven perquè denoten absència de canvi en les respostes per part dels alumnes i, per tant, també d'influència alguna per part del programa d'intervenció.

En segon lloc, l'estudi de la correlació al grup control sols es realitza per als ítems que no mantenen correlació entre pretest i posttest al grup experimental, per tal de confirmar el canvi en les respostes per part dels alumnes.

No existeix correlació en el grup experimental en els següents ítems (entre parèntesi s'indica el p-valor de la regressió lineal simple): ítem 1 ($p = 0,33$), ítem 3 ($p = 0,27$), ítem 5 ($p = 0,74$), ítem 9 ($p = 0,88$), ítem 10 ($p = 0,16$), ítem 11 ($p = 1$), ítem 12 ($p = 0,81$), ítem 13 ($p = 0,18$), ítem 14 ($p = 0,9$), ítem 15.2 ($p = 0,95$), ítem 17 ($p = 0,8$), ítem 19 ($p = 0,6$), ítem 20 ($p = 0,3$), ítem 27 ($p = 0,59$), ítem 29 ($p = 0,26$), ítem 30 ($p = 0,33$).

En tots aquests casos, la correlació no era estadísticament significativa entre pretest i posttest i en la majoria dels ítems existeix correlació estadísticament significativa quan considerem sols les dades del grup control, cosa que ens confirma el canvi en les respostes. Aquest és el cas de l'ítem 1 ($r = 0,45$, $p = 0,035$), ítem 3 ($r = 0,90$, $p < 0,0001$), ítem 5 ($r = 0,96$, $p < 0,0001$), ítem 11 ($r = 0,72$, $p = 0,0001$), ítem 12 ($r = 0,86$, $p < 0,0001$), ítem 13 ($r = 0,79$, $p < 0,0001$), ítem 14 ($r = 0,83$, $p < 0,0001$), ítem 15.2 ($r = 0,54$, p

=0,0097), etc., és a dir: els ítems **1, 3, 5, 11, 12, 13, 14, 15.2, 17, 19, 20, 27, 29 i 30**, la majoria dels quals es refereixen a la sistemàtica de l'exercici físic durant el desenvolupament de les diferents qualitats físiques, així com a l'estrès percebut i a l'ergonomia o hàbits ergonòmics quotidians; mostren la influència exercida en els alumnes mitjançant el programa d'intervenció al llarg de la seva implementació.

El fet que tant a l'ítem 16 com al 18 hi haja correlació entre el pretest i el posttest (sense canvis) es relaciona amb el fet que els alumnes han estat previnguts durant les etapes educatives primerenques de la importància de la postura corporal, tant en la sedestació a les aules com en la vida diària, així com de la importància de tenir uns músculs abdominals enfortits, malgrat la creença general que l'enfortiment s'aconsegueix únicament amb el treball exclusiu, sense acabar d'aconseguir incorporar la influència del factor postural en tal creença i, per tant, sense acabar d'incorporar al repertori de conductes preventives el concepte d'una execució adient dels abdominals que, efectivament, treballi aquest grup muscular i no altres de perjudicials.

De fet, els alumnes mantenen que la importància d'adoptar la postura adient durant l'exercici dels abdominals no és major que la de mantenir una postura adequada a la vida quotidiana, i no s'equivoquen, sempre que es facin a diari els estiraments que ajudin a decoaptar la columna vertebral i, en concret, la zona lumbar.

A continuació, es fa una anàlisi, ítem a ítem, d'aquells que pressuposen un canvi en les respostes dels alumnes mitjançant una taula de freqüències creuades:

1, 3, 5, 11, 12, 13, 14, 15.2, 17, 19, 20, 27, 29 i 30.

Ítem 1. Freqüència de carrera

Taula 3.21. Taula de freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 1 al seguiment. Es comenta l'opció "b", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post 1_1	Post1_2	post1_3	post1_4	Total
Pre1_1	0	3	1	1	5
Pre1_2	0	0	3	5	8
Pre1_3	0	1	3	0	4
Pre1_4	0	0	0	1	1
Column		4	7	7	18
Total		22,22%	38,89%	38,89%	100,00

El més destacable és que, dels 8 alumnes que al GE havien elegit la resposta 2 en el pretest ("en començar a córrer he de parar-me perquè sento que em falta l'aire", potser aquells que practiquen un esport no aeròbic), 3 d'ells surten a córrer al posttest entre 5 i 7 vegades per setmana, encara que altres 5 no surten en absolut, el que denota que, almenys quasi la meitat dels que referien problemes respiratoris durant la carrera, els han aconseguit vèncer després de la intervenció.

Ítem 3. Pressió dels estudis

Taula 3.22. Taula de freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 3 "Pressió dels estudis". Es comenten les opcions "a" i "b", de major variabilitat després de la intervenció.

	post3_1	post3_2	post3_3	post3_4	Total
Pre3_1	1	3	1	2	7
Pre3_2	0	2	2	2	6
Pre3_3	1	0	2	0	3
Pre3_4	0	0	0	2	2
Column	2	5	5	6	18
Total	11,11%	27,78%	27,78%	33,33%	100,00%

Dels 7 alumnes que havien respost la primera opció al GE en el pretest (sempre m'he sentit pressionat en l'últim any acadèmic per tal superar els meus estudis), tots experimenten en menor grau aquesta pressió per a superar-los al posttest, disminuint la seva percepció d'estrès després de la intervenció.

Ítem 5. Pol·lució ambiental

Taula 3.23. Taula de freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 5 al seguiment. Es comenten les opcions "a" i "b", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post5_1	post5_2	post5_3	post5_4	Total
Pre5_1	0	0	3	2	5
Pre5_2	0	2	3	2	7
Pre5_3	0	1	1	1	3
Pre5_4	0	0	1	2	3
Column		3	8	7	18
Total		16,67%	44,44%	38,89%	100,00%

És fonamental que a l'àmbit acadèmic ens fem sensibles de l'evidència científica dels canvis ambientals de les darreres dècades, perquè sols amb una conscienciació efectiva a nivell educatiu es posaran també de manera peremptòria els mitjans a nivell personal i polític per tal de revertir, en la mesura del possible, els danys mediambientals causats fins l'actualitat.

L'efecte dels contaminants ambientals en la salut de l'ésser humà s'observen principalment en el tracte respiratori per la seva inhalació, produint un broncospasme reversible de les vies aèries que s'evidencia a través de la prova de funció pulmonar, producte de diversos mecanismes inflamatoris activats, com la hiperreactivitat bronquial i el compromís de la funció immunològica, augmentant la incidència i exacerbació de malalties pulmonars com l'asma (bronquitis, pneumònia i càncer), donat que la taxa de mortalitat augmenti la seva incidència.

És crucial, doncs, a nivell mèdic, efectuar avaluacions per determinar el o els agents causals i indicar el tractament preventiu i farmacològic, per tal de disminuir els símptomes asmàtics i controlar una malaltia derivada de la pol·lució ambiental (Briceño-Iragorry, 2014).

Al nostre estudi en concret, dels 5 alumnes que havien respost la primera opció (“mai hi ha massa pol·lució a la zona on s’ubica el meu habitatge”), posteriorment sí reconeixen percebre-la, d’idèntica manera que, dels 6 subjectes que havien respost “de vegades hi ha massa pol·lució envers el meu habitatge”, 2/3 reconeixen al posttest detectar aquesta pol·lució ambiental amb freqüència o sempre, la qual cosa indica una major consciència de la qualitat de l’entorn ambiental que els envolta, aspecte que anteriorment no havien arribat a analitzar.

Aquest increment de la consciència sobre la percepció de la real pol·lució ambiental és bàsic per a un canvi d’actitud proambiental, tant per al cuidat del medi ambient com per a la recerca d’un millor entorn on desenvolupar les activitats esportives i acadèmiques.

Ítem 11. Estirament controlats: tècnica de rebots

Taula 3.24. Taula de freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l’ítem 11 “Estiraments controlats”. Es comenten les opcions “a” i “b”, de major variabilitat després de la intervenció.

	Post11_1	post11_2	post11_3	post11_4	
Pre11_1	0	1	1	2	4
Pre11_2	0	4	3	2	9
Pre11_3	0	0	1	1	2
Pre11_4	0	0	3	0	3
Column		5	8	5	18
Total		27,78%	44,44%	27,78%	100,00%

La tècnica d’estirament balístic (Ballistic Stretching) suposa la realització de moviments rítmics de rebot, llançaments i balancejos en els quals es produeix un gran augment de la longitud muscular per unitat de temps (Nelsón i col., 2005).

El múscul sotmès a estirament és traslladat cap al final del seu rang de moviment per una força externa o per la musculatura agonista al moviment. Tal vegada arribant al màxim ROM o pròxim a aquest, es realitzen varis moviments rítmics de rebot, balancejos o llançaments a alta velocitat (Mahieu i col., 2007).

Els principals avantatges associats a aquest estirament són, per una banda, l’increment de la flexibilitat activa (Mahieu i col., 2007) i, d’altra banda, l’altra reproductibilitat del gest tècnic (Nelsón i col., 2005), donat que la facilitació del reflex d’estirament, donada l’alta velocitat del moviment, permet una optimització del mateix.

De fet, moltes activitats esportives requereixen que la musculatura se sotmeti a altes tensions o intensitats en duracions curtes i contraccions excèntriques, per la qual cosa, en determinats moments seran necessaris els estiraments balístics com a mitjà per a

preparar la unitat múscul-tendó davant tals accions.

Com podem observar de la nostra anàlisi, per una banda, dels 4 subjectes que en el pretest havien respost “evitar els rebots”, en el posttest la meitat responen sí utilitzar-los de forma controlada o, almenys, els atribueixen certa utilitat, com a tècnica que suposa la realització de moviments rítmics de rebot, llançaments i balanceig per tal d’incrementar la flexibilitat activa (Mahieu i col., 2007).

D'altra banda, dels 9 alumnes que al pretest senzillament refereixen utilitzar intuïtivament de forma controlada els rebots, un terç d’aquests al posttest són capaços, a més, de donar-los certa utilitat.

Ítem 12. Principi d’alternança de l’entrenament

Taula 3.25. Taula de freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l’ítem 12 “Consideració del principi d’alternança a l’entrenament”. Es comenta l’opció “a”, de major variabilitat després de la intervenció.

Post12_1	post12_2	post12_3	post12_4	Total	
Pre12_1	1	4	1	1	7
Pre12_2	0	4	1	1	6
Pre12_3	1	0	0	2	3
Pre12_4	0	0	0	2	2
Column	4	3	3	8	18
Total	22,22%	16,67%	16,67%	44,44%	100,00%

Com observem, d’entre els 7 alumnes que al pretest realitzaven en primer lloc tots els exercicis d’una part del cos al gimnàs, al posttest més de la meitat distribueix els exercicis de forma alternada en l’entrenament dels distints grups musculars i la resta, “si no han pensat de forma conscient en açò”, almenys abandonen la primera opció, la qual podria ser la més compromesa a nivell de salut, acumulant el treball en una sola part corporal.

Consegüentment, el principi d’alternança en l’entrenament esportiu adquireix major rellevància al posttest per part de l’alumnat del GE, que entén que els períodes de descans entre estímuls d’entrenament són tan necessaris com l’entrenament mateix, perquè el temps de recuperació insuficient després d’una càrrega d’entrenament provoca una disminució de la capacitat de rendiment o sobreentrenament, i açò evita la sobrecompensació.

Durant l’aplicació del PAFSIC, a la sessió 2B dedicada a l’autoplanificació de l’exercici físic-esportiu, es precisen els temps de recuperació aproximats per als diferents estímuls d’entrenament, a més de proposar un sistema pedagògic d’abordatge escolar del desenvolupament de la resistència aeròbica fruit de l’experiència docent contrastada.

Ítem 13. Sensacions durant els estiraments

Taula 3.26. Taula de freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 13 "Consideració de les sensacions corporals durant l'estirament". Es comenta l'opció "c", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post13_1	Post13_2	Post13_3	Post13_4	Total
Pre13_1	0	0	2	0	2
Pre13_2	0	3	1	0	4
Pre13_3	3	1	2	1	8
Pre13_4	0	0	2	2	4
Column	1	3	11	3	18
Total	5,56%	16,67%	61,11%	16,67%	100,00%

Les sensacions durant els estiraments seran diferents en funció de si la tècnica emprada és dinàmica, estàtica o balística. Com que totes aquestes tècniques aconseguen augmentar el rang de moviment (ROM) de les articulacions després de l'estirament, no existeix un consens internacional sobre quin és la tècnica més efectiva en aquest sentit, que propiciï un descens de la resistència activa i passiva del múscul en qüestió. No obstant, el coneixement de totes aquestes tècniques és important, perquè amb cadascuna d'elles s'obtenen uns avantatges i uns inconvenients. Per açò mateix, depenent de l'objectiu a aconseguir, del moment d'utilitzar-les dins de la sessió i de les característiques de l'activitat principal, se'n triaran unes o unes altres (Rodríguez i col., 2000).

D'aquesta taula de freqüències creuades es dedueix que, dels 8 alumnes que responien al pretest "no tindre en compte les seves sensacions durant l'estirament", quasi la meitat d'ells es fan conscients de la importància dels mateixos al posttest, on estiren fins "sentir una lleugera tensió", la qual cosa denota un increment tant de la consciència cinestèsica corporal com de la importància donada als estiraments per tal d'assolir l'equilibri tònic corporal a la vegada que s'evita, així mateix, l'ús indegut dels mateixos.

Al seguiment, les respostes són pràcticament les mateixes que en el posttest.

Ítem 14. Sistemàtica dels estiraments

Taula 3.27. Taula de freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 14 "Sistemàtica dels estiraments". Es comenta l'opció "a", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post14_1	Post14_2	Post14_3	Post14_4	Total
Pre14_1	0	1	2	1	4
Pre14_2	0	2	1	0	3
Pre14_3	0	4	2	3	9
Pre14_4	0	1	0	1	2
Column		8	5	5	18
Total		44,44%	27,78%	27,78%	100,00%

Respecte a l'ítem 14, podem inferir a partir de la intervenció que els subjectes deixen de tenir una actitud conservadora amb l'entrenament de la flexibilitat, són més arriscats i estableixen ells mateixos el temps de cada repetició, perquè, com s'observa, dels 4 subjectes que havien respost l'opció 1 al pretest (la que menys segons utilitzen en l'estirament), la meitat d'ells responen al posttest opcions amb major dedicació temporal (entre 15 i 20 segons i entre 15 i 20 repeticions). Igual que als ítems comentats anteriorment, en comparar post front a seg els resultats són similars.

De fet, un paràmetre estudiat a les sessions del PAFSIC ha sigut la duració dels estiraments, amb la finalitat d'establir la duració òptima per tal d'aconseguir millores en el rang de moviment, malgrat que, com Feland i el seu equip de recerca esbrinaren l'any 2001, aquesta depèn de l'edat dels subjectes, en el cas dels estiraments passius-assistits. Així, per tal d'aconseguir millores significatives després d'aplicar un programa d'estiraments passius i actius, la duració dels estiraments deu oscil·lar entre 15 i 30" (Ayala i col., 2008), malgrat que, per adquirir resultats estadísticament significatius en una població de 85 anys de mitjana (superar la rigidesa muscular i augmentar la disposició de col·lagen del procés d'envelliment), s'ha de mantenir l'estirament durant 60", sent açò més efectiu que prolongar-lo sols durant 30" (Feland i col., 2001).

Ítem 15.2. Avantatges de l'exercici físic

Diversitat d'estudis descriuen els diferents factors que influeixen en l'aparició de trastorns posturals en l'edat escolar (Amado, 2020) i un d'ells és la debilitat muscular dels músculs erectors de l'esquena (Jordan, 2022).

La força muscular ha de ser desenvolupada en l'edat escolar mitjançant sistemes d'entrenament aptes per a cada edat, els quals no han de suposar la sobrecàrrega dels nuclis d'ossificació responsables del creixement o l'absència del desenvolupament de la flexibilitat, base de l'enfortiment muscular.

Taula 3.28. Taula de freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 15.2 "Augment de la flexibilitat amb la pràctica de l'exercici físic". Es comenten les opcions "c" i "d", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post15_1	Post15_2	Post15_3	Post15_4	Total
Pre15_1	0	1	2	3	6
Pre15_2	2	4	2	0	8
Pre15_3	0	0	1	0	1
Pre15_4	0	0	2	1	3
Column	2	5	7	4	18
Total	11,11%	27,78%	38,89%	22,22%	100,00%

És de ressaltar en aquest ítem la formulació "implícita" donat que, com es comenta, malgrat que l'exercici físic-esportiu abasta un ventall d'activitats que desenvoluparien

les diferents qualitats físiques, sense un nivell de flexibilitat mínima el subjecte no sols seria incapaç de generar l'estirament, sinó tampoc la pròpia contracció muscular.

De fet, dels 6 alumnes que havien respost la 1^a opció al pretest, es a dir, "L'exercici físic incrementa molt poc la flexibilitat", perquè no consideraven aquesta qualitat física com un avantatge; a posteriori 5 d'ells trien la resta d'opcions ("prou" i "molt").

De la mateixa manera, dels 8 subjectes que trien la segona opció ("l'exercici físic resulta molt poc avantatjós per a l'increment de la flexibilitat"), a posteriori ja cap alumne selecciona el primer nivell de l'escala quantitativa, sinó que trien la resta d'opcions, que el consideren "un poc", "prou" i "molt" avantatjós per a la millora de la flexibilitat, quedant patent el reconeixement de la importància de la flexibilitat com un dels avantatges més importants de la pràctica de l'exercici físic-esportiu, donat que aquesta qualitat, involutiva per excel·lència, no deixa de ser una de les principals qualitats físiques de les que l'exercici físic se serveix, així com una eina de prevenció de les patologies d'esquena en particular.

Ítem 17. Estirament d'isquiotibials

Aquest ítem fa referència a l'estirament de la musculatura isquiosural en la bipedestació, la qual, com és sabut, només es pot estirar amb una cama avançada i en completa extensió, mentre es flexionen la cama del darrere junt amb el tronc fins sentir l'estirament de la part posterior de la cama avançada. Com es constata, la formulació de l'ítem, malgrat que no ofereix cap opció totalment vertadera, intenta que l'alumne sigui capaç, com ja s'ha comentat, de valorar l'opció menys dolenta. En aquest cas, aquesta opció, encara que amb ella no es produiria l'estirament del grup muscular en qüestió, seria l'opció "b", donat que, si bé és cert que flexionar el tronc amb les cames lleugerament flexionades no estiraria gaire els isquiotibials, almenys no es carregaria el pes del tronc en la columna lumbar, amb el consegüent risc acumulatiu de lesió amb el temps i, en qualsevol cas, la flexió de les cames no exclouria el concepte de "flexió de cada cama independent (la retardada) amb extensió de la cama avançada i flexió de tronc al davant". D'ídèntica manera, no pensar en estirar aquest grup muscular o, de fet, no estirar-lo, tampoc seria la solució, doncs podria causar igualment excessiva sol·licitud de la zona lumbar.

En concret, dels 6 alumnes que al pretest opten per escollir l'opció de flexionar les cames com a opció menys dolenta a l'hora d'estirar la musculatura isquiotibial, la meitat d'ells sembla reflexionar la impossibilitat d'aconseguir l'estirament d'aquesta musculatura amb la flexió de les dues cames i prefereixen elegir altres opcions excepte la de romandre amb les cames en extensió, o sigui que semblen ser conscients del dany acumulatiu que açò podria generar a la columna lumbar. De la mateixa manera, dels 7 alumnes que al pretest opten per triar l'opció de romandre amb les cames en extensió per a l'estirament d'aquest grup muscular, al posttest escullen qualsevol altra opció abans que continuar executant una posició perjudicial, o escollir la que realment no permet el seu estirament, és a dir, l'opció "b" de romandre amb les cames flexionades, encara que sigui "lleugerament".

No obstant açò, més endavant es constata que els alumnes que al posttest encara opten per estirar la musculatura isquiosural amb les cames rectes són els qui més temps d'esport diari realitzen, del que s'inferiria la necessitat percebuda de l'estirament d'aquesta musculatura per tal d'alliberar la tensió a la zona lumbar, ponderant d'alguna manera els beneficis obtinguts front als perjudicis que es podrien causar.

Taula 3.29. Taula de freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 17 "Estirament d'isquiotibials". Es comenten les opcions "a" i "b", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post17_1	Post17_2	Post17_3	Post17_4	Total
Pre17_1	4	0	1	2	7
Pre17_2	0	2	2	2	6
Pre17_3	0	0	2	0	2
Pre17_4	2	0	1	0	3
Column	6	2	6	4	18
Total	33,33%	11,11%	33,33%	22,22%	100,00

Ítem 19. Greix corporal

En general, la relació entre l'IMC (índex de massa corporal) i el dolor d'esquena no es fa constar en nins des de la recerca al respecte, però sí en nines (Jones i col. 2003), aspecte que, no obstant, no s'ha contrastat amb altres estudis.

D'un estudi realitzat amb una mostra de 7.268 nins i adolescents d'entre 9 i 17,9 anys, avaluats en l'estudi FUPRECOL (57% dones) el seu IGF (índex general de força) com a marcador de l'execució muscular, a partir de la tipificació de les proves de força prènsil (FP) i bot de llargada (SL), es va fer una recodificació de l'IGF en quartils (Q), sent el Q4 la posició amb millor valor de l'IGF.

Es van mesurar l'índex de massa corporal (IMC), la circumferència de cintura (CC), l'índex de cintura/talla (ICT) i el percentatge de grassa corporal (% GC) per bioimpedància elèctrica, mesurats com a marcadors d'adipositat. Dels resultats s'aprecia una tendència cap a un increment del nivell de condició física muscular en els barons conforme augmenta l'edat i cap a l'estabilitat o un lleuger augment en el cas de les dones.

L'IGF es va relacionar inversament amb l'ICT i % GC en els barons ($r = -0,280$, $r = -0,327$, $p < 0,01$), respectivament. Els escolars ubicats en el Q4 de l'IGF presentaren menors valors en marcadors d'adipositat IMC, CC, ICT i % GC, $p < 0,01$, que la seva contrapart del Q1. Com a conclusió, cal dir que l'avaluació de la força muscular en edats primerenques no sols permetrà implementar programes de prevenció de risc cardiovascular i metabòlic futur (Pacheco-Herrea, 2016), sinó també avaluar la capacitat erectora del raquis vertebral.

A partir d'un contrast entre els estudis esmentats, es pot inferir que la troballa en nines d'una relació entre l'IMC (índex de massa corporal) i el dolor d'esquena (Vidal, 2010), encara que no contrastada, podria estar relacionada amb la tendència cap a l'estabilitat

del nivell de condició física muscular conforme augmenta l'edat en alguns casos, donat que l'augment del pes degut a l'increment del greix corporal propi de l'adolescència no seria propici a prevenir el dolor d'esquena si esdevé un possible "estancament" de la seva condició física.

Pel que fa al nostre estudi, dels 10 alumnes que havien respost la 3a opció en el pretest, és a dir, que "no els importava tindre dos o tres quilos de més", en el posttest adopten una resposta variable que es centra en la primera opció, molt més conscient del greix corporal en termes positius ("el greix és important per al bon funcionament del cos humà") i també en l'última, combatent l'excés de greix corporal de las zones més necessàries, la qual cosa, encara que tingui un fonament científic erroni, perquè és evident que el descens de greix passa de forma més o menys uniforme a tot el cos, denota la inquietud per part dels alumnes pel control saludable del seu pes corporal.

Taula 3.30. Taula de freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 19 "Greix corporal". Es comenta l'opció "c", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post19_1	Post19_2	Post19_3	Post19_4	Total
Pre19_1	0	0	2	0	2
Pre19_2	2	0	1	1	4
Pre19_3	4	1	2	3	10
Pre19_4	0	0	0	2	2
Column	6	1	5	6	18
Total	33,33%	5,56%	27,78%	33,33%	100,00%

Ítem 20. Treball de la resistència

Hem de tenir en compte que la majoria dels autors accepten que, per a treballar la resistència aeròbica, es necessita realitzar una activitat física i mantenir-la durant cert temps i també coincideixen també en que durant el temps de la seva duració es requereix arribar a una freqüència cardíaca d'entre 120 i 170 bpm per tal de no superar el llindar anaeròbic i cobrar beneficis de la carrera. No obstant, a nivell docent, l'experiència docent constata que és necessari individualitzar la carrera sense arribar a l'esgotament (no superar 170 bpm) i demanar a cada nin/a una distància adequada a la seva capacitat aeròbica, de manera que, si se'n planteja la realització, el temps sigui el barem per a confirmar la millora per un mateix subjecte amb la cobertura d'un major recorregut, amb el repte de superar-se a sí mateix (v.gr., Test de Cooper) evitant les parades o intentant arribar als 20-25 minuts de carrera contínua (veure el rol del docent en el desenvolupament d'una sessió d'Educació Física de treball de la resistència en la sessió 2b del PAFSIC).

Si ens centrem al nostre estudi, dels 8 alumnes que havien reflectit "haver treballat la resistència fins l'esgotament" al pretest, en el posttest hi ha una major variabilitat, de forma que 5 d'ells es distribueixen entre les opcions més saludables ("b" i "c"), respectant

la zona d'activitat cardíaca i, encara que els 4 alumnes restants es perpetuen 2 a 2 en els extrems i continuen o bé practicant la resistència fins l'esgotament, o bé no practicant-la, s'observa una millora general del control de la intensitat de la mateixa per part de la mostra experimental.

Taula 3.31. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 20 "Treball de la resistència". Es comenta l'opció "a", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post20_1	Post20_2	Post20_3	Post20_4	Total
Pre20_1	2	1	3	2	8
Pre20_2	0	2	0	0	2
Pre20_3	0	0	3	0	3
Pre20_4	1	0	1	3	5
Column	3	3	7	5	18
Total	16,67%	16,67%	38,89%	27,78%	100,00%

Ítem 27. Ergonomia: comoditat del seient a la llar

Taula 3.32. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 27 "Comoditat del seient a la llar". Es comenten les opcions "a" i "d", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post27_1	Post27_2	Post27_3	Post27_4	Total
Pre27_1	1	0	1	2	4
Pre27_2	1	5	1	1	8
Pre27_3	0	0	3	1	4
Pre27_4	0	0	2	0	2
Column	2	5	7	4	18
Total	11,11%	27,78%	38,89%	22,22%	100,00%

Ítem que presenta una petita variabilitat al posttest, donat que es tracten d'aspectes susceptibles d'ésser canviats en funció de la capacitat econòmica de les famílies. De fet, dels 4 alumnes que mai han tingut un seient confortable, sols la meitat acaba utilitzant-ne un, malgrat que s'observa una clara tendència a la valoració de l'ergonomia com a eina de millora de la qualitat de vida.

Ítem 29. Ergonomia: l'ús del reposapeus

Taula 3.33. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 29 "Ús de reposapeus". Es comenten les opcions "a" i "b", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post29_1	Post29_2	Post29_3	Post29_4	Total
Pre29_1	2	1	1	4	8
Pre29_2	1	3	1	1	6
Pre29_3	0	0	1	1	2
Pre29_4	0	0	0	2	2
Column	3	4	3	8	18
Total	16,67%	22,22%	16,67%	44,44%	100,00%

Dels 8 alumnes que "mai havien utilitzat reposapeus" en el pretest, al posttest les respostes tendeixen cap a l'ús del mateix, sent l'opció més seleccionada la "d", en la que quasi un quart de la mostra experimental opta per situar un reposapeus al seu escriptori, la qual cosa indica una presa de consciència de la importància de l'ergonomia després de l'aplicació del programa d'intervenció.

ítem 30. Ergonomia: alçada de la pantalla de l'ordinador

La rellevància de l'ús ergonòmic del mobiliari auxiliar queda reflectida en un treball d'investigació de tesi (Bautista Soto, S.J., 2021) que estudia el mal d'esquena com a dolor agut o crònic localitzat en la regió posterior del tòrax, regió lumbosacra o regions adjacents, el qual afecta a un percentatge important dels estudiants universitaris; determina que els factors de risc ergonòmics associats al dolor d'esquena en estudiants de la Universitat Nacional de San Antonio Abad del Cusco, són:

Sexe femení (RMP = 2,442; IC 95% [1,395 - 4,274], p = 0,002),

Postura d'assegut amb augment de la cifosi o esquena corbada cap enrere i la cama creuada (RMP = 3,5; IC 95% [1,201 – 10,196], p = 0,022);

Alçada inadequada del seient (RMP = 2,375; IC 95% [1,038 – 5,436]; p = 0,041);

Profunditat inadequada del seient (RMP = 2,316; IC 95% [1,254 – 4,276]; p = 0,007).

Aquests factors afecten el seu desenvolupament acadèmic.

Pel que fa a la nostra recerca, es desprèn que els alumnes que en el pretest indicaven no tenir situada la pantalla de l'ordinador a l'alçada dels ulls, al posttest declaren una major consciència sobre aquest aspecte i trien la quarta opció, igual que els alumnes

que trien l'opció 2 en el pretest. Per altra part, es pot observar que la meitat de la mostra ja situava l'ordinador a l'alçada dels ulls al pretest, coincidint en la mateixa opció ergonòmica al posttest.

Taula 3.34. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 30 "Alçada de la pantalla d'ordinador". Es comenten les opcions "a" i "b", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post30_1	post30_2	post30_3	Total
Pre30_1	0	0	3	3
Pre30_2	0	2	4	6
Pre30_4	0	0	9	9
Column		2	16	18
Total		11,11%	88,89%	100,00%

Pel que fa a l'alçada de les prestatgeries, existeix correlació moderada entre pre31 i post31 ($r = 0,43$, $p = 0,072$) en el grup experimental. En el grup control, la relació és lineal exacta ($r = 1$).

Els alumnes responen a aquest ítem amb sols dues opcions, "mai" o "sempre", perquè les estanteries o estan a l'alçada dels múscles o no. Mentre que al pretest 8 alumnes diuen no tenir les estanteries mai a l'alçada dels múscles, al posttest 3 d'ells responen a l'opció "d" (sempre), del que es pressuposaria un possible canvi de l'alçada de les prestatgeries massa elevades o excessivament baixes, fruit d'una incipient presa de consciència sobre la conveniència al respecte.

No obstant l'anterior anàlisi, intentem extreure també conclusions dels ítems que no han experimentat canvis o, els han fet de manera moderada:

2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 15.1, 16, 18, 21, 22, 25, 28.

Ítem 2. Pràctica de la F-R muscular

La majoria de les intervencions en escolars consisteixen a implementar sessions amb una regular periodicitat, on es faci especial èmfasi en el fet d'avaluar la força-resistència abdominal i paravertebral mitjançant proves físiques, així com el registre de la freqüència en el canvi postural de la posició sedent a l'aula.

Al present estudi existeix una correlació moderada entre pre2 i post2 ($r = 0,40$, $p = 0,098$) en el grup experimental. En el grup control, la correlació és molt més forta ($r = 0,80$, $p < 0,0001$). De fet, son 9 alumnes al pretest qui responen fer exercicis de força-resistència muscular tan sols 1 vegada per setmana, mentre que al posttest 5 d'ells ja la practiquen entre 2 i 7 vegades a la setmana, revelant practicar-la durant major freqüència setmanal després de la intervenció.

Taula 3.35. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 2 "Exercicis de força i resistència muscular". Es comenta l'opció "a", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post2_1	post2_2	post2_3	post2_4	Total
Pre2_1	2	2	3	2	9
Pre2_2	0	0	2	0	2
Pre2_3	0	2	2	0	4
Pre2_4	0	0	0	3	3
Column	2	4	7	5	18
Total	11,11%	22,22%	38,89%	27,78%	100,00%

Ítem 4. Pol·lució acústica

Existeix correlació entre pre4 i post4 ($r = 0,58$, $p = 0,011$) en el grup experimental. En el grup control, la correlació és més forta ($r = 0,85$, $p < 0,0001$).

La correlació entre l'ítem pre4 i post4 és estadísticament significativa ($r = 0,58$, $p = 0,011$), la qual cosa implica que els alumnes que han respost valors baixos abans de l'aplicació del programa d'intervenció tendeixen a respondre també valors baixos després de la implementació del mateix i al contrari, els que puntuen amb valors alts abans també tendeixen a puntuar valors alts després.

Per tant, es pot dir que el fet d'haver participat en el programa d'intervenció no ha modificat el comportament dels alumnes respecte a aquest ítem, la qual cosa té sentit ja que es tracta d'un ítem relacionat amb el soroll ambiental, fàcilment detectable però no massa fàcil d'evitar quan s'ubica prop del domicili particular.

Ítem 6. Tenir massa treball, un obstacle per a la pràctica.

Existeix correlació entre pre6 i post6 ($r = 0,68$, $p = 0,002$) en el grup experimental. En el grup control, la correlació és més forta ($r = 0,85$, $p < 0,0001$), denotant en aquest últim una quasi nul·la variabilitat

Figura 3.36. Taula de freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 6 "Inconvenients de la de l'exercici físic" al GE. Es comenten les opcions "b" i "c", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post6_1	Post6_2	Post6_3	Total
Pre6_1	4	0	0	4
Pre6_2	3	2	1	6
Pre6_3	0	6	2	8
Column	7	8	3	18
Total	38,89%	44,44%	16,67%	100,00%

No obstant el dit, dels 6 alumnes que en el pretest assenyalaven tenir “prou treball” com a inconvenient a l'hora de practicar exercici físic, en el posttest la meitat d'ells disminueix aquesta percepció elegint l'opció “tenir poc treball” i incrementant-se, com veiem, la predisposició a la pràctica física i esportiva.

Ítem 7. Consciència de la postura corporal

La higiene postural té com a finalitat promoure hàbits posturals sans per evitar posicions errònies o esforços innecessaris dels músculs que puguin provocar l'aparició de mals d'esquena o, fins i tot, deformacions.

A la mostra experimental es detecta una baixa correlació entre pre7 i post7 ($r = 0,40$, $p = 0,098$) en el GE. En el GC, la correlació és més forta ($r = 0,93$, $p < 0,0001$).

Com que existeix una baixa correlació al GE, se suggereix que els alumnes han respost de forma diferent després de la intervenció i, en tractar-se d'una correlació positiva, a partir de l'anàlisi d'una taula de freqüències creuades s'observa que dels 10 alumnes que responen l'opció “de vegades ser conscient de la seva postura corporal en sedestació” al pretest, 6 d'ells milloren l'opció elegida al posttest (“amb freqüència” i “sempre”). Açò indica que hi ha hagut un increment en la consciència de la postura corporal en posició de segut per part del GE, començant a atorgar la importància que aquesta mereix.

Ítem 8. Pràctica d'esports asimètrics

Els esports asimètrics presenten una sol·licitació diferencial dels segments corporals i generen desequilibris musculars, de manera que la contínua repetició de seqüències de moviments amb sol·licitacions musculars anormals o no fisiològiques condueix a desequilibris estàtics que, a més de provocar, com se sabut, disminució del rendiment, rigidesa, dolors i distensions, entre altres, també condueix a una adaptació postural que provoca desalineacions. Les compensacions induïdes pels esports asimètrics són principalment en el pla frontal i s'haurien de neutralitzar amb altres exercicis per a evitar conseqüències nocives després de l'entrenament de varies temporades a l'encalç de la salut de l'esquena (Carmody, 2015).

Per la importància que té la conscienciació sobre els riscos de la pràctica d'un esport asimètric, es realitza una anàlisi independent per aquest ítem al GE i al GC, en funció de les diferències existents entre pretest i posttest i observem que les respostes en el pretest i el posttest en aquest ítem són pràcticament les mateixes, malgrat que dels 7 subjectes que sempre practiquen un esport asimètric, al posttest sols 3 d'ells el segueixen practicant amb freqüència, millorant d'aquesta manera la consciència sobre la inconveniència de la pràctica d'aquest tipus d'esports, els quals sol·liciten la musculatura corporal de l'hemicòs dominant, com s'ha detallat, d'una manera desequilibrada.

Taula 3.37. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 8 "pràctica d'esports asimètrics" al GC. Es comenta l'opció "d", de major variabilitat després de la intervenció.

	POST1	POST 2	POST3	POST 4	Total
PRE1	2	0	0	0	2
PRE2	0	2	1	0	3
PRE3	0	0	10	0	10
PRE4	0	1	3	3	7
Column	2	3	14	3	22
Total	9,09%	13,64%	63,64%	13,64%	100,00%

Existeix correlació entre pre8 i post8 en el GE. En el GC succeeix alguna cosa similar. El fet que els alumnes que practicaven un esport asimètric ho continuïn fent s'interpreta per la influència del factor "adhesió a l'esport".

Taula 3.38. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 8 "pràctica d'esports asimètrics" al GE. Es comenten les opcions "c" i "d", de major variabilitat després de la intervenció.

	1	2	3	4	Total
pre1	2	0	0	0	2
pre2	0	1	1	0	2
pre3	2	3	2	0	7
pre4	1	0	4	2	7
Column	5	4	7	2	18
Total	27,78%	22,22%	38,89%	11,11%	100,00%

Dels 7 alumnes que al pretest comenten practicar amb freqüència un esport asimètric, 3 d'ells refereixen practicar-lo "de vegades" i altres 2 mai practicar aquest tipus d'esport.

Així, encara que la major part dels alumnes que practica un esport asimètric, com es demostra extraient la correlació entre el grup experimental i control per a aquest ítem, continua amb aquesta pràctica, açò no evita que hi comenci a haver una certa consciència dels seus inconvenients.

Taula 3.39. Freqüències creuades posttest/seg de respostes a l'ítem 8 "pràctica d'esports asimètrics". Es comenten les opcions sense variabilitat després de la intervenció.

	seg1	seg 2	seg 3	seg 4	Total
Post 1	4	1	0	0	5
Post 2	1	3	0	0	4
Post 3	1	1	5	0	7
Post 4	1	0	0	1	2
Column	7	5	5	1	18
Total	38,89%	27,78%	27,78%	5,56%	100,00%

S'observa que, comparant les respostes entre post i seg l'ítem 8, són pràcticament les mateixes en el GE. Per tant, es manté l'efecte detectat entre l'estudi pre i post.

ítem 9. Execució dels abdominals

L'enfortiment dels músculs de la zona abdominolumbar proporciona una major estabilitat del tronc a l'hora de córrer o fer un altre tipus d'esport, el que fa que la postura sigui més adequada i s'aconsegueixi una major eficàcia de carrera amb una tècnica més correcta. Açò és possible donat que la funció postural important del recte anterior de l'abdomen és traccionar cap amunt de la part anterior de la pelvis, afavorint la retroversió pelviana, la qual cosa rectifica la curvatura lumbar del raquis (Kapandji, 1990).

Una musculatura ventral mal entrenada i descompensada, com són uns abdominals febles, provoca una anteversió pelviana que compromet els músculs extensors del tronc i una descompensació davant dels flexors del maluc (els músculs psoes i ilíac), cosa que dona peu a mals d'esquena. Quan els músculs perden el to, bé per postures inadequades o per manca de desenvolupament muscular, apareixen els defectes posturals corrents d'un abdomen sortint i lordosi a nivell lumbar, relacionat amb dolors a nivell de la part baixa de l'esquena.

Així doncs, a l'hora d'enfortir la zona abdominal és important tenir en compte que la realització d'alguns d'aquests exercicis d'enfortiment, equivocadament anomenats "abdominals", són altament contraproductius per la seva predisposició a les lumbàlgies. Entre ells ens trobaríem amb els exercicis equivocadament anomenats com a "abdominals superiors" i "abdominals inferiors".

L'exercici anomenat comunament "abdominals inferiors", el qual s'executa des d'estès supí pujant les cames estirades fins a la vertical, també sobresol·licita en gran mesura el psoes ilíac i, per tant, repercuteix també negativament a nivell lumbar, per la qual cosa no és adequat per a l'enfortiment abdominal dels nostres alumnes (Sharpe i col., 1988). Elevar les cames rectes requereix una contracció dels abdominals contra una gran resistència, però aquesta contracció és estàtica i, tal com s'ha demostrat en estudis electromiogràfics, no s'aprecia cap modificació d'amplitud. En aquest cas, la funció del

recte de l'abdomen i de l'oblic extern és l'estabilització de la pelvis. La flexió del maluc predomina en aquest exercici sobre la flexió de la columna, per la qual cosa aquest moviment és més apropiat per al desenvolupament del psoes ilíac que per al desenvolupament abdominal (Gutiérrez, 1987).

Per la seva banda, l'exercici anomenat "abdominals superiors", el qual es realitza amb flexió de cames i la tradicional (però també errònia maniobra) de subjecció de peus, consisteix a pujar el tronc fins assolir els genolls amb la barbata i és àmpliament utilitzat a les classes d'EF com a test d'avaluació física o com a exercici per al desenvolupament de la força. Aquest exercici, no obstant, presenta una gran manca d'especificitat, perquè només exercita la força del recte anterior de l'abdomen durant el primer terç del moviment, quan es realitza la flexió del tronc. Durant la resta del moviment, fins a completar l'exercici, intervenen altres grups musculars com el psoes ilíac i el recte anterior del quàdriceps, perquè s'executa amb flexió de maluc i el recte anterior de l'abdomen manté una contracció isomètrica durant aquesta darrera fase. El treball desenvolupat pel psoes ilíac com a flexor de maluc és fàcil d'observar a causa de l'acusada lordotització de la columna a nivell lumbar, quan l'abdomen es veu incapaç de contrarestar la força realitzada. Açò és degut al fet que, quan s'exercita la força del psoes ilíac, aquest grup muscular se sotmet a un esforç que afecta en la mateixa proporció a l'origen i la inserció localitzats a les vèrtebres lumbar. En conseqüència, davant d'un treball excessiu del psoes, ja de per si molt desenvolupat en activitats com caminar, córrer o pujar escales, la columna lumbar excessivament sol·licitada tendeix a lordotitzar-se i els discs intervertebrals pateixen una gran tensió (Bennet i col., 1995).

En estudis realitzats amb cadàvers s'ha vist una correlació significativa entre la secció del psoes i la curvatura lumbar augmentada (Gutiérrez, M., 1987). Una contracció correcta dels músculs abdominals contraresta aquesta acció, corregeix la desviació i afavoreix l'estabilització de la columna vertebral. Per tant, el psoes ilíac no s'ha de sotmetre a un esforç més gran del que els abdominals poden contrarestar (López, F. i López, C., 1995). D'aquesta manera, si els abdominals són forts, es contrauen simultàniament al psoes i l'estirada cap a davant de la pelvis es disminueix notòriament, però si els abdominals són febles i la pelvis bascula cap endavant (anteversió pelviana) a costa del psoes ilíac, apareix la lordosi lumbar (Rodríguez i col., 1996).

D'altra banda, la realització d'aquest exercici pot donar problemes a la columna cervical en alumnes que pateixen dolors en aquesta zona a causa de la sobresol·licitació dels músculs flexors i extensors que permeten el sosteniment del cap, l'esternocleidomastoïdal i el complex major (Ahonin i col., 1996).

En concret, al nostre estudi veiem que existeix correlació entre pre9 i post9 sobre la manera de realitzar els abdominals ($r = 0,04$, $p = 0,88$) en el GE. En el grup control succeeix alguna cosa similar ($r = 0,02$, $p = 0,92$) sense suggerir variacions, si tractem aquest ítem com una variable continua, però com que no ho és totalment, realitzem la taula de freqüències creuades:

Taula 3.40. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 9 "Execució d'abdominals". Es comenta l'opció "a", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post9_1	Post9_2	Post9_3	Total
Pre9_1	1	3	2	6
Pre9_2	1	9	0	10
Pre9_3	0	1	1	2
Column	2	13	3	18
Total	11,11%	72,22%	16,67%	100,00%

Observem que, dels 10 alumnes que responen en el pretest la segona opció (realitzar abdominals amb les cames flexionades), tots els continuen realitzant de forma adequada, a excepció d'un d'ells que sembla haver respost l'opció errònia i, dels 6 subjectes que en el pretest comenten realitzar els abdominals amb les cames en extensió, probablement per tal de realitzar els mal anomenats "abdominals inferiors", modifiquen de forma conscient la seva forma de practicar els mateixos amb les cames flexionades en una proporció del 50%, observant una esperada milloria després de la intervenció.

ítem 10. Realització d'estiraments

Taula 3.41. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 10 "Realització d'estiraments". Es comenta l'opció "b", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post10_1	Post10_2	Post10_3	Post10_4	Total
Pre10_1	1	0	1	1	3
Pre10_2	5	3	3	0	11
Pre10_3	0	0	1	0	1
Pre10_4	0	0	1	2	3
Column	1	5	6	6	18
Total	5,56%	27,78%	33,33%	33,33%	100,00%

Dels 11 alumnes que havien respost la 2^a opció al pretest (és a dir, "de vegades se m'oblida estirar els músculs"), 5 d'ells trien al posttest la primera, per al cas en que es tractés d'una sessió de flexibilitat pròpiament dita, obviant la realització d'estiraments, però 3 d'ells sí que fan els estiraments directament abans de començar la sessió, encara que la part principal de la mateixa es fonamenti en la qualitat física de la flexibilitat.

Ítem 15.1. Manteniment de la força

Existeix correlació entre pre16 i post16 ($r = 0,64$, $p = 0,004$) en el grup experimental. En el grup control, la correlació és molt alta ($r = 0,98$, $p < 0,0001$). Els alumnes mantenen, per tant, la mateixa percepció que l'exercici físic ajuda a mantenir la força, tant al grup experimental com al control, considerant açò un avantatge en la mateixa proporció per a tots dos grups.

Ítem 16. Posició correcta d'assegut

Existeix correlació moderada entre pre16 i post16 ($r = 0,46$, $p = 0,057$) en el grup experimental. En el grup control, la correlació és molt alta ($r = 0,94$, $p < 0,0001$). Sobre els coneixements respecte a la postura corporal correcta en posició de segut al pretest en el grup experimental, 7 responen que no coneixen com adoptar-la correctament, mentre que, al posttest, almenys 5 d'ells responen la resta de les opcions (de vegades, amb freqüència o sempre), la qual cosa interpretem com un canvi positiu esdevingut després de la intervenció.

Ítem 18. Enfortiment de músculs abdominals

Per a l'enfortiment de la zona abdominal és important tenir en compte la conveniència d'activar aquesta musculatura a un màxim d'entre el 20 i el 60% de la màxima contracció voluntària, inhibint tot el possible l'activació dels flexors coxofemorals (ilíac, recte femoral i sartori) per tal que l'estrès compressiu sigui inferior a 3000 Newtons.

Respecte al mal anomenat "treball dels abdominals superiors i inferiors", s'ha de comentar que estudis electromiogràfics (Andersson i col., 1997) no troben cap modificació de l'amplitud de la musculatura abdominal en l'elevació de cames fins la vertical des de la posició de supí (donat que es tracta d'una contracció isomètrica) que, per una banda, es desaconsella per la sobresol·licitació que els flexors del maluc (músculs psoes i ilíac) generen, incrementant la lordosi lumbar amb la consegüent tensió interdiscal (Bennet i col., 1995).

Al nostre estudi, trobem correlació entre pre18 i post18 ($r = 0,60$, $p = 0,008$) en el GE. En el GC, la relació és lineal exacta ($r = 1$), el que denota no haver-hi quasi diferència entre les respostes al pretest i al posttest, potser per l'ampla informació donada al respecte des de cursos inicials de l'ESO, on s'instrueix a nins i nines a la correcta realització dels mateixos.

Ítems 21 i 22. Dolor d'esquena

Al NIOSH (Institute for Occupational Health and Safety), els experts van arribar a la conclusió que els principals moviments generadors de lumbàlgia són: flexió anterior, flexió de tronc amb torsió, treball físic dur amb repetició, treball en un mitjà amb vibracions i treball en postures estàtiques.

A l'hora de recollir objectes del terra, el més beneficiós per a la columna és intentar agafar el menor pes possible, fer tracció amb els braços perquè l'objecte estigui el més prop a l'eix vertebral i, si l'objecte és més pesat, agafar-lo fent servir la flexió de cames per tal de fer partícips els quàdriceps femorals en l'esforç per evitar la flexió del tronc.

En relació amb les postures estàtiques, les càrregues a què se sotmet la columna lumbar disminueixen si, en assegurar l'individu, es recolza cap enrere amb el respall i si es respecta el grau de lordosi fisiològica, de manera que els seients, en lloc de formar el típic angle de 90°, en formen un de 110°.

A l'estudi que ens ocupa, i donat que es tracta d'informació estricta de prevalença de malaltia, trobem una correlació lineal exacta entre pre21 i post21 ($r = 1$) en el grup experimental. En el grup control, succeeix alguna cosa similar ($r = 0,98$, $p < 0,0001$), la qual cosa indica absència de canvi o variabilitat després de la intervenció, cosa que també ocorre amb la prevalença del dolor d'esquena en la família: pre22 i post22 ($r = 1$)

tant al GE com a GC; de fet, per lògica, qui ha sofert mal d'esquena abans de la intervenció, després de la mateixa continua referint dits episodis.

Als ítems **23** i **24**, relatius a la prevenció del "dolor d'esquena en la família/accident amb fractura d'os", succeeix una cosa similar, existeix correlació entre pre23 i post23 ($r = 1$) en el grup experimental, sent al grup control la correlació molt alta ($r = 0,98$, $p < 0,0001$), així com entre pre24 i post24 ($r = 0,81$, $p < 0,0001$) al grup control, amb una relació lineal exacta ($r = 1$).

Ítem 25. Dolor de maluc

Existeix correlació entre pre25 i post25 ($r = 1$) al grup experimental i succeeix el mateix al grup control, una relació lineal exacta ($r = 1$), donat que, com al cas anterior, es tracta d'informació objectiva sobre prevalença de malaltia.

Els anteriors ítems es refereixen a prevalença, cosa que implica una escassa o nul·la variabilitat entre grup experimental i grup control, perquè són independents d'haver participat al programa d'intervenció, per tant, es justifica que s'observi una correlació entre les dades prèvies i posteriors a la realització del mateix.

Ítem 26. Entorn d'estudi

Existeix correlació entre pre23 i post23 ($r = 0,60$, $p = 0,008$) en el grup experimental. En el grup control, la correlació és alta ($r = 0,70$, $p = 0,0003$). De fet, es constata la lògica dificultat material de modificar un entorn d'estudi dins un domicili familiar.

Ítem 28. Ergonomia: reposabraços

Existeix correlació entre pre28 i post28 ($r = 0,46$, $p = 0,057$) en el grup experimental. En el grup control, la relació és lineal exacta ($r = 1$).

Dels 8 alumnes que han respost no tenir un seient amb reposabraços al pretest, 5 tornen a contestar el mateix al posttest, mentre que els tres restants responen l'opció "sempre", de la qual cosa s'infereix un canvi que, encara que minoritari, no deixa de ser significatiu baix la percepció de la importància de l'ergonomia a l'entorn d'estudi habitual, implicant l'adquisició d'un nou seient més ergonòmic.

3.10. APROXIMACIÓ A LA CONFIRMACIÓ D'HIPÒTESI I DISCUSSIÓ

3.10.1. Confirmació d'hipòtesi i objectius: resultats als posttest del GE per parelles d'ítems relacionats i comparació amb el GC per al cas en què hi haja correlació significativa

S'han extret les mitjanes de les dades de cada ítem al posttest i seguiment per al grup experimental, estudiant la correlació entre els distints ítems segons les hipòtesis formulades, i repetint el mateix anàlisi amb les dades del grup control, per al cas en que la correlació sortís estadísticament significativa. D'aquesta manera es possible atribuir l'existència de la correlació al fet d'haver realitzat la intervenció (en el cas en que aquesta correlació no existeixi en aquest últim grup).

Es tracta de determinar la relació existent entre la sistemàtica emprada en l'entrenament de les principals qualitats físiques (Força versus Flexibilitat i Resistència, així com la interacció entre el patró d'entrenament d'aquestes) amb la prevalença del dolor d'esquena (DE); amb la intenció d'incrementar el grau de consciència dels futurs guies de l'activitat física i l'esport sobre la importància de la prevenció de lesions d'esquena, mitjançant l'adient execució de la sistemàtica de l'AFE.

Pretenem aconseguir aquesta finalitat mitjançant l'assoliment dels objectius d'intervenció mes avall reflectits avaluant, així, el grau d'efectivitat del programa implementat en els hàbits de pràctica dels futurs conductors de l'AFE que conformen el Grup Experimental a la recerca. S'intenta vincular de manera efectiva les conseqüències dolentes d'una manca d'aquesta sistemàtica, dilucidant les relacions causals entre la prevalença del DE i la correcta execució de l'exercici físic i esportiu (o sistemàtica del mateix).

Després d'aplicar el qüestionari de 31 ítems validat a l'efecte, es detallen les diferents relacions trobades (normalment per parelles d'ítems), a partir de la informació obtinguda en funció de les respostes dels alumnes al mateix (l'Annex I).

Es diferencia entre possibles causes executòries de l'origen d'aquesta dolència d'aquelles causes de caire més actitudinal, fonamentades en la creença o percepcions del grup experimental, que el condueixen a executar a nivell fàctic i sistemàtic l'AFE utilitzant (valgui la redundància) la sistemàtica de l'AFE adient.

Així, a partir dels respectius objectius operacionals del programa implementat, vinculats a les corresponents hipòtesis associades als mateixos, s'intenta fer una aproximació a la confirmació-rebuig de les mateixes com segueix:

A. Possibles causes actitudinals i executòries de la prevalença del DE

Causes actitudinals de la incidència del DE

En primer lloc intentem conèixer fins quin punt les creences prèvies dels subjectes experimentals contribueixen a que aquests estableixin relacions entre les diferents qualitats físiques, abordant la influència d'aquestes creences en un efectiu entrenament pràctic de les corresponents qualitats físiques, i valorant fins quin punt el GE es manté en la creença que aquesta execució tindrà efectes (o no) sobre la prevalença del dolor d'esquena (DE).

En primer lloc intentem conèixer fins quin punt les creences prèvies dels subjectes experimentals contribueixen a que aquests entrenin les qualitats físiques en general, utilitzant una sistemàtica de l'entrenament físic-esportiu que promogui la salut vertebral; i si qui practica la força-resistència muscular en particular, pel que fa al treball de la musculatura abdominal, també percep la importància de l'entrenament de la resistència aeròbica controlada en idèntica mesura; esbrinant fins quin punt la pràctica d'ambdues qualitats físiques queda interrelacionada. En resum, existeix interrelació motivacional de la pràctica d'ambdós qualitats físiques, força- resistència aeròbica?

Objectiu a.1. Determinar si el fet que la mostra experimental percebi que l'entrenament físic-esportiu ajuda preferentment al manteniment de la força-resistència muscular/flexibilitat (**ítem 15**) influeix en una major freqüència de pràctica de la resistència aeròbica (**ítem 1**).

Hipòtesi associada:

Els beneficis percebuts pel GE de l'entrenament de les qualitats físiques de la força-resistència muscular/flexibilitat (com a qualitats físiques complementàries a l'hora de ser entrenades) redundaran, així mateix (per extensió), en una major freqüència de pràctica de la resistència aeròbica (o temps de carrera setmanal).

En primer lloc, volem assabentar-nos sobre l'efectiva associació de les qualitats físiques de la força i la flexibilitat per part de l'alumnat i, de manera paradògica, es troba que la percepció de l'entrenament de la força com un avantatge (ítem 15.1) al GE, no sembla augmentar la seva freqüència de pràctica (ítem 2), però sí la de la flexibilitat (ítem 15.2) encara que ho faci moderadament, donat que l'ítem 2 no està correlacionat amb l'ítem 15.1 ($p=0,25$) però sí de forma moderada amb el 15.2 ($p = 0,059$, $r = 0,45$); pot ser pel fet que la força sigui una de les qualitats més potenciades des d'edats temperanes, sempre amb autocàrregues des de la precaució que s'ha de tenir d'evitar el dany als nuclis d'osificació.

S'ha de recordar **que l'estudi de regressió al grup control**, en relació a l'ítem 15.1, indica que els alumnes responien pràcticament el mateix en el pretest que en el posttest, amb una correlació molt elevada ($r = 0,98$, $p < 0,0001$); en canvi, en el grup experimental la correlació era més baixa ($r = 0,64$, $p = 0,004$), la qual cosa indicava que els alumnes consideren que l'entrenament de la força al GE és una eina indiscutible de prevenció de les patologies d'esquena reconeixent també, finalment, que la flexibilitat és fonamental

per tal de dur l'anterior a terme (donat que aquesta correlació inicial no s'observa amb el grup control: $p = 0,52$).

D'açò es dedueix que els avantatges percebuts pel GE després de la intervenció, pel que fa a la pràctica de la flexibilitat, es relacionarien directament amb l'increment de la freqüència de pràctica de la força, cosa que resulta lògica a nivell pràctic, donat que l'entrenament d'aquesta qualitat física es fonamenta sobre un treball indispensable i adequat de la flexibilitat, amb manifesta interdependència amb aquella.

No obstant el dit, el rebuig de la hipòtesi denota que sembla no existir vinculació entre les qualitats físiques preferentment aeròbiques i les principalment anaeròbiques; ja que els subjectes, o bé tendeixen a desenvolupar pràctiques relacionades amb la força/flexibilitat o bé prefereixen la pràctica d'aquelles orientades al desenvolupament de la resistència aeròbica; de manera sembla que qui practica la resistència aeròbica no abordaria de forma unilateral la qualitat física de la força-resistència muscular i viceversa donat que, malgrat que es pot assenyalar que els alumnes valoren un correcte entrenament del factor aeròbic com a factor de prevenció en major proporció que no pas l'enfortiment muscular, el qual també es considera però en menor mesura.

Aquesta troballa sobre "tendències d'acció" de la mostra, fonamentada en les percepcions individuals dels subjectes, queda en certa forma refrendada per una pràctica en certa manera excloent d'ambdós qualitats físiques força/resistència aeròbica (donada la preferència bé d'una o bé d'altra); la qual es detalla en l'objectiu a.2.

A continuació (**objectiu a.2**) es fa una triple valoració sobre la creença de si la pràctica freqüent dels abdominals (ítem 2) es podria considerar un predisponent per a la seva adient pràctica (ítem 9), o si ho seria, més be, la creença efectiva de conèixer com enfortir els mateixos, inclosa l'adopció d'una adient postura corporal (ítem 18), i fins quin punt, contribueix aquesta creença a la prevenció del dolor a la zona baixa de l'esquena (ítem 21).

Objectiu a.2.1. Constatar si la creença de com tenir uns abdominals enfortits (**ítem 18**) implica la seva efectiva adient execució (**ítem 9**).

Hipòtesi associada

El coneixement efectiu sobre com tenir uns abdominals enfortits, tant mitjançant la seva adient execució, com mitjançant una correcta postura corporal a la vida diària, implicarà una millor sistemàtica de realització dels mateixos.

Donat que l'estudi pre-posttest realitzat sobre la pràctica de la força-resistència muscular (quant als abdominals es refereix com a eina de prevenció del DE) no troba canvis significatius al GE; ens interessa conèixer les tendències d'acció del mateix al respecte, ja que l'anàlisi de les freqüències creuades de l'ítem 9, indica certa inclinació cap a la millora de la seva execució:

De fet, malgrat l'existència de correlació entre **pre9** i **post9** sobre la manera de realitzar els abdominals tant al grup experimental ($r = 0,04$, $p = 0,88$) com al grup control ($r = 0,02$, $p = 0,92$) sense suggerir variacions, aquestes sí es troben d'una manera incipient

(o no tant) quan s'analitza el corresponent ítem mitjançant una taula de freqüències creuades:

Taula 3.40. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 9 "Execució d'abdominals". Es comenta l'opció "a", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post9_1	Post9_2	Post9_3	Total
Pre9_1	1	3	2	6
Pre9_2	1	9	0	10
Pre9_3	0	1	1	2
Column	2	13	3	18
Total	11,11%	72,22%	16,67%	100,00%

Com s'observa, dels 10 alumnes que responen en el pretest la segona opció (realitzar abdominals amb les cames flexionades), tots els continuen realitzant de forma adequada, a excepció d'un d'ells que sembla haver respost la primera opció una mica menys encertada.

De la mateixa manera, dels 6 subjectes que en el pretest comenten realitzar els abdominals amb les cames en semi-extensió, modifiquen de forma conscient la seva forma de practicar els mateixos amb les cames flexionades en una proporció del 50%, observant una esperada (però no suficient) milloria després de la intervenció.

Així, per tal d'intentar comprovar la importància del coneixement de la mostra sobre com enfortir la musculatura abdominal en la prevenció de patologies d'esquena, i pel que fa a l'ítem 18 sobre la creença generalitzada sobre la manera d'aconseguir-ho, s'analitza si existeix correlació entre pre18 i post18 ($r = 0,60$, $p = 0,008$) al GE, observant que no hi ha diferències significatives o canvis a partir de la intervenció, com tampoc es troben al GC on la relació lineal és exacta ($r = 1$). Açò pot ser degut al fet que es tracta d'un grup muscular el conreu del qual s'ha estat (suposadament) ben informat des del principi de l'ensenyament secundari.

Objectiu a.2.2. Establir la relació existent entre la creença de la manera sobre com enfortir els d'abdominals (**ítem 18**) com a eina de prevenció del mal local d'esquena (**ítem 21**).

Hipòtesi associada

El major coneixement sobre com enfortir els abdominals implicarà una menor prevalença de dolor a la zona baixa de l'esquena.

En no existir correlació entre els ítems 18 i 21 ($p = 0,63$), es dedueix que "haver sofert un dolor local d'esquena" no seria atribuïble a no haver practicat adientment els abdominals com a conseqüència d'ignorar la manera com enfortir aquest grup muscular; cosa que, per suposat, no implica que l'enfortiment dels músculs abdominals

correctament realitzats no millori els símptomes del dolor local d'esquena o, al contrari, la pràctica incorrecta dels mateixos el promogui o l'empitjori.

Causes executòries de la incidència del DE

Objectiu a.3. Constatar si una alta freqüència de pràctica d'exercicis de força-resistència muscular (pel que fa als abdominals, ítem 2) predisposaria a la pràctica correcta dels mateixos (ítem 9).

Hipòtesi associada

No per entrenar més freqüentment els abdominals s'executaran de manera més correcta.

Es troba que la correlació entre els ítems 2 i 9 és inexistent ($p=0,29$), deduint d'aquest fet que la freqüència amb que s'entrena la força-resistència muscular a nivell abdominal és independent de la sistemàtica d'execució dels abdominals. És a dir, no per practicar més abdominals es realitzen de manera més correcta, per més que en teoria es conegui la forma adient de realitzar-los.

De fet, sembla existir un factor independent del coneixement teòric que predisposaria a l'entrenament correcte d'aquest grup muscular, com ara, la motivació (intrínseca i/o extrínseca) cap a una realització no lesiva dels mateixos pel precís coneixement de les conseqüències adverses d'una inadequada execució, la qual (entre altres aspectes) sol fer-se superant l'angle d'elevació del tronc els 20°-30° recomanats, malgrat ser aquests superats en 15° per la Bateria Eurofit, validada pel Consell d'Europa per al desenvolupament de l'Esport (la qual recomana flexionar el tronc fins els 45°).

Les troballes de l'objectiu a.1. ens avança sobre una possible manca d'associació entre els qui tendeixen a practicar la força-resistència muscular i els qui tendeixen a practicar la resistència aeròbica de forma que, tendir a practicar la força-resistència muscular (en concret els abdominals) sota un programa de 14 sessions d'entrenament en 30" prèviament estipulat (Viciàna, J., 2019) en 72 nins (40 nins i 32 nines) d'una mitjana d'edat d'entre 10.75 i 11.45 anys, incrementaria significativament (del pretest al posttest) el rendiment en el nombre d'aquests abdominals practicats en 30", malgrat que sembla que no incrementaria la pràctica d'altra qualitat física més aeròbica.

No obstant, ens qüestionem si (en realitat) aquesta tendència es du a terme de manera efectiva, per tal d'associar també aquest fet a una possible preocupació de la mostra pel fet de prevenir unes o d'altres patologies de manera també excloent, ja sigui de caire cardiovascular/degudes al sedentarisme (les quals es podrien prevenir amb la pràctica de la resistència aeròbica) o ja sigui les relatives al mal d'esquena (susceptibles de ser pal·liades amb l'entrenament de la força-resistència muscular).

Objectiu a.4. Determinar si efectivament existeix relació entre el temps dedicat a la pràctica de la resistència aeròbica (**ítem 1**), i el dedicat a l'entrenament de la força-resistència muscular (**ítem 2**) en la mostra experimental, així com la seva possible influència en la prevalença del DE, de manera que qui practiqui regularment la carrera contínua, també tingui més probabilitat d'entrenar la força-resistència muscular, i viceversa.

Hipòtesi associada:

Una major freqüència de pràctica de la força-resistència muscular pot ser no augmentarà la freqüència de pràctica de la resistència aeròbica, i al contrari, la pràctica freqüent de la carrera contínua no motivarà l'entrenament de la força-resistència muscular.

Ens preguntem si els alumnes que practiquen amb més freqüència la resistència aeròbica també tenen major probabilitat d'entrenar la força-resistència muscular, i s'observa que tots dos ítems no estan correlacionats significativament ($p = 0,52$). S'infereix, doncs, una certa independència en la pràctica d'aquestes dues qualitats físiques, de manera que la freqüència de pràctica de la força-resistència muscular no estaria influïda pel temps dedicat a la resistència aeròbica i viceversa.

A continuació, intentem determinar si la pràctica descontrolada de la qualitat física de la resistència aeròbica, individualment entrenada, és considerada un possible origen de lesions d'esquena a nivell lumbar, baix la percepció de la mostra experimental.

Objectiu a.5. Determinar si l'entrenament excessiu de la resistència aeròbica (**ítem 20**) que obviï el control de la intensitat de carrera en funció de la capacitat personal (Zona d'Activitat cardi-saludable) influirà en l'augment del dolor d'esquena (**ítem 21**).

Hipòtesi associada:

La pràctica de la resistència aeròbica que contempli l'adient control de la Zona d'Activitat cardi-saludable (ZA), serà rellevant en la prevenció de lesions d'esquena.

Es vol determinar si existeix una possible relació entre la prevalença del dolor d'esquena (**ítem 21**) i la sistemàtica correcta de l'exercici, dins la qual també podem incloure els ítems 1, 9, 10, 13, 14 i **20**.

Malgrat que l'ítem 21, "incidència de dolor freqüent a la zona baixa", no està correlacionat significativament amb els ítems 1, 9, 10, 13 ó 14 ($p > 0,1$), si es troba una correlació entre l'ítem 21 i el 20, amb certa dependència d'una sistemàtica correcta en l'entrenament de la resistència aeròbica, quant al control cardiovascular es refereix ($r = 0,45$, $p = 0,06$). Així doncs, donat que al grup control la correlació no és significativa ($p = 0,5$), s'apuntaria a que els alumnes relacionarien un possible dolor d'esquena amb un exercici aeròbic excessivament intens o irreflexiu, influint en l'aparició d'aquesta dolència.

A continuació, s'intenta determinar com d'important és (baix la percepció del GE) el fet de contemplar el principi d'alternança en l'entrenament de la força-resistència muscular al gimnàs (o qualsevol instal·lació), com a eina de prevenció del dolor d'esquena.

Objectiu a.6: Determinar fins quin punt el fet de *contemplar el principi d'alternança (ítem 12)* durant l'entrenament de la força-resistència muscular, es previndrà un possible dolor d'esquena (**ítem 21**).

Hipòtesi associada:

Els alumnes que obviïn el principi d'alternança de l'entrenament de la força-resistència muscular, reportaran una major prevalença de dolor d'esquena.

Intentant relacionar la incidència del dolor a la zona baixa de l'esquena (propri i d'un familiar; ítems 21-22) quan s'obvia el principi d'alternança de l'entrenament físic-esportiu (ítem 12); s'observa certa correlació entre els ítems 12 i el 21 amb una moderada significació en les dades del grup experimental ($r = -0,55$, $p = 0,018$, $n=18$), la qual no existeix al grup control ($r = 0,07$). Es podria avançar, doncs, que la incidència del dolor local d'esquena podria, baix la percepció d'alguns alumnes, relacionar-se amb el fet d'ignorar el principi d'alternança durant l'entrenament de la força-resistència muscular.

D'idèntica manera, la correlació entre l'ítem 12 i el 22 és també moderadament significativa en les dades del grup experimental ($r = -0,45$, $p = 0,059$), sense existir al grup control ($r = -0,33$, $p = 0,13$); arribant a una aproximació semblant a l'anterior, pel que fa a l'increment de la prevalença de dolor d'esquena en familiars que tampoc no contemplassin el principi de l'entrenament esportiu tractat.

Més encara, es realitza una comparativa pretest/posttest a l'ítem 12 mitjançant l'anàlisi de la corresponent taula de freqüències creuades amb les dades del GE, podent observar en la tercera resposta "*entreno de forma indiferent les distintes parts del cos*", que mentre al pretest 6 alumnes la seleccionen, només 2 alumnes ho fan al posttest, indicant cert increment de la consciència sobre la importància d'entrenar en dies alterns els diferents segments corporals.

Es desvetlla, d'aquesta manera, fins quin punt la mostra experimental podria ser conscient del risc que entranya la pràctica reiterada d'una AFE inadequadament executada, que no contempli el principi d'alternança de l'entrenament físic-esportiu.

A continuació, s'intenta indagar sobre la influència de les dolències d'esquena d'un familiar en la pròpia percepció de dolor a aquesta àrea corporal.

Objectiu a.7. Relacionar la incidència del *dolor d'esquena "pròpia"* a la zona baixa (**ítem 21**) amb altres causes precipitants (**ítems, 22**), en concret: determinar si la patologia d'esquena prèvia d'un familiar (ítems 22-23) podria influir en la prevalença del dolor d'esquena pròpia (ítem 21).

Hipòtesi associada:

Els antecedents familiars de dolor d'esquena (ítem 22-23) no seran (segons percepció de la mostra experimental) un factor determinant en la pròpia prevalença d'aquesta malaltia en el propi estudiant (ítem 21).

Quan s'estudia la *prevalença del dolor d'esquena-antecedents familiars*: es pretén demostrar que una incidència del dolor d'esquena freqüent a la zona baixa (ítem 21) no es relacionaria precisament amb l'existència d'antecedents familiars (ítem 23), sinó més bé amb l'adopció adequada d'una postura corporal i hàbits saludables.

Com que la correlació no és estadísticament significativa, si tenim en compte les dades del GE ($p > 0,5$), els resultats recolzen que l'origen del dolor d'esquena patit pels subjectes d'aquest grup, baix la percepció dels alumnes, no es deuria directament pels antecedents familiars, no podent-se atribuir aquesta patologia a causes genètiques.

A continuació, s'intenta determinar com d'important és (baix la percepció del GE) l'ús d'elements auxiliars ergonòmics a la llar per tal de prevenir el dolor d'esquena mitjançant el plantejament del següent objectiu:

Però, més enllà del dit, seria obviar el principi d'alternança en l'entrenament de l'EFE una possible font d'accidents, si la càrrega total sobrepassés el límit màxim de tolerància corporal?

A continuació, es valoren possibles causes precipitants del DE (com un accident) sobrevingut per la dolenta sistemàtica de l'EFE (com a conseqüència d'obviar aquest principi de l'entrenament) com possible origen de la prevalença d'aquell.

Es planteja el següent objectiu;

Objectiu a.8. Conèixer fins quin punt l'efecte advers acumulat de pràctiques inadequades com una *deficient sistemàtica* de l'exercici (en concret, el fet d'obviar el principi d'alternança de l'entrenament físic-esportiu (**ítem 12**), pot incidir en *prevalença de fractura d'os* (**ítem 24**).

Hipòtesi associada:

La prevalença de fractura d'os podria ser causada pel fet de sobrepassar el límit personal del temps total d'esport susceptible de ser assimilat pel subjecte, quan no es respecta el *principi de alternança* de l'entrenament físic-esportiu.

Es troba una correlació estadísticament significativa entre l'ítem 24 i el temps total d'esport ($r = 0,31$, $p = 0,054$); el que podria indicar que existiria en la mostra experimental una major prevalença en el passat de fractura d'os, a major temps total de pràctica de esport.

No obstant, açò no es deuria atribuir sols a la quantitat total d'esport practicat, sinó també a la qualitat o manera de practicar el mateix, més relacionada amb la correcta sistemàtica de l'entrenament físic-esportiu. Per tant, sembla que a major temps de pràctica d'esport haurà major prevalença de fractura d'os prèvia en la qual també podria

influir el fet d'obviar la sistemàtica de l'EFE (inclòs el principi d'alternança de l'entrenament); aspecte que, de forma paral·lela, podria influir en l'augment de la prevalença del dolor d'esquena.

A continuació, s'intenta determinar com d'important és (baix la percepció del GE) l'ús d'elements auxiliars ergonòmics a la llar per tal de prevenir el dolor d'esquena mitjançant el plantejament del següent objectiu:

B. Determinar en quina mesura l'ergonomia tinguda en compte a la llar, com ara l'absència d'ús de reposapeus (ítem 29) i altre mobiliari ergonòmic, serà motiu de major prevalença de DE (ítem 21).

Hipòtesi associada

L'existència de mobiliari ergonòmic a la llar pot ser influirà en una disminució de la prevalença del DE en la mostra experimental.

Com que no es troba una correlació estadísticament significativa ($p > 0,20$), podriem inferir que el dolor d'esquena no és percebut pels alumnes com una conseqüència directa de l'absència a la llar de mobiliari ergonòmic, com ara els reposapeus al lloc d'estudi. Açò s'explicaria no sols per una escassa incidència de patologia prèvia entre la gent jove que estudia TAFAD, sinó també pel progressiu reconeixement conscient d'altres factors més determinants, com ara els avantatges d'una execució segura de l'AFE.

El rebuig de la hipòtesi suposaria, com aspecte positiu, l'assumpció per part de la mostra experimental de la part de responsabilitat que li pertoca pel que fa a una actitud pro-salut, sense descartar (per suposat) un possible canvi cap a la utilització d'un mobiliari més ergonòmic que reforci una adequada salut postural a la llar.

A continuació ens plantejem fins quin punt l'adiant entrenament de la qualitat física de la flexibilitat comporta els beneficis esperats en la prevenció del dolor a la part baixa de l'esquena, a partir del següent objectiu.

C. Concretar les relacions existents entre la sistemàtica de l'entrenament de la flexibilitat i la prevalença del dolor d'esquena, en base als dos paràmetres: intensitat/duració dels estiraments, clau en l'efectivitat dels mateixos.

És conscient la mostra experimental de la importància d'aquests paràmetres en l'adiant desenvolupament de la flexibilitat? I, percep la mostra experimental alguna relació entre el control d'aquests factors y la preservació de les patologies lumbars?

El plantejament dels següents objectius tracten de donar llum al respecte:

Intensitat/duració dels estiraments/prevalença de DE

Objectiu c.1. Concretar les relacions existents entre la sistemàtica de l'entrenament de la flexibilitat i la prevalença del dolor d'esquena, en base als dos paràmetres: intensitat/duració dels estiraments, el control dels quals és clau en l'efectiu estirament practicat.

Es consideren dos hipòtesis bàsiques:

Hipòtesis associades

c.1.1. *Interrelació intensitat-duració dels estiraments/dolor d'esquena:* el fet d'aplicar la intensitat adequada als estiraments (ítem 13), propiciarà l'adient duració dedicada als mateixos (ítem 14) amb els consegüents beneficis quant a la prevenció del DE o, el que és el mateix; la duració determinada d'un estirament i la consegüent prevenció del DE, dependrà de la intensitat aplicada al mateix.

Sembla que conèixer la intensitat adequada (ítem 13) dels estiraments no prediu que la pràctica dels mateixos s'executi durant el temps requerit (ítem 14), ja que no existeix correlació estadísticament significativa entre tots dos ítems ($p = 0,86$).

Paral·lelament, quan es relaciona el temps dedicat d'estirament (ítem 14) amb la prevalença del dolor d'esquena (ítems 21), tampoc no es troba correlació significativa: $p=0,2$, no podent-se inferir, de entrada, major prevalença del dolor d'esquena amb una major o menor duració dels estiraments realitzats.

No obstant el dit, si l'estirament del que es tracta és de la musculatura isquiotibial (ítem 17), es troba que la correlació amb la duració de l'estirament (ítem 14) és lleugerament significativa ($r = 0,40$, $p = 0,099$) en el grup experimental però no en el control ($p = 0,12$), del que s'inferiria certa percepció pels alumnes de la importància de l'adient duració d'aquest estirament per tal d'aconseguir l'equilibri entre les traccions múscul-tendinoses a nivell lumbar, força compromès per la sol·licitud de musculatura associada a la zona (psoes ilíac i la musculatura isquiosural; porció llarga del bíceps femoral, semimembranós i semitendinós).

c.1.2. *Intensitat adequada dels estiraments-execució correcta de l'estirament d'isquiotibials-dolor d'esquena:* conèixer la intensitat adequada dels estiraments (ítem 13), no serà un predictor de l'execució correcta de l'estirament d'isquiotibials (ítem 17) sense passar el límit del dolor o sobrepasant el mateix, en el cas de les tècniques del stretching o la PNF, perquè els ítems 13 i 17 tampoc es correlacionen ($p = 0,72$) i, per tant, l'alumne (al contrari que en el cas de la duració) no acaba de veure rellevant la relació entre una pràctica correcta de l'estirament d'isquiotibials amb la intensitat aplicada a aquest, com tampoc el fet conèixer la intensitat adequada dels estiraments (ítem 13), seria predictor d'una menor prevalença del dolor d'esquena: ($p = 0,12$) per a l'ítem 21 ni tampoc per a l'ítem 22 ($p = 0,15$).

No obstant el dit, quan parlem de la musculatura isquiotibial, ¿quedaria la pràctica dels estiraments supeditada a la intensitat de la carrera executada? S'intenta donar resposta a aquesta qüestió amb el plantejament de la següent hipòtesi.

Intensitat de carrera/estirament de la musculatura isquiotibial-dolor d'esquena

Objectiu c.2. Reconèixer que el control dels paràmetres freqüència (**ítem 1**)/intensitat de carrera (o esforç realitzat durant la mateixa- **Ítem 20**) junt a l'estirament de la musculatura isquiotibial, adientment realitzat, (**Ítem 17**) és el primer graó del canvi cap a la conscient sistemàtica per a la prevenció de lesions d'esquena/d'origen cardíac durant la pràctica de l'EFE

Hipòtesi associada:

La freqüència i intensitat adequades de carrera (en funció de la capacitat aeròbica de l'esportista) junt a l'adient estirament de la musculatura isquiotibial durant el temps proporcional a la mateixa, contribuiria a la prevenció del dolor d'esquena.

En primer lloc, analitzarem fins quin punt es troben relacionades la freqüència amb que es practica la carrera aeròbica (RA-ítem 1) i el control de la seva intensitat (ítem 20), o el que és el mateix, constatar si qui més freqüentment practica aquesta activitat és més propens a controlar de manera adient la seva pràctica tenint en compte els paràmetres cardiovasculars; i de quina manera pot influir aquest aspecte en la possibilitat d'increment del dolor a la zona baixa de l'esquena.

Freqüència de carrera/control de la ZA cardiovascular

Objectiu c.2.1. Determinar fins quin punt els subjectes experimentals que practiquen de manera assídua la carrera contínua (per tal de potenciar la resistència aeròbica- **ítem 1**), controlen majorment la intensitat de la mateixa (**ítem 20**), que qui la practiquen amb menor freqüència.

Hipòtesi associada:

Els subjectes experimentals que practiquen assíduament la carrera contínua, controlaran majorment els paràmetres cardiovasculars (o intensitat de la mateixa) que qui la practica tan sols de manera casual.

Els ítems 1 i 20 tenen una moderada correlació positiva ($r=0,46$, $p=0,057$), la qual desapareix en considerar solament el grup control ($p=0,46$), del que es podria inferir que l'entrenament adequat de la RA realitzada dins dels paràmetres cardiosaludables promouria, en certa manera, la seva pràctica; la qual cosa suposaria no sols un factor preventiu cardiovascular, sinó també del dolor a la zona baixa de l'esquena, en no veure's aquesta zona sota una sol.licitud exagerada de la musculatura flexora del maluc, incapaç d'incorporar l'oxigen necessari per al seu adient funcionament.

Podem entreveure, doncs, que l'escàs control de la intensitat durant la carrera continua per part dels alumnes que la practiquen (obviant el control de la seva ZA cardiosaludable), es relacionaria amb un major risc de patir dolor a la zona baixa de l'esquena, malgrat que una major freqüència de pràctica (hores setmanals practicades suposadament de manera controlada), segons la literatura, no determinaria l'existència o no de símptomes de dolor d'esquena en joves (Vidal-Conti, 2010).

A continuació, s'analitza l'associació entre la freqüència de carrera practicada pel GE i la tendència d'estirament d'isquiotibials.

Freqüència de carrera/freqüència d'estirament isquiotibial

Objectiu c.2.2. Determinar si amb una major freqüència de carrera practicada (**ítem 1**) (la qual sempre generarà una major sol·licitud de la cadena muscular posterior), es tendirà a incrementar l'estirament de la musculatura isquiosural (**ítem 17**).

Hipòtesi associada:

Davant una major freqüència de carrera, augmentarà la pràctica de l'adiant estirament de la musculatura isquiotibial proporcional a la duració de la mateixa.

La correlació entre els ítems 17 i 1 és moderadament significativa ($r = -0,49$, $p = 0,04$) en el grup experimental però no en el control ($p = 0,27$), el que ve a demostrar una certa influència entre la freqüència de carrera i la tendència a estirar la musculatura isquiotibial. Açò s'explicaria no sols per la consciència dels alumnes quant a la sol·licitud directa d'aquest grup muscular durant la carrera, sinó també per l'experiència cinestèsica durant la mateixa d'una major "tensió"/escurçament després de l'entrenament, sobretot en barons (Andújar i col., 1996). Es contraindica, doncs, una freqüència de carrera alta amb absència d'estirament d'aquest grup muscular, davant la relació directa existent entre la sol·licitud sobre el raquis toracolumbar conseqüència d'aquesta, i la reduïda extensibilitat isquiosural resultat de la mateixa (Ferrer 1998). Altres repercussions poden ser la hipercifosi dorsal, inversions del raquis lumbar, espondilolistesi i, inclús, la aparició d'hèrnies discals lumbars (Santonja i col., 1995).

Conclusió: sembla que els alumnes són més sensibles als paràmetres de quantitat (freqüència en que es realitza una activitat) que a paràmetres d'intensitat o esforç realitzat durant la mateixa, a l'hora de reconèixer la necessitat d'estirar els músculs isquiotibials.

De fet, d'entre les tres posicions bàsiques normalment empleades per a l'extensibilitat isquiosural: en bipedestació (dits-sol: DDD-S), en sedestació (dits-planta: DD-P) i flexió de maluc unilateral en bipedestació amb genoll en extensió i la cama endarrerida flexionada amb flexió de tronc cap al davant, a cap d'elles es recomana forçar fins al final la postura per les raons abans al·ludides.

A més, donat que els alumnes tindrien una tendència o predisposició a inclinar-se bé per activitats anaeròbiques que milloressin la força-resistència muscular o bé per

activitats específiques amb un predomini aeròbic que tingués en compte el conreu de la flexibilitat d'una manera un tant excloent (com apunta la correlació trobada al GE entre els ítems 15.2 i l'ítem 20, on $r = -0,43$, i $p = 0,08$; sent la correlació entre els ítems 15.1/20 no significativa - $p > 0,2$; no existint correlació alguna al GC: $p = 0,44$); la docència deuria romandre alerta sobre la necessitat de continuar fent èmfasi en la complementarietat de les dues vessants a l'hora d'optar per una activitat física saludable que desenvolupi ambdues qualitats físiques, donant tant al factor aeròbic i anaeròbic com al desenvolupament de la flexibilitat la importància requerida i, per suposat, no excloent tampoc al factor anaeròbic dels avantatges de ser entrenat amb l'adient ventilació pulmonar, la qual, sent conscientment desenvolupada, és capaç de potenciar sobremanera els beneficis assolits.

A continuació, intentem concretar fins quin punt el GE manifesta sentir molèsties a nivell del maluc o estructures múscul-tendinoses colindants, com a conseqüència de l'entrenament diari, pot ser (d'alguna manera) per la carència de l'adient estirament de la musculatura isquiotibial que pal·lie la sobresol·licitació, de l'àrea esmentada. Es formula, doncs, el següent objectiu:

Estirament d'isquiotibials/dolor de maluc/temps total d'esport

Objectiu c.3. Determinar la relació existent entre el grau de correcció en l'estirament de la musculatura isquiotibial i la prevalença de dolor de maluc.

Hipòtesi associada:

L'incorrecte estirament de la musculatura isquiotibial augmentarà la incidència del dolor de maluc.

Per la seva banda, quant a l'ús de la tècnica dels rebots durant els estiraments, tal vegada ensinistrats els alumnes que tan sols es recomana per tal d'assolir certs objectius de rendiment en determinats esports o amb fins terapèutics (entre alguns altres); ens preguntem si aquesta tècnica és practicada adientment per la mostra experimental, pel que fa a la intensitat aplicada.

Duració de l'estirament/ús adient de la tècnica de rebots

Objectiu c.4. Determinar si *la intensitat* aplicada als estiraments (**ítem 13**) predirà *l'ús adequat de la tècnica de rebots* (**ítem 11**) disminuint, així, la prevalença del dolor d'esquena (**ítem 21**).

Hipòtesi associada:

Els alumnes que apliquen una intensitat adient als estiraments, pot ser utilitzin de manera correcta la tècnica d'estirament amb rebots, en funció de l'AFE realitzada.

Quan s'intenta determinar si la intensitat aplicada als estiraments en l'entrenament de la flexibilitat (ítem **13**) per part dels alumnes, pot influir en l'ús adequat de la tècnica dels rebots (ítem **11**), es troba que no hi ha correlació entre la intensitat d'estirament i l'ús d'aquesta tècnica ($p=0.60$), de manera que aquests resultats apunten a que no per aplicar una intensitat adient als estiraments, els alumnes utilitzen i de manera més controlada la tècnica dels rebots, en funció de la l'AFE desenvolupada.

D'ídèntica manera ocorre amb la correlació entre els ítems **10 i 11**, de manera que no per més controlar el temps d'estirament s'utilitza millor la tècnica dels rebots. No obstant, serien necessàries futures experiències al respecte en un mida de mostra major, oferint als alumnes diferents activitats que poguessin beneficiar-se d'aquesta tècnica.

Així mateix, quan intentem determinar si existeix una relació entre la pràctica dels estiraments en general (amb o sense la tècnica dels rebots) -ítems **10 i 11**- i el control de la intensitat (ítem **13**), tampoc es troba una correlació significativa ($p = 0,60$) i, per tant, tampoc sembla que es pugui inferir interinfluència entre tots dos conceptes malgrat que, donada una puntuació no significativa però limítrof a la significativitat podríem esbossar que "a major temps d'estirament, la intensitat del mateix s'hauria de regular", sobretot pel que fa a l'ús de la tècnica dels rebots.

3.11. CONFIRMACIÓ D'HIPÒTESI

En funció de la finalitat del programa d'intervenció, la qual intenta determinar la relació existent entre la sistemàtica emprada en l'entrenament de les principals qualitats físiques (força-resistència muscular versus Flexibilitat i Resistència aeròbica) amb la prevalença del dolor d'esquena (DE), així com la interrelació existent entre les mateixes; s'intenta aclarir si hipòtesi general és assolida.

Es procedeix, doncs, a analitzar si els objectius de la recerca es veuen satisfets en base als resultats obtinguts, extraient les corresponents conclusions d'haver rebutjat, o no, les hipòtesis associades als mateixos.

OBJECTIUS DE LA RECERCA/HIPÒTESIS ASOCIADES/RESULTATS I CONCLUSIONS

Es diferencia entre les causes executòries de l'origen d'aquesta dolència d'aquelles causes de caire més actitudinal fonamentades en la creença o percepcions del grup experimental, que el condueixen a executar l'AFE de manera sistemàticament adequada .

A. Possibles causes actitudinals i executòries de la prevalença de DE

Possibles causes actitudinals de la incidència del DE

En primer lloc intentem conèixer fins quin punt les creences prèvies dels subjectes experimentals contribueixen a que aquests entrenin les qualitats físiques en general, utilitzant una sistemàtica de l'entrenament físic-esportiu que promogui la salut vertebral; i si qui practica la força-resistència muscular en particular, pel que fa al treball de la musculatura abdominal, també percep la importància de l'entrenament de la resistència aeròbica controlada en idèntica mesura; esbrinant fins quin punt la pràctica d'ambdues qualitats físiques queda interrelacionada. En resum, existeix interrelació motivacional de la pràctica d'ambdós qualitats físiques, força- resistència aeròbica?

Ens plantegem, doncs, el següent objectiu:

Objectiu a.1. Determinar si qui percep que l'entrenament físic-esportiu ajuda preferentment al manteniment de la força-resistència muscular/flexibilitat (**ítem 15**) entrenarà també amb major freqüència la resistència aeròbica (**ítem 1**).

Al respecte de la *interrelació motivacional de la pràctica de les diferents qualitats físiques força/resistència*, es planteja la següent hipòtesi, amb l'objectiu d'esbrinar fins quin punt totes dos qualitats físiques son considerades per la mostra de manera complementària; pressuposant la complementarietat prèvia de l'entrenament de la força amb el de la flexibilitat, com a condició *sine qua non* del desenvolupament de la primera.

Hipòtesi associada:

Els beneficis percebuts per l'entrenament de les qualitats físiques de la força-resistència muscular/flexibilitat (com a qualitats físiques complementàries a l'hora de ser entrenades) redundaran, així mateix, en una major freqüència de pràctica de la resistència aeròbica (o temps de carrera setmanal).

El rebuig d'aquesta hipòtesi denota que sembla no existir vinculació entre les diverses qualitats físiques quant a la pràctica d'aquelles preferentment aeròbiques i les principalment anaeròbiques; ja que els subjectes, o bé tendeixen a desenvolupar les pràctiques relacionades amb la força/flexibilitat o bé prefereixen la pràctica d'aquelles orientades al desenvolupament de la resistència aeròbica (aspecte confirmat en a.2). D'aquesta manera sembla que qui practica la resistència aeròbica tendeix a obviar la qualitat física de la força-resistència muscular i viceversa. De fet, s'observa una tendència de la mostra experimental a obviar la importància de l'adient execució dels abdominals en favor d'un control més exhaustiu de l'esforç realitzat durant la carrera continua, quan s'intenta prevenir el dolor a la part baixa de l'esquena, com més avall es concreta; podent-se assenyalar, doncs, que malgrat que els alumnes consideren l'adient execució dels abdominals un factor gens menyspreable a l'hora de prevenir el dolor d'esquena, aquests valoren el correcte entrenament del factor aeròbic com a factor de prevenció en major proporció que no pas l'enfortiment d'aquell grup muscular, donada la importància que per a la mostra suposa el control dels paràmetres (duració-intensitat-freqüència) de carrera en l'èxit esportiu.

És per aquest motiu que ens interessa també conèixer si els alumnes, efectivament, s'interessen suficientment sobre la manera adient d'enfortir la musculatura abdominal adoptant la postura corporal que garanteixi el seu entrenament segur, per tal d'evitar futures lesions de columna vertebral a nivell lumbar; evitant les principals errades d'execució durant el seu entrenament.

Es formula, doncs, el següent objectiu:

Objectiu a.2. A continuació es fa una triple valoració sobre la creença de si la pràctica freqüent dels abdominals (ítem 2) es podria considerar un predisponent per a la seva adient pràctica (ítem 9), o si ho seria, més be, la creença efectiva de conèixer com enfortir els mateixos, inclosa l'adopció d'una adient postura corporal (ítem 18), i fins quin punt, contribueix aquesta creença a la prevenció del dolor en la zona baixa de l'esquena (ítem 21).

A continuació, es pretén analitzar els següents objectius parcials:

Objectiu a.2.1. *Constatar fins quin punt la creença de com tenir uns abdominals enfortits (ítem 18) és indispensable per a la seva adient execució (ítem 9).*

Hipòtesi associada

El coneixement efectiu sobre com tenir uns abdominals enfortits implicarà una millor realització de la sistemàtica d'execució dels mateixos (a partir de la presa de consciència dels perjudicis per a la salut de l'esquena d'una errònia pràctica) i, per tant, millorarà la salut vertebral a nivell lumbar.

Es troba correlació entre pre18 i post18 ($r = 0,60$, $p = 0,008$) al GE, sent al GC la correlació lineal exacta ($r = 1$). Així, no havent-hi quasi diferència entre les respostes al pretest i al posttest, es podria inferir que la informació oferta al respecte de com executar adientment els abdominals des dels cursos inicials de l'ESO, s'hauria d'ampliar per tal que els alumnes siguin conscients de les bases científiques d'una necessària adequació en l'entrenament d'aquesta musculatura.

Seria peremptori, per exemple, desterrar la falsa creença sobre el "treball dels abdominals superiors i inferiors" desterrada pels estudis electromiogràfics, el qual no faria sinó incrementar (en el segon cas) la lordosi lumbar, amb la consegüent tensió interdiscal.

El rebuig d'aquesta hipòtesi sembla posar en rellevància la importància de justificar científicament davant l'alumnat (en base al coneixement anatòmic i funcional adient) els perjudicis causats per una dolenta praxis de l'entrenament d'aquest grup muscular donat que, de fet, si per a l'enfortiment de la zona abdominal és important tenir en compte la conveniència d'activar aquesta musculatura a un màxim d'entre el 20 i el 60% de la màxima contracció voluntària, inhibint tot el possible l'activació dels flexors coxofemorals (psoes, ilíac, recte femoral i sartori) per tal que l'estrès compressiu sigui inferior a 3000 Newtons; és clar el missatge a transmetre als discents: el protocol d'enfortiment d'aquesta musculatura passa per anular en la mesura del possible els flexors coxofemorals flexionant al màxim els malucs.

Finalment, per tal d'esbrinar si un coneixement adient de la manera d'enfortir els abdominals podria contribuir a la prevenció del dolor a la part baixa de l'esquena, plantejant el següent objectiu.

Objectiu a.2.2. *Establir la relació existent entre la creença de la manera sobre com enfortir els d'abdominals (ítem 18) com a eina de prevenció del mal local d'esquena (ítem 21).*

Hipòtesi associada

Un major coneixement sobre com enfortir els abdominals implicarà una menor prevalença de dolor a la zona baixa de l'esquena.

En no existir tampoc correlació entre els ítems 18 i 21 ($p = 0,63$), s'apuntaria a que "haver sofert dolor local d'esquena" no seria atribuïble a no haver practicat adientment els abdominals com a conseqüència d'ignorar la manera d'enfortir aquest grup muscular, aspecte que (per suposat) no implica que el correcte enfortiment de la musculatura abdominal no ofereixi cert alleugeriment al dolor local d'esquena sofert o, al contrari, la pràctica dolenta dels mateixos no el promogui o empitjori.

Com que aquesta hipòtesi es rebutja segons les dades del grup experimental, donada la “falsa seguretat” de molt subjectes de conèixer i practicar de la manera adient l’entrenament d’aquesta musculatura; la coordinació de la recerca sols la rebutja parcialment baix els matisos assenyalats: l’enfortiment de la musculatura abdominal contribuirà a la prevenció del dolor local d’esquena mentre els exercicis siguin adientment executats, però no l’evitarà.

A més, com ja es va indicar al text, com que la realització d'abdominals també pot donar problemes a la columna cervical (en alumnes que pateixen dolors en aquesta zona) a causa de la sobresol·licitació dels músculs flexors i extensors que permeten el sosteniment del cap (l'esternocleidomastoïdal i el complex major) durant l’elevació del tronc; es pretén aconseguir uns abdominals forts, que es contrauguin simultàniament al psoes per tal que l'estirada cap a davant de la pelvis (anteversió pelviana) es disminueixi notòriament, evitant així que uns abdominals febles permetin la basculació de la pelvis a costa del psoes ilíac apareixent la lordosi lumbar. Açò comprometria els músculs extensors del tronc, generant una descompensació davant els flexors del maluc (els músculs psoes i ilíac), cosa que donaria peu, efectivament, a dolències d'esquena.

Es conclou, doncs, la necessitat docent de fer molt més conscients als alumnes del que ja comencen a ser-ne, sobre la crucial importància d’anular en la mesura del possible l’acció dels flexors del maluc durant l’entrenament de la musculatura abdominal donada la correlació entre **pre9 i post9** existent, sobre la manera de realitzar els abdominals tant al grup experimental ($r = 0,04$, $p = 0,88$) com al grup control ($r = 0,02$, $p = 0,92$) sense suggerir variacions, malgrat que aquestes sí es trobarien d’una manera incipient (o no tant) quan s’analiza el corresponent ítem mitjançant una taula de freqüències creuades:

Taula 3.40. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l’ítem 9 “Execució d’abdominals”. Es comenta l’opció “a”, de major variabilitat després de la intervenció.

	Post9_1	Post9_2	Post9_3	Total
Pre9_1	1	3	2	6
Pre9_2	1	9	0	10
Pre9_3	0	1	1	2
Column	2	13	3	18
Total	11,11%	72,22%	16,67%	100,00%

Com s’observa, dels 10 alumnes que responen en el pretest a la segona opció (realitzar abdominals amb les cames flexionades), tots els continuen realitzant de forma adequada, a excepció d’un d’ells que sembla haver respost la primera opció una mica menys encertada.

De la mateixa manera, dels 6 subjectes que en el pretest comenten realitzar els abdominals amb les cames en semi-extensió, modifiquen de forma conscient la seva forma de practicar els mateixos amb les cames flexionades en una proporció del 50%,

observant una esperada (però no suficient) milloria després de la intervenció; I dels 2 alumnes que al pretest responen no ser conscients de la seva postura corporal durant l'execució d'abdominals, la meitat (un d'ells) respon al posttest haver reflexionat al respecte, modificant la mateixa cap a la flexió de cames.

Malgrat que l'anàlisi del nostre estudi es centra en la sistemàtica executada durant l'activitat física-esportiva, no podem obviar la importància que al sector docent s'ha de donar a l'adopció d'una posició adequada de l'esquena en la posició de seguts; donada la quantitat d'hores diàries que els discents han de romandre als seient. Per aquest motiu s'analiza succintament aquesta posició (**ítem 16**) i es troba que existeix correlació moderada entre **pre16 i post16** ($r = 0,46$, $p = 0,057$) en el grup experimental i en el grup control (amb correlació molt alta; $r = 0,94$, $p < 0,0001$).

No obstant, analitzant la taula de freqüències creuades sobre els coneixements respecte a la postura corporal correcta en posició de segut al pretest en el grup experimental, es troba que 7 alumnes responen que no coneixen com adoptar-la correctament, mentre que al posttest al menys 5 d'ells responen la resta de les opcions (de vegades, amb freqüència o sempre), la qual cosa interpretem com un canvi positiu esdevingut després de la intervenció.

Malgrat que del rebuig de la hipòtesi associada a l'objectiu a.1, es sembla avançar una tendència d'acció o interinfluència recíproca de totes dos pràctiques *força-resistència muscular/resistència aeròbica*, a continuació es vol constatar si de manera existí una possible manca d'associació entre els qui tendeixen a potenciar la qualitat física de la força-resistència muscular (**ítem 2**), i els qui tendeixen a entrenar en major mesura la resistència aeròbica (**ítem 1**); formulant el següent objectiu:

Possibles causes executòries de la incidència del DE

A continuació, es tracta d'esbrinar si una major *freqüència de pràctica d'abdominals* influirà en l'adient pràctica *dels mateixos*.

Objectiu a.3. Constatar si una alta *freqüència de pràctica d'exercicis de força-resistència muscular (pel que fa als abdominals, ítem 2)* predisposaria a la *pràctica correcta dels mateixos (ítem 9)*.

Es troba que la correlació entre els ítems 2 i 9 és inexistent ($p=0,29$), deduït d'aquest fet que la freqüència amb que s'entrenen els abdominals és independent de la sistemàtica d'execució dels mateixos. És a dir, no per practicar més abdominals es realitzen de manera més correcta, per més que en teoria es conegui la forma adient de realitzar-los.

De fet, sembla existir un factor independent del coneixement teòric que predisposaria a l'entrenament correcte d'aquest grup muscular, com ara, la motivació (intrínseca i/o extrínseca) cap a una realització no lesiva dels mateixos pel precís coneixement de les conseqüències adverses d'una inadequada execució, la qual (entre altres dolents aspectes) sol fer-se superant l'angle d'elevació del tronc els 20° recomanats.

En segon lloc, es tracta de:

Objectiu a.4. Determinar si, efectivament, existeix relació entre el temps dedicat a la pràctica de la resistència aeròbica (**ítem 1**), i el dedicat a l'entrenament de la força-resistència muscular (**ítem 2**) en la mostra experimental, així com la seva possible influència en la prevalença del DE.

Ens plantejem si, efectivament, qui practica regularment la carrera continua, seguint la troballa de l'anterior anàlisi (a.1), té menys probabilitat d'entrenar la força-resistència muscular (i viceversa) per tal de relacionar aquest fet amb possibles conseqüències, no sols pel que respecta a la prevenció de les patologies d'esquena, sinó també pel que fa a altres patologies de caire cardiovascular o degudes al sedentarisme:

Hipòtesi associada:

Una major freqüència de pràctica de la força-resistència muscular no augmentarà la freqüència de pràctica de la resistència aeròbica.

De l'acceptació d'aquesta hipòtesi en coherència amb les troballes de l'objectiu a.1, (donat que s'observa que tots dos ítems no estan correlacionats significativament; $p=0,52$) es podria, en certa manera, confirmar una absència de pràctica simultània d'ambdues qualitats físiques; de manera que qui practica la F-R muscular no tendiria a practicar la RA i viceversa. No obstant, com veurem de l'anàlisi de la següent hipòtesi plantejada, els alumnes semblen valorar amb major suport un correcte entrenament del factor aeròbic com a factor de prevenció d'un potencial dolor d'esquena, que no pas l'entrenament "de la zona mitja" (abdominals), encara que aquest no deixa de considerar-se a l'hora de prevenir tals lesions.

El rebuig d'aquesta hipòtesi denotaria que l'alumnat posseeix una actitud selectiva cap a l'entrenament de les diferents qualitats físiques.

Açò ens fa conscients de la importància de transmetre a nivell docent la complementarietat dels beneficis d'un entrenament conjunt de les mateixes, evitant excloure cap d'elles, per tal de millorar tant els paràmetres aeròbics com els anaeròbics d'una manera equilibrada.

No obstant el dit, seria important realitzar major recerca al respecte per tal de poder extrapol·lar-la a una major mostra de la població.

A continuació, es vol indagar sobre la percepció de la mostra quant a la possible influència d'una carrera aeròbica descontrolada pel que fa a la prevalença del dolor d'esquena.

Objectiu a.5. Determinar si l'entrenament excessiu de la resistència aeròbica (**ítem 20**), que obviï el control de la intensitat de carrera en funció de la capacitat aeròbica personal (Zona d'Activitat cardi-saludable), podria incrementar (baix la percepció del GE) el dolor d'esquena (**ítem 21**).

Hipòtesi associada:

L'entrenament de la resistència aeròbica que contempli els paràmetres corresponents a la Zona d'Activitat cardi-saludable (ZA), serà rellevant en la prevenció de lesions d'esquena.

Malgrat que l'ítem 21 ("incidència de dolor freqüent a la zona baixa de l'esquena"), no està correlacionat significativament amb els ítems 1, 9, 10, 13 ó 14 ($p > 0,1$) relatius a la correcta sistemàtica de l'AFE, existeix una correlació entre l'ítem **21 i el 20**, de manera que la mostra experimental sembla assumir certa rellevància del control cardíac de la resistència aeròbica practicada ($r = 0,45$, $p = 0,06$) en relació a la salut de l'esquena; donat que una elevada o exagerada intensitat de carrera es podria traduir en una sol·licitud desmesurada de la musculatura lumbar. De fet, el control de la intensitat de carrera no sols asseguraria la salut cardíaca, sinó que també protegiria a la columna vertebral d'esforços sobredimensionats que poguessin sobre sol·licitar la zona lumbar de la mateixa.

Així, donat que al grup control la correlació no és significativa ($p = 0,5$), s'apunta a que els alumnes assumirien una possible influència causal en l'aparició del dolor d'esquena amb la pràctica d'un exercici aeròbic excessivament intens, abans que reconèixer eixa mateixa causalitat (segons la mostra experimental) amb una "incorrecta pràctica d'abdominals", però sí reconeixent la mateixa (en consonància amb les següents troballes) quan s'obvia el principi d'alternança, el qual analitzem a continuació. Com veurem, després de plantejant-nos el següent objectiu, sembla que la mostra considera important contemplar aquest principi en l'entrenament de la força-resistència muscular, com a eina de prevenció del dolor d'esquena.

A continuació es valoren possibles causes precipitants del DE sobrevingut per la dolenta sistemàtica de l'EFE (com ara obviar el principi d'alternança de l'entrenament) com possible origen de la prevalença d'aquell.

Es planteja el següent objectiu.

Objectiu a.6: Determinar fins quin punt el fet de *contemplar el principi d'alternança* (**ítem 12**) durant l'entrenament de la força-resistència muscular, es previndrà un possible dolor d'esquena (**ítem 21**).

Hipòtesi associada:

Els alumnes que obviïn el principi d'alternança de l'entrenament de la força-resistència muscular, reportaran una major prevalença de dolor d'esquena.

Intentant relacionar la incidència del dolor a la zona baixa de l'esquena (propri i d'un familiar; ítems 21-22) quan s'obvia el principi d'alternança de l'entrenament físic-esportiu (ítem 12); s'observa certa correlació entre els ítems 12 i el 21 amb una moderada significació en les dades del grup experimental ($r = -0,55$, $p = 0,018$, $n=18$), la qual no existeix al grup control ($r = 0,07$). Es podria avançar, doncs, que la incidència del dolor local d'esquena podria, baix la percepció d'alguns alumnes, relacionar-se amb el fet d'ignorar el principi d'alternança durant l'entrenament de la força-resistència muscular.

D'idèntica manera, la correlació entre l'ítem 12 i el 22 és també moderadament significativa en les dades del grup experimental ($r = -0,45$, $p = 0,059$), sense existir al grup control ($r = -0,33$, $p = 0,13$); arribant a una aproximació semblant a l'anterior, pel que fa a l'increment de la prevalença de dolor d'esquena en familiars que tampoc no contemplassin el principi de l'entrenament esportiu tractat.

Més encara, es realitza una comparativa pretest/posttest a l'ítem 12 mitjançant l'anàlisi de la corresponent taula de freqüències creuades amb les dades del GE, podent observar en la tercera resposta "*entreno de forma indiferent les distintes parts del cos*", que mentre al pretest 6 alumnes la seleccionen, només 2 alumnes ho fan al posttest, indicant cert increment de la consciència sobre la importància d'entrenar en dies alterns els diferents segments corporals.

Es desvetlla, d'aquesta manera, fins quin punt la mostra experimental podria ser conscient del risc que entranya la pràctica reiterada d'una AFE inadequadament executada, que no contempli el principi d'alternança de l'entrenament físic-esportiu.

Pel que fa al següent objectiu, s'intenta indagar sobre la influència de les dolències d'esquena d'un familiar en la pròpia percepció de dolor en aquesta àrea corporal.

Objectiu a.7. Relacionar la incidència del *dolor d'esquena "pròpia"* a la zona baixa (**ítem 21**) amb altres causes precipitants (**ítems, 22**), en concret: determinar si la patologia d'esquena prèvia d'un familiar (ítems 22-23) podria influir en la prevalença del dolor d'esquena pròpia (ítem 21).

Hipòtesi associada:

Els antecedents familiars de dolor d'esquena (ítem 22-23) no seran (segons percepció de la mostra experimental) un factor determinant en la pròpia prevalença d'aquesta malaltia en el propi estudiant (ítem 21).

Quan s'estudia la *prevalença del dolor d'esquena-antecedents familiars*: es pretén demostrar que una incidència del dolor d'esquena freqüent a la zona baixa (ítem 21) no es relacionaria precisament amb l'existència d'antecedents familiars (ítem 23), sinó més bé amb l'adopció adequada d'una postura corporal i hàbits saludables.

Com que la correlació no és estadísticament significativa, si tenim en compte les dades del GE ($p > 0,5$), els resultats recolzen que l'origen del dolor d'esquena patit pels subjectes d'aquest grup, baix la percepció dels alumnes, no es deuria directament pels antecedents familiars, no podent-se atribuir aquesta patologia a causes genètiques.

Però, més enllà del dit, seria obviar el principi d'alternança en l'entrenament de l'EFE una possible font d'accidents, si la càrrega total sobrepassés el límit màxim de tolerància corporal?

A continuació, es valoren possibles causes precipitants del DE (com un accident) sobrevingut per la dolenta sistemàtica de l'EFE (com a conseqüència d'obviar aquest principi de l'entrenament) com possible origen de la prevalença d'aquell.

Es planteja el següent objectiu;

Objectiu a.8. Conèixer fins quin punt l'efecte advers acumulat de pràctiques inadequades com una *deficient sistemàtica* de l'exercici (en concret, el fet d'obviar el principi d'alternança de l'entrenament físic-esportiu (**ítem 12**), pot incidir en *prevalença de fractura d'os* (**ítem 24**).

Hipòtesi associada:

La prevalença de fractura d'os podria ser causada pel fet de sobrepassar el límit personal del temps total d'esport susceptible de ser assimilat pel subjecte, quan no es respecta el *principi de alternança* de l'entrenament físic-esportiu.

Es troba una correlació estadísticament significativa entre l'ítem 24 i el temps total d'esport ($r = 0,31$, $p = 0,054$); el que podria indicar que existiria en la mostra experimental una major prevalença en el passat de fractura d'os, a major temps total de pràctica de esport la qual cosa, degut a la troballa anterior, no sols es deuria atribuir a la quantitat total d'esport practicat, sinó també a la qualitat o manera de practicar el mateix, més relacionada amb la correcta sistemàtica de l'entrenament físic-esportiu. Per tant, sembla que a major temps de pràctica d'esport haurà major prevalença de fractura d'os prèvia en la qual també podria influir el fet d'obviar la sistemàtica de l'EFE (inclòs el principi d'alternança de l'entrenament); aspecte que, de forma paral·lela, podria influir en l'augment de la prevalença del dolor d'esquena.

Seguidament, s'intenta determinar com d'important és (baix la percepció del GE) l'ús d'elements auxiliars ergonòmics a la llar per tal de prevenir el dolor d'esquena mitjançant el plantejament del següent objectiu:

B. Determinar en quina mesura l'ergonomia tinguda en compte a la llar, com ara l'absència d'ús de reposapeus (ítem 29) i altre mobiliari ergonòmic, serà motiu de major prevalença de DE (ítem 21).

Hipòtesi associada

L'existència de mobiliari ergonòmic a la llar pot ser influirà en una disminució de la prevalença del DE en la mostra experimental.

Com que no es troba una correlació estadísticament significativa ($p > 0,20$), podríem inferir que el dolor d'esquena no és percebut pels alumnes com una conseqüència directa de l'absència a la llar de mobiliari ergonòmic, com ara els reposapeus al lloc d'estudi. Açò s'explicaria no sols per una escassa incidència de patologia prèvia entre

la gent jove que estudia TAFAD, sinó també pel progressiu reconeixement conscient d'altres factors més determinants, com ara els avantatges d'una execució segura de l'AFE.

El rebuig de la hipòtesi suposaria, com aspecte positiu, l'assumpció per part de la mostra experimental de la part de responsabilitat que li pertoca pel que fa a una actitud pro-salut, sense descartar (per suposat) un possible canvi cap a la utilització d'un mobiliari més ergonòmic que reforci una adequada salut postural a la llar.

A continuació ens plantegem fins quin punt l'adiant entrenament de la qualitat física de la flexibilitat comporta els beneficis esperats en la prevenció del dolor a la part baixa de l'esquena, a partir del següent objectiu.

C. Concretar les relacions existents entre la sistemàtica de l'entrenament de la flexibilitat i la prevalença del dolor d'esquena, en base als dos paràmetres: intensitat/duració dels estiraments, clau en l'efectivitat dels mateixos.

És conscient la mostra experimental de la importància d'aquests paràmetres en l'adiant desenvolupament de la flexibilitat? i, percep la mostra experimental alguna relació entre el control d'aquests factors y la preservació de les patologies lumbars?

El plantejament dels següents objectius tracten de donar llum al respecte:

Intensitat/duració dels estiraments/prevalença de DE

Objectiu c.1. Concretar les relacions existents entre la sistemàtica de l'entrenament de la flexibilitat i la prevalença del dolor d'esquena, en base als dos paràmetres: intensitat/duració dels estiraments, el control dels quals és clau en l'efectivitat dels mateixos.

Es consideren dos interrelacions bàsiques:

c.1.1) Interrelació intensitat/duració dels estiraments/dolor d'esquena (DE).

c.1.2) Intensitat adequada dels estiraments/estirament correcte d'isquiotibials/DE.

Hipòtesis associades

c.1.1. El fet d'aplicar la intensitat adequada als estiraments (ítem 13), propiciarà l'adiant duració dels mateixos (ítem 14) amb els consegüents beneficis quant a la prevenció del DE o, el que és el mateix; la duració determinada d'un estirament i la consegüent prevenció del DE, dependrà de la intensitat aplicada al mateix.

c.1.2. Conèixer la intensitat adequada dels estiraments (ítem 13), no serà predictor del correcte estirament d'isquiotibials (ítem 17) i, per tant, tampoc de la prevenció del dolor a la zona baixa de l'esquena, pel que fa a la protecció que aquest grup muscular brindaria a aquesta àrea vertebral.

c.1.1. Sembla que conèixer la intensitat adequada (ítem 13) dels estiraments no prediu que la pràctica dels mateixos s'executi durant el temps requerit (ítem 14), ja que no existeix correlació estadísticament significativa entre tots dos ítems ($p = 0,86$).

Per la seva banda, quan es relaciona el temps dedicat d'estirament (ítem 14) amb la prevalença del dolor d'esquena (ítems 21), tampoc no es troba correlació significativa: $p=0,2$, no podent-se inferir, d'entrada, major prevalença del dolor d'esquena amb una major o menor duració dels estiraments realitzats.

Així, segons resposta dels alumnes, la duració dels estiraments seria un paràmetre independent a la intensitat emprada i també al fet de experimentar (o no) cap dolor d'esquena. De fet, el temps recomanat d'estirament d'un múscul no dependrà tant de la intensitat aplicada, sinó més bé d'altres factors, com ara la capacitat funcional del mateix o prescripció mèdica/escurçament dels músculs a estirar; o viceversa, la intensitat aplicada no dependrà tant de la duració de l'estirament, sinó de la tècnica de flexibilitat emprada o del grau d'escurçament muscular.

De la mateixa manera, la decisió de fer durar més o menys els estiraments dependrà no tant de la intensitat aplicada, sinó d'altres factors, com ara la tècnica escollida o la freqüència setmanal d'estiraments establerta, malgrat que la duració efectiva dels estiraments en general oscil·la entre 30" i 60" (Mayo Clinic, 2023).

No obstant el dit, si l'estirament del que es tracta és la musculatura isquiotibial (ítem 17), es troba que la correlació amb la duració de l'estirament (ítem 14) és lleugerament significativa ($r = 0,40$, $p = 0,099$) en el grup experimental però no en el control ($p = 0,12$), del que s'inferiria certa percepció pels alumnes de la importància de l'adient duració d'aquest estirament per tal d'aconseguir l'equilibri entre les traccions múscul-tendinoses a nivell lumbar, força compromès per la sol·licitud de musculatura associada a la zona (psoes ilíac i la musculatura isquiosural; porció llarga del bíceps femoral, semimembranós i semitendinos).

De fet, donades les forces de tracció mencionades per l'escurçament d'aquest grup muscular junt al psoes ilíac en l'isqui; es procuraria la anteversió del maluc i, per tant, la lordotització de la columna lumbar la qual, si es reincideix en el temps, podria conduir al dolor crònic de la zona lumbar.

Així, sembla que aquest grup muscular és tingut en compte d'una manera especial pel GE, per la importància del seu adient estirament en l'estabilitat de la columna lumbar; per tant, aquesta hipòtesi seria parcialment acceptada per aquest, malgrat que deuria ser corroborat per successives recerques, donat el limitat mida de la mostra al present estudi.

c.1.2. El coneixement de la intensitat adequada dels estiraments (ítem 13), no serà predictor de l'execució correcta d'aquests, en concret pel que fa a la musculatura isquiotibial (ítem 17).

Efectivament, els ítems 13 i 17 tampoc no es correlacionen ($p = 0,72$) i, per tant, l'alumne (al contrari que en el cas de la *duració*) no acaba de veure rellevant la relació entre una pràctica correcta de l'estirament d'isquiotibials amb la *intensitat* aplicada a aquest, ni tampoc el fet de conèixer la *intensitat adequada dels estiraments* en general (ítem 13), com element predictor d'una menor prevalença del dolor d'esquena propi (ítem 21), o

d'un familiar (ítem 22): $p = 0,12$ i $p = 0,15$ respectivament; malgrat la importància de tenir en compte les sensacions corporals durant els estiraments musculars per tal d'evitar el lliandar del dolor, en funció de la tècnica d'estirament escollida. De fet, allò important en l'estirament d'aquest grup muscular, més que la intensitat aplicada, és la posició adequada de la pelvis en anteverció (Sullivan i cols., 1992) en alineació amb el tronc i la columna dorsolumbar (Rodríguez-Santonja, 2001) -ja sigui en bipedestació o en sedestació- aconseguint així una major tracció de les estructures múscul-tendinoses, on unes sensacions doloroses podrien ser més un símptoma de que "alguna cosa no funciona be" que no pas l'origen de la infermetat; sense descartar (per suposat) que una intensitat d'estirament excessiva pugui contribuir a l'origen d'aquesta.

El més contraproduent, així, seria precisament forçar la postura intentant tocar-se els peus amb flexió forçada de tronc, augmentant la convexitat dorsal i invertint així la curvatura lumbar, per falta de participació de les articulacions coxofemorals (Pastor, 2000).

Conclusió:

Pel que fa a l'estirament de la musculatura isquiotibial, sembla que els alumnes són més sensibles als paràmetres de quantitat (duració de l'estirament) que a paràmetres d'intensitat o esforç realitzat durant el mateix. No obstant, d'entre les tres posicions bàsiques normalment emprades per a l'extensibilitat isquiosural: en bipedestació (dits-sol: DDD-S), en sedestació (dits-planta: DD-P) i flexió de maluc unilateral en bipedestació amb genoll en extensió i la cama endarrerida flexionada amb flexió de tronc cap al davant; seria recomanable no forçar la postura fins el final en cap d'elles per les raons abans al·ludides.

A continuació, no obstant el dit, ens plantejem si la quantitat de carrera practicada influeix, segons el GE, en la percepció de necessitat d'estirar la musculatura isquiotibial. És a dir, quedaria la freqüència d'estirament d'aquesta musculatura supeditada a la intensitat de la carrera practicada?

S'intenta donar resposta a aquesta qüestió amb el plantejament de la següent hipòtesi.

Intensitat de carrera/estirament de la musculatura isquiotibial-dolor d'esquena

Objectiu c.2. Ser conscients del fet que controlar els paràmetres d'intensitat de la carrera (o esforç realitzat durant la mateixa- **Ítem 1**) junt a l'estirament de la musculatura isquiotibial adientment realitzat (**Ítem 17**), és el primer graó per al canvi cap a l'adient sistemàtica de l'EFE com a variable de prevenció del DE.

Hipòtesi associada:

La intensitat inadequada (de carrera) junt a l'absència de l'adient estirament de la musculatura isquiotibial proporcional a la duració de la mateixa, a més de posar en risc la salut cardiovascular, podria incrementar la prevalença del dolor d'esquena.

En primer lloc, s'intenta conèixer si els alumnes es preocupen suficientment pel fet de preservar la seva salut cardíaca (**ítem 20**) durant el temps que practiquen la resistència aeròbica (**ítem 1**).

Es planteja, doncs, els següents objectius derivats:

Objectiu c.2.1. Establir fins quin punt els subjectes experimentals que practiquen freqüentment la carrera contínua (**ítem 1**), controlen majorment els paràmetres cardiovasculars o intensitat de la mateixa (**ítem 20**) que qui no la practiquen amb tanta freqüència.

Hipòtesi associada:

Els subjectes experimentals que practiquen de manera assídua la carrera contínua controlaran majorment els paràmetres cardiovasculars o intensitat de la mateixa que qui la practiquen tan sols esporàdicament.

En primer lloc, s'analitza fins quin punt es relaciona la freqüència de carrera aeròbica executada (ítem 1) amb el control de la seva intensitat (ítem 20), o el que és el mateix, si qui més freqüentment practica aquesta activitat és més propens a controlar de manera adient la seva pràctica tenint en compte els paràmetres cardiovasculars; i de quina manera pot influir aquest aspecte en la possibilitat de reduir el dolor percebut a la zona baixa de l'esquena.

Els ítems 1 i 20 tenen una moderada correlació positiva ($r=0,46$, $p=0,057$), la qual desapareix en considerar solament el grup control ($p=0,46$), del que es podria inferir que l'entrenament adequat de la RA realitzada dins dels paràmetres cardiosaludables promouria, en certa manera, la seva pràctica; la qual cosa suposaria, baix la percepció de la mostra, no sols un factor preventiu cardiovascular, sinó també del dolor a la zona baixa de l'esquena, en no veure's aquesta zona sota una sol.licitud exagerada de la musculatura flexora del maluc incapaç, a més, d'incorporar l'oxigen necessari per al seu adient funcionament.

Podem entreveure, doncs, que l'escassa observació de la intensitat de carrera per part dels alumnes que la practiquen (obviant el control de la seva ZA cardiosaludable), es relacionaria amb un major risc de patir dolor a la zona baixa de l'esquena, malgrat que una major freqüència de pràctica (hores setmanals practicades suposadament de manera controlada), segons la literatura, no determinaria l'existència o no de símptomes de dolor d'esquena en joves (Vidal-Conti, 2010).

Baix les troballes existents, podríem considerar la hipòtesi apropiada per al control de la intensitat de carrera, sense veure's açò influenciat per una major freqüència de pràctica, de no ser que aquesta sigui dolentament controlada a nivell cardiovascular, sobrepasant, així, la intensitat recomanada. No obstant, majors estudis es requereixen amb mida de mostra més extens per tal de corroborar aquestes dades.

A continuació, donat que una major freqüència de carrera implicaria, pel que fa al GE, una major sol.licitud de la musculatura isquiotibial, malgrat el control de la intensitat de

la mateixa; es vol comprovar si (efectivament) també es dona una major tendència a l'estirament d'aquest grup muscular, plantejant el següent objectiu:

Objectiu c.2.2. Determinar si els subjectes que practiquen amb major freqüència la carrera continua (**ítem 1**) generaran una major sol·licitud de la cadena muscular posterior, augmentant l'estirament adient de la corresponent musculatura isquiosural (**ítem 17**).

Hipòtesi associada:

Davant una major freqüència de carrera s'augmentarà la pràctica de l'adient estirament de la musculatura isquiotibial, proporcional a la duració de la mateixa.

La correlació entre els ítems **1** i **17** és moderadament significativa ($r = -0,49$, $p = 0,04$) en el grup experimental però no en el control ($p = 0,27$), el que ve a assenyalar una certa influència entre la freqüència de carrera i la tendència a realitzar l'estirament d'isquiotibials després de la intervenció, la qual cosa actuaria directament en la protecció de la columna vertebral a nivell lumbar; de manera que, com diem abans, el control de la intensitat de la mateixa també ho faria.

La hipòtesi considerada és, doncs, pertinent; sense ser la freqüència de carrera un motiu unilateral *per se* de dolor d'esquena, però contribuint a aquest, si el paràmetre intensitat no és controlat.

Açò s'explicaria no sols per la consciència dels alumnes quant a la sol·licitud directa del grup isquiotibial durant la carrera, sinó també per l'experiència cinestèsica d'una major "tensió" o escurçament de la part posterior de la cuixa, conseqüència de l'entrenament diari sobretot en barons (Andújar i col., 1996). Sota aquestes reflexions, quedaria contraindicada, doncs, la pràctica d'una alta freqüència de carrera amb absència d'estirament d'aquest grup muscular, per tal d'evitar la sol·licitud directa del raquis toracolumbar potenciada per una reduïda extensibilitat isquiosural (Ferrer 1998) generadors de nivells màxims de tensió vertebral. Altres repercussions poden ser la hipercifosi dorsal, inversions del raquis lumbar, espondilolistesi i, inclús, la aparició d'hèrnies discals lumbar (Santonja i col., 1995).

Aquesta troballa sembla apuntar a que els alumnes serien sensibles als paràmetres de quantitat (freqüència en que es realitza una activitat) quan els paràmetres d'intensitat (o esforç realitzat durant la mateixa) deixen de ser observats, a l'hora de reconèixer la necessitat d'estirar la musculatura isquiotibial. De fet, d'entre les tres posicions bàsiques normalment emprades per a l'extensibilitat isquiosural: bipedestació (dits-sol: DDD-S), sedestació (dits-planta: DD-P) i flexió de maluc unilateral en bipedestació amb genoll en extensió i la cama endarrerida flexionada amb flexió de tronc cap al davant; en cap d'elles es recomana forçar fins al final la postura per les raons abans al·ludides, malgrat que sols aquesta última quedaria exenta de dany lumbar.

En reconèixer d'alguna manera aquest supòsit, els alumnes tendrien (molt desitjablement) cap a un temps d'estirament de musculatura isquiotibial proporcional al temps de carrera practicat, sense obviar que allò important en l'estirament d'aquest grup en la bipedestació, més que la intensitat aplicada, seria la posició adequada de la pelvis

en anteversió (Sullivan i cols., 1992) en alineació amb el tronc i la columna dors-lumbar (Rodríguez-Santonja, 2001), amb una cama retardada en flexió, aconseguint així una major tracció de les estructures múscul-tendinoses a ser estirades.

Per tant, reconeixent la necessitat del control dels paràmetres duració/intensitat de la carrera (ítem 1), així com d'un correcte estirament de la musculatura isquiotibial en la posició adequada, proporcional a la duració d'aquell (ítem 17); com un aspecte crucial per tal d'assolir els efectes alliberadors d'una massiva sol·licitud de la columna lumbar en funció del temps de carrera practicat; semblaria també adient intensificar a nivell docent la consciència sobre aquesta lògica associació *intensitat/duració de la carrera/escurçament de la cadena muscular posterior* a ser compensada en la mostra experimental, com a primer graó de la prevenció del dolor d'esquena.

A continuació, intentem concretar fins quin punt el GE manifesta sentir molèsties a nivell del maluc o estructures múscul-tendinoses colindants, com a conseqüència de l'entrenament diari, pot ser (d'alguna manera) per l'absència de l'adient estirament d'aquestes estructures que pal·lie tal sobresol·licitació.

Es formula, doncs, el següent objectiu:

Temps total d'esport/estirament d'isquiotibials/dolor de maluc

Objectiu c.3. Determinar si, baix la percepció del GE, s'associa la manca de l'adient estirament de la musculatura isquiotibial (**ítem 17**) amb la prevalença de dolor de maluc (**ítem 25**).

Malgrat que existeix correlació lineal exacta ($r=1$) entre **pre25 i post25** tant al grup experimental com al grup control, donat que es tracta d'informació objectiva sobre prevalença de malaltia amb una escassa o nul·la variabilitat (per ser informació independent d'haver participat al programa d'intervenció); ens plantejem si, baix la percepció del GE, un inadequat estirament de la musculatura isquiotibial amb insercions properes al maluc podria causar major prevalença de dolor d'aquesta àrea.

Hipòtesi associada:

L'incorrecte estirament de la musculatura isquiotibial augmentarà la incidència del dolor de maluc.

la correlació entre els ítems **17 i 25** (estirament correcte d'isquiotibials amb prevalença del dolor de maluc) és moderadament significativa ($r = -0,43$, $p = 0,077$) en el grup experimental i també en el control ($r = -0,37$, $p = 0,09$), però no amb tots els alumnes a la vegada ($p = 0,12$).

De l'ANOVA realitzat es desprèn que al grup experimental, els alumnes que consideren que és millor romandre amb les cames rectes durant l'estirament d'isquiotibials dediquen un major temps d'activitat física de mitjana que els qui no han pensat en açò o els qui no estiren isquiotibials. No obstant, açò no s'observa en el grup control, el que apuntaria a la consciència per part del GE de que "en augmentar el temps total d'esport, la sol·licitud dels músculs isquiotibials s'incrementaria, disminuint lògicament la seva

elasticitat a conseqüència d'un escurçament, on maluc i columna lumbar estarien sotmesos a majors tensions; reproduint els alumnes el tradicional l'estirament de la musculatura isquiosural popularment transmès per tal de pal·liar aquesta incrementada tensió a nivell lumbar.

A més, la correlació significativa entre l'ítem **21 i 25** és absent ($p=0,5$), deduint la no percepció relacional entre ambdues dolències esquena/maluc en la mostra experimental. D'aquesta anàlisi es pot intuir una tendència a l'estirament a ultrança d'aquesta musculatura quan existeix una sol·licitud màxima de la zona pèlvic-lumbar davant increments notoris del temps de pràctica esportiva, precisament quan més cura s'ha de mostrar en el tractament adient dels estiraments envers l'àrea.

Deduïm, doncs, que l'alumnat del grup experimental amb menys càrrega d'entrenament podria ser el que disposés de major marge temporal i, per tant, el més propens a practicar un estirament adequat en duració, forma i intensitat de la musculatura, que no pas els qui suporten una major pressió de càrrega els quals, malgrat conèixer (en teoria) la pràctica adient de l'estirament d'aquesta musculatura, no obstant, es deixa influir per la urgència de les percepcions kinestèsiques d'alliberació de la tensió acumulada a la cadena posterior.

Sembla convenient, doncs, dedicar un major esforç didàctic dirigit a aquest últim grup d'alumnes, als quals una actitud conservadora al respecte (de reproducció d'un estirament actualment rebutjat pel perjudici de la seva inoperància) els podria procurar just la dolència que tractem de prevenir.

Més encara, i abundant en les diferents tècniques d'entrenament de la flexibilitat existents, ens qüestionem fins quin punt els alumnes són conscients de quan utilitzar de manera adient la tècnica dels rebots durant l'entrenament físic-esportiu, plantejant el següent objectiu.

Intensitat de l'estirament / Ús adient de la tècnica de rebots

Objectiu c.4. Determinar si *la intensitat* aplicada als estiraments (**ítem 13**) predirà *l'ús adequat de la tècnica de rebots* (**ítem 11**) disminuint, així, la prevalença del dolor d'esquena (**ítem 21**).

Hipòtesi associada:

Els alumnes que apliquen una intensitat adient als estiraments, pot ser utilitzin de manera correcta la tècnica d'estirament amb rebots, en funció de l'AFE realitzada.

Quan s'intenta determinar si la intensitat aplicada als estiraments en l'entrenament de la flexibilitat (**ítem 13**) baix la percepció dels alumnes, pot influir en l'ús adequat de la tècnica dels rebots (**ítem 11**), es troba que no hi ha correlació entre la intensitat d'estirament i l'ús d'aquesta tècnica ($p=0,60$), de manera que aquests resultats apunten a que el fet de executar uns estiraments controlats quan a la intensitat emprada, no es

relacionaria amb la utilització procedent de la tècnica de rebots en funció de l'AFE desenvolupada.

D'aquesta troballa es deriva la necessitat de conscienciar als alumnes sobre la importància de no sobrepassar el llindar del dolor especialment en aquesta tècnica, per tal de no incórrer en lesions no desitjades en arribar al límit del recorregut muscular, sobrepassar el mateix.

Algunes recomanacions interessants (Mayo Clinic, 2023):

No pensar que l'estirament és un preescalfament: evitar estirar els músculs en fred. Preescalfar amb caminada lleugera, trot o bicicleta a baixa intensitat durant 5 a 10 minuts. Millor encara, estira després del teu entrenament quan els músculs estiguin calents.

Considerar la possibilitat d'ometre els estiraments abans d'una activitat intensa, com les curses de velocitat o les activitats d'atletisme. Algunes investigacions suggereixen que l'estirament previ a l'exercici pot disminuir realment el rendiment. Les investigacions també van demostrar que l'estirament immediatament abans de l'exercici debilita la força dels músculs isquiotibials.

Procurar que hi hagi simetria i constància. La genètica de cada persona per a la flexibilitat és una mica diferent. Si la flexibilitat no és igual a banda i banda, això pot ser un factor de risc de lesió.

Estirar els principals grups musculars com els panxells, les cuixes, els malucs, la regió lumbar, el coll i les espatlles.

Estirar els músculs i les articulacions que es fan servir habitualment o en l'activitat, buscant l'especificitat de l'esport practicat (isquiotibials en fútbol, esquena i braços en llançaments atlètics, ...) fent un "preescalfament dinàmic", que implica realitzar moviments similars als de l'esport o l'activitat física específics que es practiqui a un nivell baix i després augmentar progressivament la velocitat i la intensitat a mesura que s'escalfa.

No rebotar. Estirar amb moviments suaus, sense rebotar donat que es pot lesionar el múscul si aquest es descontrola (no arribar a sentir dolor) i contribuir a la tensió muscular.

Mantenir l'estirament. Respirar normalment i mantenir cada estirament entre 30 i 60 segons a les zones problemàtiques.

Incorporar moviment als estiraments. Els moviments suaus, com els de tai-txi, pilates o ioga, poden ajudar a ser més flexible en moviments específics.

Tenir precaució davant una afecció crònica o una lesió, ajustant les tècniques d'estirament. Consultar amb el metge o fisioterapeuta sobre la manera més adequada de fer els estiraments.

Recordar, no obstant el recomanat per aquesta clínica, que estirar no implica blindar-se contra les lesions. Per exemple, l'estirament no evitarà una lesió per sobrecàrrega.

No obstant, serien necessàries futures experiències al respecte en un mida de mostra major, oferint als alumnes diferents activitats monitoritzades que poguessin beneficiar-se d'aquesta tècnica.

3.12. DISCUSSIÓ

3.12.1. Discussió del pretest

Com es veu a l'anterior apartat, les variables que a priori sembla que més han canviat entre post i pre a partir de l'anàlisi PLS discriminant (amb la variable resposta POST) de la nova matriu de dades creada, són les preguntes **1, 4, 11, 5 i 29**.

Pel que fa a la **pregunta 1** sobre el temps de carrera practicat pel grup experimental, quan estem en post, es respon en mitjana amb un major valor, sense detectar diferències respecte al grup control del que es dedueix que, tant el GE com el GC al pretest dedicaven menor temps de carrera abans de la intervenció.

Açò s'interpreta pel fet de partir d'una mostra que practiqui la resistència com a eina de millora de l'esport practicat, de manera que és amb la rellevància donada a l'entrenament de la resistència aeròbica durant la implementació del programa d'intervenció (inclús quan es treballa la resistència muscular, mitjançant la ventilació adequada), quan el grup experimental (però també el GC, per causes desconegudes) incrementa significativament la percepció dels beneficis saludables de la pràctica de la resistència aeròbica *per se*, correctament monitoritzada en funció del sistema d'entrenament emprat.

En la **pregunta 4 i 5**: encara que la interacció a la pregunta 5, respecte a la pol·lució ambiental, és significativa ($p=0,022$), ja no es tan clarament significativa a la pregunta 4, relativa a la contaminació acústica ($p=0,03$), però les conclusions són similars:

En el post es registra un major valor respecte a la pol·lució ambiental i acústica al grup experimental, el que s'interpreta com un canvi cap a unes condicions ambientals favorables i de menys contaminació de forma efectiva o, almenys, pel que fa a una actitud pro-ambiental dirigida a la seva evitació o disminució. D'açò es conclou, doncs, que el GC, tant al pretest com al posttest, mantenen l'actitud d'indiferència al respecte.

En la **pregunta 11**: respecte a l'ús de rebots en l'entrenament de la flexibilitat, la interacció ja no resulta significativa ($p=0,107$), però la forma és similar a les anteriors, el que confirma l'absència d'un criteri format a l'hora de decidir si utilitzar o no la tècnica dels rebots durant l'entrenament de la flexibilitat, tant al GE com al GC, sense canvis respecte al pretest. Això ens informa sobre la necessitat d'una major dedicació docent a aquest contingut de l'entrenament de la flexibilitat i l'ús de les diferents tècniques per tal de preservar la salut en general i de l'esquena en particular.

En la **pregunta 29**: l'ús moderadament significatiu del reposapeus ($p=0,037$) pel grup experimental al seu lloc d'estudi, denota una major, encara que moderada, consciència ergonòmica en relació a la correcta i segura execució dels exercicis d'acondicionament lumbar en particular pel GE al posttest.

3.12.1.1. Sobre estudis actitudinals de l'alumnat

3.12.1.1.1. Actituds de l'alumnat cap a l'ús de l'adequada sistemàtica de l'exercici físic-esportiu dins el context d'una activitat física relacionada amb la salut

Quan considerem les principals motivacions per a la pràctica de l'activitat física com un dels aspectes més importants a treballar per tal d'actuar de forma més eficient cap a la millora dels hàbits de realització d'activitat física i esportiva de la població, trobem que aquestes principals motivacions també són influïdes per la percepció de les principals barreres detectades.

Quan analitzem l'estudi sobre les barreres trobades en la realització de l'EFE (Capdevila i col., 2006), vegem que s'organitzen en quatre grups: imatge corporal, fatiga/mandra, obligacions/manca de temps i ambient/instal·lacions. L'excés d'ocupacions o l'ítem "tenir massa treball" és l'al·ludit per la nostra mostra en tercer lloc.

Pel que fa als avantatges percebuts per la mostra experimental, els quals van influir en les motivacions per a la pràctica de l'AFE, veiem que el primer motiu de pràctica de la mostra experimental és la millora de la CF i la salut, seguit de la diversió en general, o viceversa (com també ocorre en Rodríguez et al., 2009).

Taula 3.46. Coneixement de les principals motivacions per a la pràctica de l'AFE de la població.

Autor	Principals motivacions per a la pràctica de l'AF
Ruiz, Gracia i Díaz (2007:155)	Mantenir o millorar la salut i el plaer de la realització d'AF, motius estètics i la participació social amb els amics.
García i Caracuel (2007:47)	Millorar la condició física, millorar els resultats, personals, gaudir de la pràctica esportiva, alliberar tensions i relaxar-se i cuidar la salut.
Ponseti et al. (2005:7) García Ferrando (2006:34)	La diversió i el fet de mantenir la forma física. Simple fet de fer exercici físic, la diversió, gaudir de l'esport i mantenir i millorar la salut.
Rodríguez, Boned i Garrido (2009:247)	La diversió i ocupació del temps lliure, el manteniment de la forma i la millora de la salut.
Moreno, Cervelló i Martínez (2007:171)	La diversió amb la pràctica d'activitat, el manteniment de la forma física per viure més saludablement i per aconseguir millorar l'aspecte físic.
Capdevila, Niñerola i Pintanel (2004:62)	<u>Persones sedentàries</u> : la prevenció i salut positiva, la millora de la resistència i la força muscular, el control de l'estrès i la diversió. <u>Persones actives</u> : Millora de la força i resistència muscular, seguit de la diversió, millora de l'agilitat i flexibilitat i la prevenció i salut positiva.

Malgrat que el nostre estudi s'adreça prioritàriament a l'execució d'una bona sistemàtica de l'AFE dirigida a la prevenció de contingències o lesions en la pràctica realitzada pels estudiants, no podem obviar la necessitat per part de la població juvenil, activa o sedentària (en aquest cas, activa), d'exhibir actituds pro salut.

S'han inclòs dos ítems directes respecte a les motivacions i inconvenients per a la pràctica d'activitat física i esportiva de la mostra (ítems 15 i 6 respectivament).

A continuació, reproduïm novament part de l'estudi d'aquests ítems realitzat amb anterioritat, per tal d'analitzar fins a quin punt els estudiants utilitzen els estudis com "excusa" o "inconvenient" per a la pràctica de l'activitat física i esportiva i, contràriament, si creuen que el major avantatge d'aquesta pràctica consisteix a millorar, bé la força o bé la flexibilitat, com dues de les qualitats físiques representatives de l'AFE saludables per excel·lència:

Ítem 6: Existeix correlació entre pre6 i post6 ($r = 0,68$, $p = 0,002$) en el grup experimental. En el grup control, la correlació és més forta ($r = 0,85$, $p < 0,0001$), el que denota que l'inconvenient relatiu a "tenir massa treball" que troben els alumnes de forma habitual per a realitzar exercici no s'ha modificat. Els alumnes perceben idèntica pressió acadèmica abans i després de la intervenció.

Taula 3.43. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 6 "Inconvenients de fer exercici físic". Es comenten les opcions "b" i "c", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post6_1	Post6_2	Post6_3	Total
Pre6_1	4	0	0	4
Pre6_2	3	2	1	6
Pre6_3	0	6	2	8
Column	7	8	3	18
Total	38,89%	44,44%	16,67%	100,00%

Ítem 15.1: Existeix correlació entre pre15.1 i post15.1 ($r = 0,64$, $p = 0,004$) en el grup experimental. En el grup control, la correlació és molt alta ($r = 0,98$, $p < 0,0001$). Els alumnes mantenen, per tant, la mateixa percepció que l'exercici físic ajuda a mantenir la força, tant al grup experimental com al control, considerant açò una avantatge en la mateixa proporció per tots dos grups abans i després de la intervenció, amb matisos.

Ítem 15.2: Les següents dades denoten haver-hi hagut un canvi en la percepció dels 6 alumnes que al GE havien respost 1 al pretest, es a dir, "l'exercici físic incrementa poc la flexibilitat" (no tenint aquesta qualitat física com un avantatge). A posteriori, ja cap alumne selecciona el primer nivell de l'escala quantitativa, sinó que trien la resta d'opcions ("amb alguna proporció", "prou" i "molt") d'una forma ascendent, quedant patent la importància de la flexibilitat com un dels avantatges més importants de la pràctica de l'exercici físic-esportiu com a eina de prevenció de la patologies en general

i de la d'esquena en particular, després de la intervenció.

Taula 3.44. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 15.2, "avantatges de fer exercici físic respecte a la flexibilitat". Es comenta l'opció "a", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post15_1	Post15_2	Post15_3	Post15_4	Total
Pre15_1	0	1	2	3	6
Pre15_2	2	4	2	0	8
Pre15_3	0	0	1	0	1
Pre15_4	0	0	2	1	3
Column	2	5	7	4	18
Total	11,11%	27,78%	38,89%	22,22%	100,00%

Com s'observa del nostre estudi experimental, la significació estadística és alta en el canvi de respostes experimentat en els grups d'ítems relatius a la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu, l'ergonomia, la percepció d'avantatges de l'exercici físic i l'autopercepció de l'estrès; suposant que alguns alumnes no sols han millorat el coneixement sobre aquests aspectes, sinó que també han modificat les seves condicions ergonòmiques i ambientals d'estudi.

El major canvi és el relatiu a l'adopció de la correcta sistemàtica de l'exercici físic-esportiu per part dels alumnes (tant al posttest com al seguiment), així com a l'autopercepció de l'estrès, pel que pertoca al tercer moment d'aplicació del qüestionari: seguiment ($p < 0,0001$).

Així mateix, la significació estadística respecte a la millora de l'ergonomia ja és alta al posttest ($p = 0,008$) i encara millora en significativitat al seguiment ($p = 0,0006$).

Pel que fa als avantatges percebuts amb la pràctica de l'exercici físic-esportiu, no obstant, s'aconsegueix una moderada significació al posttest ($p = 0,003$) que, malauradament, no es conserva al seguiment ($p = 0,01$), la qual cosa podríem entendre per la proximitat dels exàmens. Com també es pot observar, els alumnes no mostren diferències significatives tant en la percepció de la imatge corporal com en l'autopercepció de la postura corporal, denotant una certa consciència prèvia d'ambdues percepcions, cosa que s'explica per la lògica identificació dels mencionats aspectes, caracteritzada per una crítica concepció de la pròpia imatge corporal.

La concepció-percepció de la utilitat/inconveniència del greix corporal es mereix un apartat a banda, pel protagonisme que al tema de l'obesitat, lamentablement, s'atribueix en l'actualitat.

3.12.1.1.2. Concepció-percepció de la utilitat/conveniència del greix corporal.

Existeixen nombrosos mètodes de valoració de la composició corporal en adolescents, sent un dels més adequats el mètode antropomètric, raó per la qual en l'estudi AVENA (Anàlisi i Valoració de l'Estat Nutricional dels Adolescents) es valora la composició corporal mitjançant l'antropometria (González, 2003). Aquestes mesures s'apliquen al pretest i al posttest de la mostra de l'estudi actual emprant similar metodologia.

L'equip a utilitzar i la metodologia per a cadascuna de les mesures antropomètriques es detalla a continuació:

- 1. Pes.** Es demana a l'alumne el pes exacte mesurat en farmàcia explicitada.
- 2. Talla.** Es demana a l'alumne la talla exacta mesurada en farmàcia explicitada.
- 3. Plecs cutanis.** Es mesuren a l'hemicos esquerre. El subjecte és preguntat pel membre dominant i no dominant, tenint en compte que aquests poden ser diferents en els membres superiors i inferiors. Les mesures es realitzen en 8 localitzacions anatòmiques: PL tríceps, PL subescapular, PL bíceps, PL cresta ilíaca, PL supraespinal, PL abdominal, PL cuixa, PL cama.
- 4. Perímetres.** Es mesuren mitjançant cinta mètrica de material inextensible (rang 0-150 cm). Els perímetres s'obtenen en les següents localitzacions anatòmiques: braç relaxat (bíceps), braç flexionat en contracció, cintura, maluc, cama (cuixa).
- 5. Índexs antropomètrics de composició corporal.** A partir de les mesures antropomètriques realitzades (González-Gross et al., 2003) on es calculen diferents índex de composició corporal, prèvia elaboració de l'instrument de recerca o full de registre en base a dues categories: informació mesurada i feedback per part de l'alumne mesurat, així com una llista de control amb la comprovació de les diferents tasques per part de la professora sobre dades requerides a l'alumne/a.
- 6. Entrenament d'observadors i observacions.** Abans del començament dels mesuraments per parelles, el grup d'alumnes pertanyent als primers que mesuren es reuneixen per ser assessorats per la professora respecte a les directrius fonamentals per a l'ús del goniòmetre Carpenter, així com del procediment per a efectuar les mesuraments de manera homogènia. Es realitza una demostració general, seguida de diverses temptatives d'assaig per part dels alumnes per tal de constatar el funcionament dels procediments esmentats. En les instruccions s'indica que realitzen el visionat de forma pausada, anotant els dubtes i les successives repeticions realitzades i intenten contrastar-les amb la professora el més aviat possible.

La professora s'acompanya de dos alumnes prèviament entrenats en el protocol inicial de mesuraments per tal d'arribar a la major confiabilitat possible, arribant a un gran consens.

En base al programa ISAAK, s'emet un full-proforma on s'indiquen, en base a aquestes mesures, els següents paràmetres, mesurats per Mike Marfell-Jones, C.A.:

A.- Somatotip seguint el model Health-Carter (endomòrfia, mesomòrfia, ectomòrfia), indicant els següents rangs:

-0,5-2,5: baix -2,6-5,4: moderat - 5,5- 7: alt - 7 en avant: extremadament alt

B.- IMC. Amb la formula (LINZ males, 20-29 mn 24,3, sd 3,1; 30-39 mn 25,7, sd 3,6).

C.- Ràtio cintura-maluc (LINZ males, 20-29 mn 0,84, sd 0,06; 30-39 mn 0,87, sd 0,07).

D.- Suma de plecs (bíceps i cresta ilíaca) (LINZ males, 20-29 mn 77, sd 32,8; 30-39 mn 91,3, sd 37,3).

Realitzant els següents càlculs:

E.- Sumatori dels 8 plecs i representació gràfica del lloc que ocupa el subjecte en el triangle de la endomòrfia-mesomòrfia-ectomòrfia).

F.- Greix corporal calculat en base a les fórmules de Yushaz i Faulkner.

G.- % de múscul.

H.- % d'os.

I.- % residual.

Diversos estudis (Mohseni i col., 2014) han demostrat com la prevalença del dolor lumbar als docents és elevada i el mal d'esquena és una queixa comuna a l'escola entre mestres i alumnes.

l'IMC (índex de massa corporal) no influiria en l'existència o no de mal d'esquena en nins, però sí que es troba correlació en nines, malgrat que aquesta última no és corroborada pels estudis. No obstant, com a factors associats al mal d'esquena en professors hi ha l'edat, l'índex de massa corporal (IMC), la durada de la jornada laboral o el temps de treball amb l'ordinador i també pot influir la satisfacció personal a la feina en aquest tipus de patologies (Vidal, A., 2009).

Com observem, aquest últim estudi no diferencia en l'edat adulta el gènere quan es té en compte l'IMC.

3.12.2. Discussió del posttest: diferències entre el pretest i el posttest al GE i GC.

Ítem 1. Estirament d'isquiotibials

Taula 3.44. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 17, "estirament d'isquiotibials". Es comenten les opcions "a" i "b", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post17_1	Post17_2	Post17_3	Post17_4	Row Total
Pre17_1	4	0	1	2	7
Pre17_2	0	2	2	2	6
Pre17_3	0	0	2	0	2
Pre17_4	2	0	1	0	3
Column	6	2	6	4	18
Total	33,33%	11,11%	33,33%	22,22%	100,00%

Dels 7 alumnes del GE que opten per triar que "és millor romandre amb les cames rectes en extensió" al pretest per a l'estirament d'isquiotibials en la bipedestació, encara que al posttest no opten per la 2^a opció "amb cames flexionades", suposadament amb la creença que en aquesta posició no s'estiraria precisament aquest grup muscular, quasi la meitat d'ells, almenys, o bé evita un estirament pernicios amb cames en extensió (on es carregaria tot el pes del tronc sobre la columna lumbar), o simplement, no s'ha plantejat reflexió alguna sobre aquesta pràctica, la qual cosa ens sembla preferible abans que posar en risc la salut de la columna lumbar.

En estudiar, per altra banda, el binomi durada/intensitat dels estiraments-execució correcta de l'estirament de la musculatura isquiotibial, observem que conèixer la intensitat adequada de l'estirament de la musculatura isquiotibial (I.13) NO és predictor d'una execució adequada d'aquesta, cosa que és ha de tenir molt en compte en la metodologia d'ensenyament sobre aquesta musculatura, ja que el més contraproductiu, en realitat, seria incrementar la intensitat fins a forçar la postura de "tocar-se la punta dels peus" des de la sedestació amb flexió forçada del tronc, atès que un increment de la convexitat dorsal podria invertir la curvatura lumbar per una manca de participació de les articulacions coxofemorals (Pastor, 2000).

No obstant això, si s'analitza la relació entre la Freqüència de carrera (I.1) i l'estirament d'isquiotibials (I. 17) s'observa una correlació moderadament significativa ($r=-0,49$, $p=0,04$) al GE però no al GC ($p=0,27$) el que demostra una certa influència entre la freqüència de carrera i una tendència a realitzar estiraments de la musculatura isquiotibial. Això s'explicaria per l'increment de la tensió a la part posterior de la cuixa (escurçament) després de la carrera, proporcional al temps de la seva durada (Andújar i col., 1996), encara que altres conseqüències poden ser també la hipercifosi dorsal, la inversió del raquis lumbar, espondilolistesi, fins i tot l'aparició d'hèrnies discals (Santonja i col, 1995).

Ítem 19. Greix corporal

Taula 3.45. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 19, "greix corporal". Es comenta l'opció "c", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post19_1	Post19_2	Post19_3	Post19_4	Total
Pre19_1	0	0	2	0	2
Pre19_2	2	0	1	1	4
Pre19_3	4	1	2	3	10
Pre19_4	0	0	0	2	2
Column	6	1	5	6	18
Total	33,33%	5,56%	27,78%	33,33%	100,00%

Quan es té en compte la relació entre l'índex de massa corporal (IMC) i l'existència del dolor d'esquena, com es ve d'esmentar amb anterioritat,

No es troba cap relació en el cas dels nins, com succeeix en altres estudis consultats (Jones i cols., 2003; Kovacs i cols., 2003; Bennan i cols., 2007; Mattila i cols., 2008). Per altre costat, en el cas de les nines sí que s'ha trobat correlació entre dolor d'esquena i IMC, encara que no s'han trobat estudis que corroboren aquests resultats" (Vidal-Conti, 2010).

Al nostre estudi, dels 10 alumnes que al GE havien escollit la 3^a opció en el pretest, és a dir, "no els importava tindre dos o tres quilos de més", en el posttest adopten una resposta variable que es centra en la primera opció, molt més conscient del greix corporal en termes positius ("el greix és important per al bon funcionament del cos humà") i també en l'última, combatent l'excés de greix corporal de les zones més necessàries, la qual cosa, encara que tingui un fonament científic erroni, almenys denota la inquietud per part dels alumnes pel control saludable del seu.

Ítem 20. Treball de la resistència

Taula 3.46. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 20, "treball de la resistència". Es comenta l'opció "a", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post20_1	Post20_2	Post20_3	Post20_4	Total
Pre20_1	2	1	3	2	8
Pre20_2	0	2	0	0	2
Pre20_3	0	0	3	0	3
Pre20_4	1	0	1	3	5
Column	3	3	7	5	18
Total	16,67%	16,67%	38,89%	27,78%	100,00%

Dels 8 alumnes que havien reflectit "haver treballat la resistència fins a l'esgotament" al pretest, en el posttest hi ha una major variabilitat, de forma que una meitat es distribueix entre les opcions més saludables (2 i 3), respectant la zona d'activitat cardíaca, malgrat

que els 4 alumnes restants es perpetuen 2 a 2 en els extrems i continuen o bé practicant la resistència fins a l'esgotament o bé no practicant-la.

Ítem 29. Ergonomia

Taula 3.47. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 29, "ergonomia: ús de reposapeus a la llar". Es comenten les opcions "a" i "b", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post29_1	Post29_2	Post29_3	Post29_4	Row Total
Pre29_1	2	1	1	4	8
Pre29_2	1	3	1	1	6
Pre29_3	0	0	1	1	2
Pre29_4	0	0	0	2	2
Column	3	4	3	8	18
Total	16,67%	22,22%	16,67%	44,44%	100,00%

Dels 8 alumnes que havien elegit 1 en el pretest (mai havien utilitzat reposapeus), en el posttest la resposta és molt variable, sent la resposta "d" la més seleccionada, en la que quasi un quart de la mostra experimental opta per situar un reposapeus al seu escriptori després de la intervenció.

Ítem 30. Ergonomia

Taula 3.48. Freqüències creuades pretest/posttest de respostes a l'ítem 30, "ergonomia: alçada de la pantalla de l'ordinador". Es comenten les opcions "a" i "b", de major variabilitat després de la intervenció.

	Post30_1	post30_2	post30_4	Total
Pre30_1	0	0	3	3
Pre30_2	0	2	4	6
Pre30_4	0	0	9	9
Column		2	16	18
Total		11,11%	88,89%	100,00%

Pel que sembla, els alumnes que en el pretest indicaven no tenir mai col·locada la pantalla de l'ordinador a l'alçada dels ulls, després al posttest declaren una major consciència sobre aquest aspecte i trien la quarta opció, igual que els alumnes que trien l'opció 2 en el pretest. Per altra part, com es pot observar, la meitat de la mostra ja gaudia d'una posició adequada de l'ordinador al pretest, coincidint, per tant, amb la mateixa opció ergonòmica al posttest.

Malgrat l'anterior anàlisi, intentem extreure també conclusions dels ítems que no han experimentat canvis o que ho han fet de manera moderada, donant resultats més

semblants a la situació prèvia en el pretest. No obstant, de manera moderada també indiquen tendència d'acció o actituds de l'alumnat relatives a:

- A. Realització d'exercicis de força i resistència muscular (ítem 2) i abdominals (ítems 9 i 18).
 - B. Avantatges de la realització d'exercicis de força muscular i inconvenients de fer exercici físic en general (ítems 15.1 i 6).
 - C. Postura corporal en sedestació (ítem 16) i consciència de la mateixa (ítem 7).
 - D. Postura corporal durant la pràctica d'un esport asimètric (ítem 8).
 - E. Ergonomia (ítems 28 i 31).
 - F. Freqüència d'estiraments (ítem 10).
 - G. Prevalença de dolor d'esquena en el passat (ítem 21).
 - H. Contaminació acústica (ítem 4).
-
- A. Respecte a l'exercici de la força/resistència muscular, els canvis moderats obtinguts (5 alumnes de 9 que o bé la practiquen tan sols 1 vegada per setmana, o bé no l'entrenen en absolut) cap a una major freqüència de pràctica al posttest (ítem 2), es concreten respecte a l'execució d'abdominals (ítem 9) en un canvi considerable de la seva correcta pràctica, de manera que el 50% del alumnes que els practicaven amb les cames en semiflexió han reconegut la importància de flexionar les cames totalment per tal d'eliminar en el major grau possible l'acció dels músculs psoes i ilíac, eliminant així el consegüent risc acumulatiu de lesió.
 - B. Respecte als inconvenients i avantatges de la realització de l'exercici físic, sols una quarta part dels alumnes que en el pretest consideraven el tenir massa treball com un inconvenient per a la realització d'exercici físic ho segueixen pensant en el posttest (ítem 6), mentre que un dels majors avantatges percebuts pels alumnes (ítem 15.1), tant en el pretest com en el posttest, és la d'ajudar a mantenir la força, aspecte compatible amb l'observació de l'apartat A. De fet, existeix una correlació moderada entre pre2 i post2 ($r = 0,40$, $p = 0,098$) en el grup experimental i al grup control la correlació és molt més forta ($r = 0,80$, $p < 0,0001$); nou alumnes al pretest responen fer exercicis de força-resistència muscular tan sols 1 vegada per setmana, mentre que al posttest sols 2 alumnes la practiquen 1 vegada a la setmana i els 7 restants es distribueixen entre la resta d'opcions i revelen, per tant, practicar-la durant major freqüència setmanal.
 - C. La moderada correlació entre pretest i posttest al GE, tant en l'ítem 16 sobre el grau de coneixement de l'adient postura corporal ($p=0,57$), com en l'ítem 7 sobre el grau de consciència de la mateixa en sedestació ($p=0,98$), ens informa sobre un canvi, també moderat, cap a una major consciència en ambdós casos.

- D. No obstant això, com que el programa curricular de la matèria de Fonaments Biològics incloïa la contemplació dels principis de l'entrenament esportiu com a eina bàsica de protecció en termes de salut (en concret, el principi d'alternança), les respostes a l'ítem 8 sobre la freqüència de pràctica d'esports asimètrics no canvien al grup control, potser pel factor "adhesió a l'esport", malgrat que sí que s'observa una major però moderada presa de consciència, aquesta vegada de l'adient postura corporal durant l'activitat, del grup experimental al posttest ($p=0,017$), donat que dels 7 alumnes que sempre practicaven esports asimètrics, sols 3 d'ells els continuen practicant al posttest.
- E. Pel que fa a l'ergonomia (ítems 28 i 31) de la moderada correlació entre el pretest i el posttest en el grup experimental, tant en l'ítem 28 sobre l'existència o no de reposa-braços al seient d'estudi, com en l'ítem 31 sobre l'alçada de les prestatgeries, s'observa que quasi un terç dels alumnes que "ni tenien reposa-braços al seient d'estudi ni prestatgeries a l'adient alçada" modifiquen radicalment la seva resposta, denotant una progressiva consciència de la importància de l'ergonomia per tal de mantenir una postura corporal adequada.
- F. Pel que fa a la freqüència d'estiraments (ítem 10) davant d'una sessió de flexibilitat, dels 11 alumnes que, d'entrada, se solien oblidar de fer un estirament previ si la sessió a desenvolupar amb posterioritat es tractava d'una sessió de flexibilitat o d'un esport basat en aquesta qualitat física al pretest, almenys 3 d'ells responen al posttest no oblidar-se'n, elegint les opcions "c" i "d".
- G. Sobre la prevalença del mal d'esquena de la mostra (ítem 21) en el passat del GE, tant al pretest com al posttest es respon, lògicament, el mateix, tant al GE com al GC.
- H. Finalment, respecte a la contaminació acústica (ítem 4), igual que a l'ítem anterior, no hi ha variació en les respostes, donada la dificultat d'evitar-la a un habitacle habitual.

3.13. ANÀLISI I CONCLUSIÓ FINAL

3.13.1. Diferències al pretest entre el GE i GC: conclusions del pretest

En realitzar l'anàlisi discriminant PLS-DA, a la Taula 23 es mostren les principals característiques dels quatre primers components principals.

Taula 3.49. Característiques dels 4 components principals: Type PLS Observations (N)=40. Variables (K)=99 (X=98. Y=1).

A	R2X	R2X(cum)	Eigenval...	R2Y	R2Y(cum)	O2	Limit	O2(cum)	Signif.
0	Cent.								
1	0,103	0,103	4,1	0,862	0,862	0,727	0,05	0,727	R1
2	0,0582	0,161	2,33	0,0648	0,927	-0,317	0,05	0,7	NS
3	0,0475	0,208	1,9	0,0252	0,952	-0,802	0,05	0,67	NS
4	0,0312	0,239	1,25	0,0219	0,974	-0,95	0,05	0,637	NS

El VIP indica que les dues variables més importants són **l'edat i pre18**. Per tant, convé estudiar-les amb més detall.

S'indica en el resultat de l'anàlisi que el **primer component del model**, el qual explica el 10,3% de la variabilitat de les dades, justificant el 86,2% de la variabilitat de la variable discriminant EXP. És a dir, açò seria equivalent al coeficient de determinació d'una regressió lineal múltiple.

El grup control amb n=22 té una edat mitja de 21,82 anys. El grup experimental amb n=18 té una edat mitja de 19,83 anys. S'ha realitzat una anàlisi de la variància (ANOVA) amb un factor (grup: control o experimental) i s'ha obtingut que les diferències mitjanes d'edat són estadísticament significatives ($p = 0,0016$).

Aquest resultat no és el desitjable, perquè els dos grups haurien d'haver sigut el més homogenis possible, sense que hi hagués diferències entre ells. Aquestes diferències d'edat es deuen a que es prioritzava la matrícula dels alumnes en funció de l'edat. No obstant, la diferència dels dos anys es considera que no és excessivament rellevant per a l'objectiu de l'estudi que ens ocupa, donat que la sistemàtica de l'exercici es basa en un coneixement previ de la manera adient de fer l'activitat física en general, aspecte independent de l'edat en aquests nivells, donat a que a ambdós grups amb capacitat psicomotrius equiparables s'imparteixen continguts equivalents.

En relació a la variable pre18 relativa a la creença de la manera en que es poden tenir uns músculs abdominals enfortits, que apareix com la segona més important al gràfic

VIP, s'ha obtingut amb ANOVA que les diferències entre els dos grups no són estadísticament significatives ($p = 0,103$). Donat que aquesta és la segona variable més important en la figura anterior i no discrimina entre control i experimental en les dades PRE, es conclou de nou que els dos grups es poden considerar com homogenis quant a la resposta dels qüestionaris PRE, cosa altament desitjable per tal de partir d'una situació de màxima homogeneïtat als grups integrants de la recerca.

3.13.2. Diferències entre el GC i el GE al posttest i seguiment: conclusions del posttest

S'ordenen les variables de major a menor importància segons el VIP, tant en el estudi POST com en el SEG, i trobem que tenen menor capacitat de discriminació entre el GE i el GC les variables del tipus "prevalença de malaltia" o bé "ergonomia" d'una forma lògica. La primera és una variable circumstancial relativa als episodis de malaltia soferts i la segona es tracta d'una variable menys influenciable, donada la menor probabilitat que es variï l'alçada d'una prestatgeria o que s'adquireixi un nou seient amb característiques més ergonòmiques.

Així mateix, la variable "prevalença de malaltia" pot ser una variable amb menys capacitat de discriminació entre els dos grups després de la intervenció, donat que es tracta d'una variable que depèn de l'adopció (o no) d'una sèrie d'hàbits de salut al llarg de la vida, i no tant durant l'aplicació del programa d'intervenció per la coordinació de la recerca entre altres factors, com ara els genètics (tampoc influenciable, *a priori*); hàbits que, a més, els grups que formen part de la recerca solen contemplar, donat que es tracta d'una població amb suposats hàbits saludables i, per tant, amb una menor incidència de malalties.

Després d'analitzar les variables que millor discriminen entre el grup control i l'experimental a través d'un nou PLA-DA amb dades mitjanes unificades de POST i SEG, descartant les PRE que no implicaven diferències, i incloent també en la matriu tant les variables de temps d'esport com les de pes i talla, es troba sols un component estadísticament significatiu, per la qual cosa ens fixem en el VIP amb un component.

Del gràfic VIP es dedueix que els ítems del qüestionari que més discriminen entre el grup control i l'experimental són: 13, 11, 5, 10, 16, 1, etc. Aquest ordre coincideix més o menys amb el que apareixia en la figura 3.16 de l'anàlisi de dades (gràfic que indica les variables de major contribució a PC1), la qual cosa indica que, pel fet d'haver fet una mitjana amb les variables, no s'ha perdut informació.

També es constata que les variables de talla, pes i temps de realització dels exercicis apareixen al final; la variabilitat en les respostes al posttest i seguiment s'atribueix a l'aplicació del PAFSIC i no a causes subjacents que pogueren quedar latents per diferències preexistents entre els dos grups.

En els següents ítems, la correlació en les respostes entre GE i GC no era estadísticament significativa al posttest, no obstant, en la majoria d'ells existeix correlació estadísticament significativa si considerem sols les dades del grup control, la qual cosa ens confirma el canvi en les respostes al grup experimental. Aquest és el cas de l'ítem 1 ($r = 0,45$, $p = 0,035$), ítem 3 ($r = 0,90$, $p < 0,0001$), ítem 5 ($r = 0,96$, $p <$

0,0001), ítem 11 ($r = 0,72$, $p = 0,0001$), ítem 12 ($r = 0,86$, $p < 0,0001$), ítem 13 ($r = 0,79$, $p < 0,0001$), ítem 14 ($r = 0,83$, $p < 0,0001$), ítem 15.2 ($r = 0,54$, $p = 0,0097$), etc.; és a dir: els ítems **1, 3, 5, 11, 12, 13, 14, 15.2, 17, 19, 20, 27, 29 i 30**.

Per tant, es procedeix a l'estudi dels mateixos. Tots aquests ítems es refereixen a la sistemàtica de l'exercici físic en les seves diferents qualitats físiques, així com a l'estrès percebut i l'ergonomia o hàbits ergonòmics quotidians, del que s'infereix la influència exercida en els alumnes mitjançant el programa d'intervenció implementat, a excepció de l'ítem relatiu a com adoptar la postura corporal correcta en posició d'assegut (ítem 16) que, com és de suposar, la majoria dels alumnes coneixen des de l'escola primària, malgrat que es tracta d'un ítem relacionat amb la sistemàtica de la postura corporal en sedestació.

L'ítem 18 sembla també una excepció a aquest respecte, perquè existeix correlació en aquest ítem (16) respecte a com tenir uns músculs abdominals enfortits, donada la creença general del fet que l'enfortiment s'aconsegueix únicament amb el seu treball exclusiu, sense intervenció conscient de l'ergonomia, no aconseguint incorporar la influència del factor postural en tal creença.

ÍTEM 1. Més d'un terç dels alumnes a qui només començar a córrer "els faltava l'aire", acaben corrent al posttest entre 5 i 7 vegades per setmana, de manera que un terç de la mostra queda positivament reforçada en la pràctica de la carrera contínua setmanal. Si associem a açò que a l'ÍTEM 5 també es percep una major consciència de l'entorn ambiental que els envolta al seu habitatge al posttest (aspecte que anteriorment el GE semblava no haver arribat a analitzar pel que respecta a la contaminació acústica), suposem que la mostra tendeix a buscar entorns menys pol·lucionats per a sortir a córrer d'una manera controlada, aspecte que es dedueix de l'anàlisi de l'ÍTEM 20, en que la meitat dels alumnes que "treballaven perillosament la resistència fins l'esgotament", després de la intervenció controlen els paràmetres cardíacs i, la resta, o no la practica o encara continua amb l'actitud principal, però amb molta menys proporció.

ÍTEM 3. La pressió percebuda pels estudis al posttest és major, potser per una major consciència responsable cap als mateixos; es podria també extrapolar una major consciència sobre com practicar l'AFE de la manera adient, de manera que una "major responsabilitat per aconseguir l'èxit als estudis" s'associaria també amb una major responsabilitat en la pràctica adient de l'AFE, com es dedueix de l'anàlisi de l'ÍTEM 13 en que, dels 8 alumnes que responien al pretest "no tindre en compte les seves sensacions" al grup experimental, la meitat d'ells es fan conscients sobre la importància dels estiraments al posttest.

ÍTEM 11. Respecte a l'ús del rebots pel que fa a l'entrenament de la flexibilitat pel grup experimental, la majoria dels qui en el pretest havien respost "no utilitzar els rebots", en el posttest manifesten sí utilitzar-los, encara que de forma controlada o, almenys, trobar una utilitat en la realització.

ÍTEM 12. Respecte al principi d'alternança al grup experimental, més de la meitat de subjectes que en un principi no el contemplaven al pretest, acaben tenint en compte aquest principi fonamental de l'entrenament físic-esportiu, sobretot pel que fa a la

qualitat física de la força.

Si tenim en compte que el desenvolupament de la força i resistència muscular forma un binomi necessari en el desenvolupament de la flexibilitat, com s'ha treballat al programa

d'intervenció, podríem inferir que el principi d'alternança es consideraria de forma paral·lela també durant el treball de la flexibilitat i, en el seu cas, durant l'ús dels rebots quan l'AFE ho requerirà.

ÍTEM 14. A partir de la intervenció, els subjectes del GE deixen de tenir una actitud conservadora amb l'entrenament de la flexibilitat i inicien una actitud més arriscada, determinant ells mateixos el temps establert en cada repetició, així com indicant el nombre de repeticions en algun dels casos, donat que s'observa que, dels 4 que havien respost l'opció 1 en el pretest (opció que menys segons utilitzen en l'estirament), al posttest responen opcions superiors (entre 10 i 20 segons durant més de 20 repeticions i més de 20 exercicis diferents).

Per una banda, aquest resultat indica major confiança i coneixement de la sistemàtica dels estiraments en flexibilitat, no sense advertir des de la coordinació de la recerca la importància de l'ús responsable dels mateixos.

ÍTEM 15.2. Al posttest, tots els alumnes que no valoraven la flexibilitat con un avantatge de l'exercici físic-esportiu canvien en la seva percepció, seguint la línia de l'ítem anterior, la qual cosa explicaria també els resultats del mateix, amb la consegüent actitud de caire preventiu, a tenir en compte davant un canvi de 180° cap al treball "pro" flexibilitat.

De fet, cap subjecte dels que triaven l'opció "d'estirar els isquiotibials amb cames estirades" torna a triar aquesta opció al posttest quan s'analitza l'ÍTEM 17, malgrat que tampoc es decanten de forma definitiva per l'opció de les cames flexionades, perquè aquesta tampoc és una manera d'estirar-los, indicant amb aquesta elecció ser coneixedors de la forma d'estirar efectivament els músculs isquiotibials.

ÍTEM 19. La major part dels alumnes es decanten al posttest per valorar el greix corporal en la seva justa mesura o treballar per anul·lar el sobrant, més que tenir una actitud conformista al respecte al.

ÍTEM 29. Dels 8 alumnes que havien elegit 1 en el pretest (mai havien utilitzat reposapeus), en el posttest la resposta és molt variable, sent la resposta més seleccionada la 4, en la que quasi un quart de la mostra experimental opta per situar un reposapeus al seu escriptori.

ÍTEM 30. Tots els subjectes acaben sent conscients de la conveniència d'una ubicació ergonòmica de les prestatgeries a l'alçada dels múscles, encara que un quart d'ells encara reconeixin tenir-les a una alçada inadequada, potser per la molèstia que comporta reubicar-les.

Al seguiment, les conclusions són similars per a quasi tots els ítems, incloses les relatives a l'ergonomia dels tres últims ítems.

3.13.3. Conclusió final de l'anàlisi.

3.13.3.1. Diferències entre el GC i el GE al pretest

Si fem una anàlisi de freqüències creuades en el GC i el GE al pretest entre la prevalença del dolor d'esquena d'ambdós grups i la manera que trien per estirar la musculatura isquiotibial, observem una situació similar inicial al pretest en ambdós grups, la qual cosa és convenient per tal d'aconseguir una homogeneïtat estadística de partida.

Compararem, doncs els ítems 17 i 21, amb rellevància representativa per al nostre estudi, tant al GE com al GC al pretest:

17-21Pre Experimental / 17-21Pre Control

Ítems 17-21PreExperimental

Taula 3.50. Freqüències creuades entre els ítems 17 (sistemàtica de l'estirament d'isquiotibials) i 21 (prevalença del mal d'esquena en el passat) al pretest en el GE.

	1	2	3	4	Total
1	1 5,56%	3 16,67%	2 11,11%	1 5,56%	7 38,89%
2	3 16,67%	1 5,56%	1 5,56%	1 5,56%	6 33,33%
3	1 5,56%	0 0,00%	1 5,56%	0 0,00%	2 11,11%
4	1 5,56%	2 11,11%	0 0,00%	0 0,00%	3 16,67%
Column	6	6	4	2	18
Total	33,33%	33,33%	22,22%	11,11%	100,00%

Com s'observa, dels 7 alumnes que han respost en el pretest que estiren els músculs isquiotibials amb les cames rectes (primera opció 21a), 3 d'ells responen haver patit mal d'esquena en el passat "de vegades" (opció 21b) i 2 "amb freqüència (opció 21c), de manera que podem observar una vinculació de la prevalença del mal d'esquena en el passat en funció d'una praxis dolenta en l'estirament de la musculatura isquiotibial al GE en el pretest.

Items 17-21 Pre Control

Taula 3.51. Freqüències creuades entre els ítems 17 (sistemàtica de l'estirament d'isquiotibials) i 21 (prevalença del mal d'esquena en el passat) al pretest en el GC.

	1	2	3	4	Total
1	2	3	2	1	8
	9,09%	13,64%	9,09%	4,55%	36,36%
2	4	2	1	1	8
	18,18%	9,09%	4,55%	4,55%	36,36%
3	0	1	0	2	3
	0,00%	4,55%	0,00%	9,09%	13,64%
4	1	2	0	0	3
	4,55%	9,09%	0,00%	0,00%	13,64%
Column	7	8	3	4	22
Total	31,82%	36,36%	13,64%	18,18%	100,00%

De similar manera, dels 8 alumnes del grup control que en pretest diuen estirar els músculs isquiotibials amb les cames rectes, 3 d'ells responen haver patit mal d'esquena en el passat "de vegades" (opció 21b) i 2 "amb freqüència (opció 21c), podent observar idèntica vinculació de la prevalença del mal d'esquena en el passat en funció d'una praxis dolenta en l'estirament dels músculs isquiotibials també al grup control, per la qual cosa es pot afirmar que els grups són quasi idèntics en la seva situació estadística de partida pel que respecta a l'estirament d'aquesta musculatura clau en la prevenció del mal d'esquena.

Malgrat que, com s'ha vist, l'homogeneïtat dels grups no és exacta, donat que de l'ANOVA realitzat amb el factor grup: control/experimental s'obtenen diferències significatives en les mitges d'edat (21,82 al grup control i 19,83 al grup experimental), es pot dir que tals diferències entre els dos grups no serien excessivament rellevants, perquè el principal objectiu del nostre estudi es basa en esbrinar el coneixement previ de l'alumnat sobre la manera adient de practicar l'AFE en general per tal d'evitar les patologies d'esquena en particular, aspectes perfectament susceptibles d'ésser assolits a aquestes edats.

Dit açò, i analitzant l'anàlisi discriminant PLS-DA on es mostren les principals característiques dels quatre primers components principals de l'estudi, observem que el primer component del model relatiu als ítems sobre la sistemàtica de l'exercici físic-esportiu (EFE) explica el 86,2% de la variabilitat de la variable discriminant EXP no deguda a l'atzar (paràmetre Q2 la qualitat de predicció del qual és superior al valor límit 0,05), mentre que la resta de components no tenen aquesta capacitat predictiva de les respostes (amb un Q2 negatiu).

Si ens centrem, doncs, en el primer component, s'obté mitjançant la *Variable Importance Plot* que les variables PRE apareixen cap al final de la llista del gràfic, manifestant la

seva manca d'importància, donada l'absència de diferències entre els dos grups abans de la intervenció.

3.13.3.2. Diferències entre el GE i el GC al posttest

Del VIP realitzat per tal d'ordenar les variables (ítems) després de l'aplicació del programa d'intervenció al posttest i al seguiment, s'obté en relació a "l'ergonomia i a la prevalença de malaltia d'esquena" que no es diferencien de forma significativa respecte al pretest, cosa lògica si considerem els subjectes experimentals com una població esportista amb hàbits saludables i si tenim en compte que han passat tan sols 3 mesos i 18 dies com per a prendre decisions respecte a la reestructuració de l'habitatge a nivell d'ergonomia.

Com que la resta de variables sí que tenen capacitat discriminant, per buscar major claredat als resultats estadístics es calculen les mitjanes de POST i SEG (havent descartat les variables PRE i inclòs les variables de temps d'esport, pes i talla) fent un nou càlcul PLS-DA per tal de trobar aquelles variables que millor discriminen entre el GC i el GE. D'aquest càlcul es troba una sola component significativa del VIP, de la qual cosa es dedueix que els ítems 13, 11, 5, 10, 16, 1, 2, 30, 3, 29, 27 i 4, són els més discriminants entre el GC i el GE.

D'idèntica manera, es troba que aquests mateixos ítems 13, 11, 5, 10, 16, 1, 2, 30, 3, 29, 27 i 4 tenen un valor significativament distint entre els GE i el GC, considerant un nivell de significació (risc de primera espècie) de l'1%, i que els ítems 7, 8, 15.2, 26, 12, 14 i 6 també el tenen, amb un risc del 5%.

3.13.3.2.1. Ítems que més diferències registren entre pretest i posttest

Per conèixer si existeixen diferències entre PRE i POST es prepara una nova matriu de dades, creant una variable resposta POST que pren el valor 1 quan les dades són de post, i 0 quan són de pre. Amb aquesta matriu es fa un PLS discriminant que considera com a variable resposta la variable POST i s'obté:

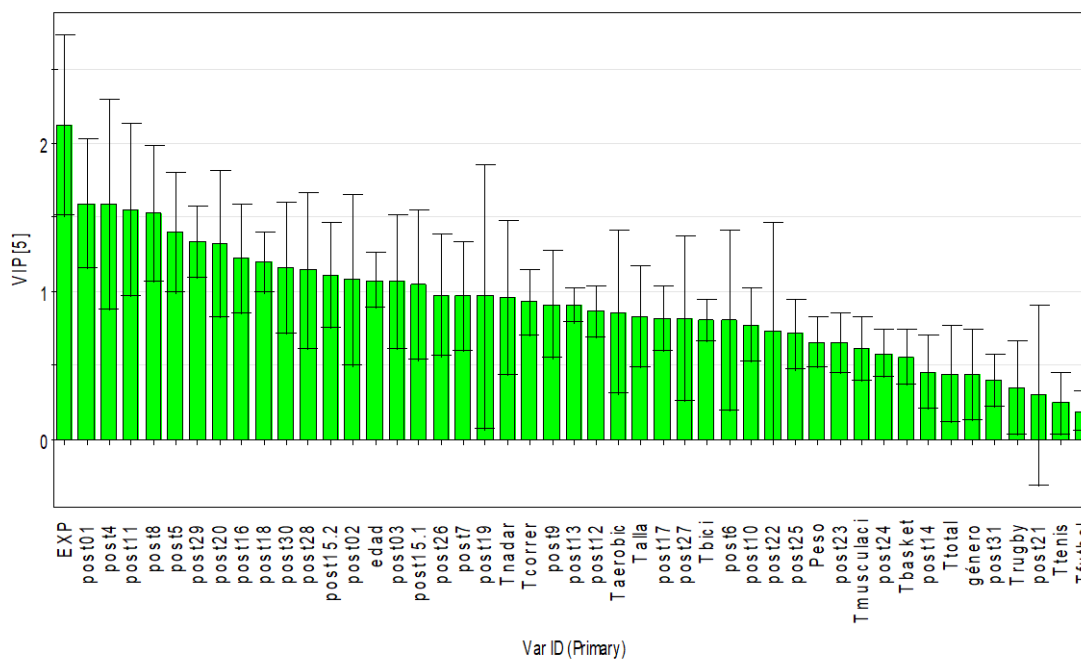


Figura 3.19. Gràfic VIP: importància de les variables en discriminar les respostes entre el pretest i el posttest.

Aquest gràfic ordena de major a menor els ítems que més diferències han registrat entre el pretest i el posttest i apareixen els ítems assenyalats **1, 4, 11, 5 i 29** com aquells que han experimentat el major canvi.

Per a estudiar aquestes diferències, es realitza una anàlisi de la variància amb els dos factors grup: experimental/control i el factor post/pre.

Per a la pregunta 1, els resultats de l'anàlisi indiquen una interacció amb diferències estadísticament significatives ($p=0,017$).

En el grup experimental, quan estem en post, es respon en mitjana amb un major valor a l'ítem **1** que és: "temps de carrera". Si estem en pre, no hi ha diferències respecte al grup control, la qual cosa s'interpreta com una major dedicació al temps de carrera per part d'aquest grup després de la intervenció.

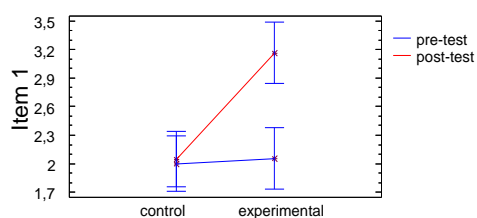


Figura 3.20. Gràfic de la interacció que indica les puntuacions mitjanes en l'ítem 1 del GC front a l'experimental, així com en funció de la duració de la carrera: pretest (línia blava) o posttest (línia roja).

En l'ítem **4**, la interacció ja no es tan clarament significativa ($p=0,03$) però les conclusions són similars:

En el posttest es registra un major valor respecte a la valoració de la contaminació acústica ambiental del GE, el que s'interpreta com una major sensibilitat en la percepció de la mateixa amb una tendència al canvi cap a unes condicions ambientals més favorables, cosa que indica, per tant, una major predisposició a millorar-les.

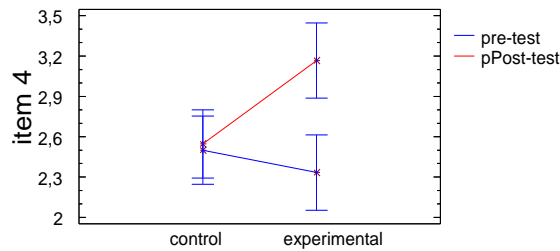


Figura 3.21. Gràfic de la interacció que indica les puntuacions mitjanes en l'ítem 4 del GC front al GE en funció de la contaminació acústica: pretest (línia blava) o posttest (línia roja).

Pel que fa a l'ítem 5: la interacció sí que és significativa: $p=0,022$:

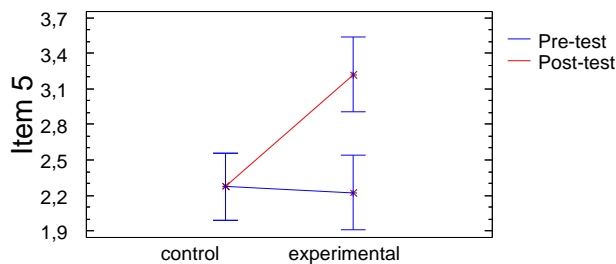


Figura 3.22. Gràfic de la interacció que indica les puntuacions mitjanes en l'ítem 5 del GC front al GE en funció de la pol·lució ambiental: pretest (línia blava) o posttest (línia roja).

S'infereix un grup experimental més conscienciat de la pol·lució ambiental que l'envolta i, per tant, amb més probabilitat d'intentar canviar aquesta situació, tant al lloc d'estudi com al temps de pràctica esportiva.

En l'ítem 11, referit a l'ús de rebots en l'entrenament de la flexibilitat, la interacció ja no resulta significativa ($p=0,107$), havent-hi certa diferència entre el GE i el GC, però la forma és similar a les anteriors. Això confirma l'absència d'un criteri format a l'hora de decidir si utilitzar o no la tècnica dels rebots al treball de la flexibilitat, donada la ampla varietat d'estiraments existents en funció de les diferents necessitats d'entrenament d'aquesta qualitat física però, fet i fet, una major sensibilitat a l'hora d'utilitzar aquesta tècnica.

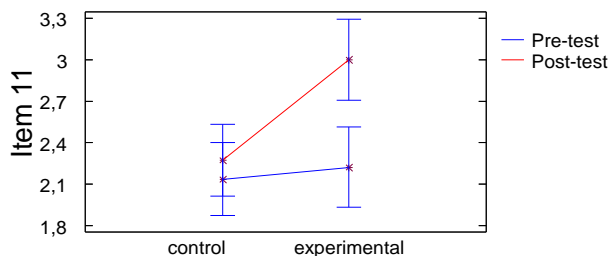


Figura 3.23. Gràfic de la interacció que indica les puntuacions mitjanes en l'ítem 11 del GC front al GE en funció del control exercit pels alumnes als estiraments: pretest (línia blava) o posttest (línia roja).

Per la seva banda, la interacció a l'ítem 29 resulta moderadament significativa ($p=0,037$); existeixen certes diferències al GE respecte al GC després de la intervenció,

perquè el GE utilitza reposapeus al seu lloc d'estudi al posttest i, així, exhibeix una major, encara que moderada, consciència ergonòmica després de la intervenció.

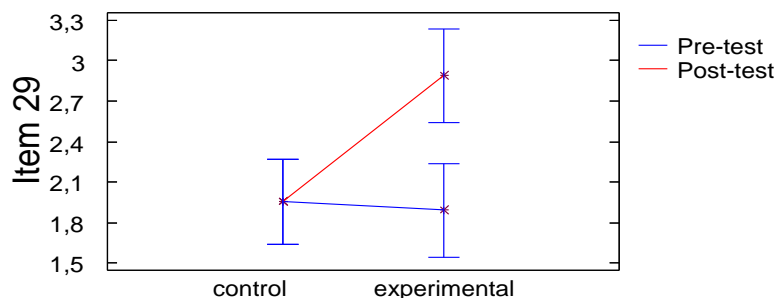


Figura 3.24. Gràfic de la interacció que indica les puntuacions mitjanes en l'ítem 29 del GC front al GE, en funció de l'ergonomia mantinguda en posició de sedestació amb l'ús de reposapeus per tal d'alliberar a la columna lumbar de la tensió causada per una molt possible contracció del psoes ilíac amb l'increment de durada de la sedestació: pretest (línia blava) o posttest (línia roja).

Podem concloure, doncs, que tant l'ergonomia com la pol·lució acústica/ambiental o el temps de carrera dedicat són, després de la intervenció, les principals preocupacions o aspectes que els alumnes del GE tenen en compte, la qual cosa ens sembla molt interessant a l'hora de contrastar els resultats de la nostra intervenció.

3.13.3.2.2. Estudi de la diferència entre pretest i posttest al GE

A continuació, malgrat que l'ítem 17 (sobre la "forma d'estirament d'isquiotibials", tractat també a l'apartat 3.13.3.6) no arriba a ser un dels més discriminants a l'estudi, n'estudiem la diferència entre el pretest i el posttest mitjançant la realització de la corresponent taula de freqüències creuades al GE:

Ítem 17. Estirament d'isquiotibials

Taula 3.52. Taula de freqüències creuades pretest/posttest de respostes al GE per a l'ítem 17 "Estirament d'isquiotibials". Es comenten les opcions "a" i "b", de major variabilitat després de la intervenció. .

Post17_1	Post17_2	Post17_3	Post17_4	Total	
Pre17_1	4	0	1	2	7
Pre17_2	0	2	2	2	6
Pre17_3	0	0	2	0	2
Pre17_4	2	0	1	0	3
Column	6	2	6	4	18
Total	33,33%	11,11%	33,33%	22,22%	100,00%

La literatura sobre l'estirament de la musculatura isquiosural indica que un programa de 9 sessions d'estirament estàtic passiu relaxat de la musculatura isquiosural de tres

minuts de duració en cada sessió d'EF, sembla tenir un efecte positiu sobre els resultats del test "Sit and Reach" en escolars d'Educació Primària el qual, malgrat haver sigut catalogat amb baixa validesa per a mesurar la flexibilitat isquiosural (Coledam i col., 2012), un estudi posterior troba que és el test més adequat per a estimar l'extensibilitat isquiosural, aconseguint valors acceptables (Mayorga-Vega i col., 2013).

Al nostre estudi, l'ítem 17, de forma deliberada, pretén dur a la mostra a la dissonància cognitiva amb el seu plantejament, obligant a escollir la resposta menys dolenta per a la integritat de l'esquena (qualsevol altra abans de fer un estirament inadequat d'isquiotibials que pugui incrementar-ne el risc de lesió).

Dels 7 alumnes que opten al pretest per triar que "és millor romandre amb les cames rectes en extensió en fer l'estirament dels músculs isquiotibials" (cosa no recomanable, sobretot en la bipedestació, on es carregaria tot el pes del tronc sobre la columna lumbar), al posttest, com que tampoc sembla que vegin amb claredat la selecció de la segona opció (com s'ha comentat, deliberadament oferta), donat que els músculs isquiotibials no poden estirar-se si es roman amb ambdues cames flexionades, opten per seleccionar les darreres opcions on s'obvia aquest tema, perquè, almenys, s'evitaria un estirament pernicios amb les cames en extensió, reflectint que, per a d'ells, qualsevol cosa semblaria preferible abans que posar en risc la salut de la columna lumbar, com s'ha anat comentat al llarg del programa d'intervenció implementat.

Tal vegada aconseguida una bona mecànica d'estirament d'aquesta musculatura en qualsevol de les seves modalitats, seguit o en bipedestació, resta considerar el temps òptim d'estirament, el qual sembla ser d'entre 3 (Coledam i col., 2012) i 5 minuts (Rodríguez i col., 2008) en cada sessió d'EF i, per suposat, abans i després de cada entrenament.

Ítem 18: Musculatura abdominal

A continuació, per la importància que té la potenciació de la musculatura abdominal en la prevenció de patologies d'esquena i pel que fa a l'ítem 18 sobre la creença generalitzada de la manera que fa possible aconseguir uns abdominals enfortits, existeix correlació entre pre18 i post18 ($r = 0,60$, $p = 0,008$) i no hi ha diferències significatives en el grup experimental entre pretest i posttest, donat que es tracta d'un grup muscular el conreu del qual s'ha estat ben informat des del principi de l'ensenyament secundari; en el GC la relació lineal és exacta ($r = 1$).

Així mateix, si fem una associació entre les respostes donades a l'ítem 18 i la prevalença de dolor d'esquena (ítem 21) al GE, observem que dels 6 alumnes que han respost al posttest que els músculs abdominals es potencien entrenant-los, un terç d'ells refereixen no haver patit mai dolor d'esquena (opció 21a), mentre que dels 5 alumnes que reconeixen "ni tan sols haver pensat en açò", 3 d'ells sí que n'han patit en alguna mesura, com es comprova a la següent taula de freqüències creuades; de la qual cosa es podria inferir que no tenir en compte en absolut la potenciació de la musculatura abdominal, podria influir potencialment en haver patit mal d'esquena.

Taula 3.53. Freqüències creuades entre els ítems 18 (manera de tenir els músculs abdominals enfortits) i l'ítem 21 (prevalença del mal d'esquena en el passat) al posttest en el GE.

	1	2	3	4	Total
1	2 11,11%	2 11,11%	2 11,11%	0 0,00%	6 33,33%
2	2 11,11%	3 16,67%	1 5,56%	0 0,00%	6 33,33%
3	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	1 5,56%	1 5,56%
4	2 11,11%	1 5,56%	1 5,56%	1 5,56%	5 27,78%
Column	6	6	4	2	18
Total	33,33%	33,33%	22,22%	11,11%	100,00%

Observem també que dels 6 alumnes que han respost en el posttest que el fet de mantenir una postura corporal adequada també potencia els músculs abdominals, a més d'entrenar-los, 2 d'ells refereixen haver patit dolor d'esquena sols "de vegades" (opció 21b) i uns altres 2 haver-ne patit amb freqüència. Es conclou, doncs, que els alumnes poden intuir que en la prevalença d'aquesta malaltia intervindrien una varietat de factors, no tan sols posturals, sinó també més centrats en els específics referits a la sistemàtica de l'entrenament esportiu i, en concret, a la potenciació adequada de la musculatura fàscica abdominal de la manera apropiada.

3.13.3.2.3. Anàlisi dels ítems 7, 8 i 16

De l'anàlisi dels ítems 7, 8 i 16, els quals formen part del grup d'ítems que han experimentat canvis de manera moderada, es conclou que la majoria dels alumnes que practiquen un esport asimètric el segueixen practicant a curt termini, malgrat la consciència del perjudici acumulat que aquest fet podria suposar amb el temps.

De fet, existeix un increment evident del coneixement de la correcta postura corporal i la consciència cinestèsica, tant en general a la vida diària com durant la sedestació, en particular.

Per tant, la major consciència corporal suposaria un canvi per part del grup experimental a l'hora d'adoptar la posició adequada en cada situació al posttest i al seguiment.

3.13.3.2.4. Anàlisi dels ítems 10 i 11

De l'anàlisi dels ítems 10 i 11, amb major capacitat discriminant del qüestionari, es conclou un increment de la utilització dels estiraments en general i també de la tècnica dels rebots en particular, per tal de beneficiar-se dels principals avantatges, com ara l'increment de la flexibilitat activa (Sady i col., 1980) i l'alta reproductibilitat del gest tècnic (Nelson i col., 2005). Tot açò, sempre tenint en compte la necessitat d'allargar el temps de relaxació muscular requerida per la ràpida i curta contracció que el múscul desencadena com a reacció de protecció davant un sobreestirament i, per suposat, no

excedint-se en el nombre de repeticions, per tal d'evitar el risc de lesió documentat d'aquesta tècnica (Mahieu i col. 2007).

3.13.3.2.5. Anàlisi de l'ítem 2

De l'anàlisi de l'ítem 2, amb major capacitat discriminant del qüestionari, es conclou que existeix un augment de la freqüència de pràctica dels exercicis de força i resistència muscular per part de més d'un quart dels alumnes que formen part del grup experimental, que passen de realitzar un dia de pràctica setmanal a una franja que oscil·la entre 2 i 7 dies per setmana.

En concret, respecte a la realització d'abdominals, encara que tothom en coneix l'execució correcta, s'ha de reconèixer, pel que es desprèn dels ítems que exhibeixen un canvi moderat al posttest, que el 50% dels alumnes canvien a una realització efectiva dels mateixos amb les cames completament flexionades (ítem 9), donat que tota la mostra els considera un avantatge saludable per la seva ajuda a mantenir la força corporal (ítem 15.1)

Així, aquest seria de forma indiscutible un factor de prevenció de possibles patologies, malgrat que al GE la prevalença de malaltia roman la mateixa després de la intervenció (ítems 21 i 22), donada la seva relativa curta durada (ítem 23) quan parlem de patologies vertebrals.

3.13.3.2.6. Anàlisi dels ítems 4 i 5

De l'anàlisi dels ítems 4 i 5, aquest últim, relatiu a la concepció proambiental de la mostra, amb major capacitat discriminant del qüestionari, s'ha de dir que, malgrat haver-se incrementat la tendència a la recerca d'entorns lliures de pol·lució (ambiental i acústica), tant a l'entorn d'estudi com al lloc d'entrenament, i donat que no es tracten d'aspectes fàcilment evitables, en aquest cas no hi han hagut canvis significatius al posttest per part del GE.

3.13.3.3. Diferències entre el pretest i el posttest al GE i al GC

A continuació, destaquem les diferents parelles d'ítems amb correlació significativa al GE, una vegada s'ha comprovat que al GC no es constaten, per tal d'inferir un canvi atribuït per la intervenció de la recerca. No obstant, també tenim en compte les absències de correlació significatives susceptibles de donar resultats rellevants.

3.13.3.3.1. Intensitat de la carrera: importància del control

Pel que fa a l'ítem 1, les respostes del qual són les més canvien al posttest en relació al pretest, podem observar que el fet que hi hagen diferències significatives per part del GE quant a la freqüència de pràctica de la resistència aeròbica, en comparació amb el grup control; això denota la rellevància donada a l'entrenament d'aquesta qualitat física pel que fa als beneficis saludables de la seva pràctica, sense descartar un possible benefici també aeròbic amb l'entrenament de la resistència muscular. Tot açò, sempre tenint en compte la zona d'activitat cardiosaludable en la que els paràmetres cardíacs

s'han de circumscriure, per tal que la carrera sigui segura, entre el 60/65% i el 80/85%, segons autors.

3.13.3.3.2. Relació entre la pràctica de la resistència aeròbica i la flexibilitat

Quan intentem reflexionar, d'altra banda, sobre una possible relació entre l'entrenament controlat de la resistència (ítem 20) i els avantatges de la flexibilitat com aspecte preventiu del mal d'esquena (ítem 15.2) del GE al posttest, trobem que els alumnes perceben una negativa correlació al GE, però no al GC. Interpretem açò com una dependència auto excloent de l'eficàcia de la carrera duradora, la qual dependria de l'òptima elasticitat de la musculatura isquiosural i lumbar, percebent amb un major control en la intensitat d'aquella una menor probabilitat que l'elasticitat de la musculatura mencionada suposi un desavantatge (donat el poder alliberador de les tensions de la columna vertebral a la zona lumbar) i al contrari, la percepció d'una sol·licitud patològica incrementada de la columna lumbar (per l'absència d'estirament de la musculatura isquiotibial), si es considera la flexibilitat com un escàs valor, impedirà una pràctica saludable de la carrera aeròbica, per una probable pràctica de la mateixa fins l'esgotament.

3.13.3.3.3. Freqüència de pràctica de la resistència aeròbica controlada a nivell cardiovascular i mal d'esquena

Es constata que l'entrenament adequat de la resistència dins dels paràmetres cardíacs saludables, efectivament, en promou en certa manera la pràctica (ítems 20 i 1); no obstant, malgrat que una absència d'aquest control influiria fins a cert punt en la prevalença del dolor d'esquena (ítems 20 i 21) quan s'incrementa exageradament la intensitat emprada, la pràctica freqüent d'una carrera controlada (o nombre d'hores de pràctica esportiva) no influiria en l'existència o no del mal d'esquena (Vidal, 2010), encara que, pel contrari, les conseqüències del dolor lumbar recurrent en nins i adolescents sí que induirien a la pèrdua de la participació en les activitats físic-esportives (Rodríguez i col., 2013); D'aquí el important paper dels educadors en general i dels docents d'Educació Física en particular en les etapes educatives de primària i secundària en la prevenció d'aquestes anomalies (Zurita, 2007).

3.13.3.3.4. Necessitat d'increment d'estudi de les tècniques d'entrenament de la flexibilitat

Altra qüestió és la relativa a l'ús de la tècnica dels rebots en l'entrenament de la flexibilitat. Si analitzem la interacció existent entre les dades relatives a aquest ítem al GE i al GC, trobem que no és significativa ($p=0,107$), el que confirma un canvi a l'hora de saber esbrinar si utilitzar o no la tècnica dels rebots durant l'entrenament de la flexibilitat. Açò suggereix la necessitat d'una major dedicació curricular als centres educatius d'aquest contingut, mitjançant l'aplicació d'un programa específic per a l'aprenentatge de les diferents tècniques del desenvolupament de la flexibilitat, en relació a l'ús adient dels diferents estiraments estàtics, dinàmics, en tensió activa, balístics, de Facilitació Neuromuscular Propioceptiva (PNF) o de stretching, en funció de si els requeriments inicials són de salvaguarda dels teixits tous i increment de la

flexibilitat del múscul o d'eliminació de l'àcid làctic (Murphy, 1995), d'involucració de la part no contràctil de l'apartat múscul-tendinós (Nelsón i col., 2005), de preparació de la unitat múscul-tendó davant accions esportives sobtades i alta reproductibilitat del gest tècnic (Mahieu i al., 2007), d'acceleració del mecanisme neuromuscular (Knott i col., 1968) o d'abordatge de patologies esportives, respectivament (Sölverborn, i col., 1983); escollint-se unes o altres tècniques d'estirament en funció.

Un altre aspecte és que se sigui coneixedor/a de la intensitat i duració adients a l'hora de realitzar els estiraments (ítems 13 i 14), de la qual cosa no s'obté correlació significativa, donat que els alumnes no semblen associar la duració dels estiraments a sensacions subtils relatives a la intensitat aplicada, sinó més bé a la capacitat funcional/escurçament muscular patit, que requeriria un major o menor temps d'estirament.

3.13.3.3.5. Importància de l'estirament dels músculs isquiotibials

Pel que fa a l'estirament dels músculs isquiotibials (ítem 17), un dels grups musculars clau per la seva tendència a l'escurçament, l'absència de relació esmentada entre la intensitat aplicada (ítem 13) i la duració de l'estirament (ítem 14) continua corroborant-se. De fet, allò que més importaria seria l'adequada posició de la pelvis en anteversió durant l'estirament d'aquest grup muscular després de córrer (ítems 4 i 17), tant en la bipedestació com en la sedestació, sempre evitant la flexió forçada del tronc, la qual inclús podria revertir la lordosi lumbar, causant amb l'estirament just l'efecte contrari al perseguit.

Es proposa des d'aquesta recerca una forma alternativa d'estirament dels músculs isquiotibials menys practicada, consistent en la combinació de flexió de cama endarrerida amb extensió de cama avançada i lleugera flexió del tronc, per tal de "fixar" l'adient anteversió del maluc per evitar aquesta ja esmentada flexió dorsolumbar incrementada. Una volta els alumnes n'han entès la idoneïtat i practiquen aquesta posició a diari (sempre que tinguin un complet assoliment del seu esquema corporal), són capaços de reproduir-la sense problemes amb sols unes petites correccions si escau. Per l'interès que desperta aquest ítem analitzem també el **comportament del GC** en el mateix:

Taula 3.54. Freqüències creuades entre les respostes de l'ítem 17 (sistemàtica de l'estirament d'isquiotibials) al pretest i al posttest en el GC.

	1	2	3	4	Total
1	7 31,82%	1 4,55%	0 0,00%	0 0,00%	8 36,36%
2	2 9,09%	6 27,27%	0 0,00%	0 0,00%	8 36,36%
3	0 0,00%	0 0,00%	3 13,64%	0 0,00%	3 13,64%
4	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	3 13,64%	3 13,64%
Column	9	7	3	3	22
Total	40,91%	31,82%	13,64%	13,64%	100,00%

Per la seva banda, al grup control s'observa que, dels 8 alumnes que al pretest van indicar que estiraven els músculs isquiotibials amb les cames rectes, al posttest sols un d'ells les flexiona, mentre que, dels 8 alumnes que les flexionaven al pretest, dos d'ells les mantenen estirades al posttest, empitjorant els resultats, donat que els altres 6 o no estiren o ni tan sols han pensat en açò. Clarament, veiem una certa desorientació al respecte de com actuar, sense tenir clar com respondre davant aquesta qüestió estratègicament plantejada.

3.13.3.3.6. Pràctica d'exercicis de força i resistència muscular: importància de l'entrenament de la zona mitja: correcta execució dels abdominals

Hem de tenir en compte que, segons la recerca científica, uns abdominals ben executats passen per prescindir de l'elevació exagerada del tronc, per l'augment de la inestabilitat que aquesta pràctica genera al raquis lumbar, en favor del simple encorbament, de manera que es minimitzin les forces compressives (< 2000 N) per tal de protegir, així, tant el raquis dorsolumbar com la musculatura abdominal, (McGill, 2001).

Recordem, tanmateix, les recomanacions d'evitar l'elevació de les cames, pels grans nivells de compressió raquídia que açò genera, i recomanem la flexió amb rotació externa de malucs, que minimitzi l'activació del psoes ilíac (Dorado i cols., 2001). Respecte això, però, la nostra recerca no troba relació significativa entre els ítems 18 i 21, conclouent que els alumnes no perceben que haver sofert un dolor local d'esquena es pugui atribuir a la pràctica inadequada dels abdominals, malgrat que açò no implica que el correcte enfortiment dels mateixos no contribueixi a millorar els símptomes del dolor local d'esquena.

Així mateix, també es corrobora la creença dels alumnes sobre el fet que no per practicar més els abdominals, aquests s'executen de forma adequada (ítems 2 i 9), perquè aquesta praxis dependrà tant del coneixement teòric-pràctic de la manera adient de realitzar-los, com dels prejudicis provocats per una mala execució. Seria, doncs, la motivació intrínseca de l'alumne cap a una adient pràctica la que conduiria a la mateixa.

3.13.3.3.7. Influència del factor genètic

Quan s'intenta esbrinar la influència percebuda pels alumnes pertanyents al GE respecte al factor genètic quan han patit o pateixen dolor d'esquena, es constata que no es dona tanta importància als antecedents familiars com als aspectes tinguts en compte durant l'entrenament físic-esportiu, com ara la contemplació del principi d'alternança o aspectes relatius a hàbits saludables, com una adequada postura corporal o tenir control metòdic de la intensitat de carrera per tal de prevenir el mal d'esquena.

De fet, la sistemàtica aplicada a la pràctica de la resistència aeròbica, pel que es refereix al control cardiosaludable de la carrera, seria un aspecte de certa consideració per l'alumnat al posttest, com a interessant factor de prevenció del mal d'esquena, que es justificaria pel volum d'entrenament aeròbic assumit per una bona part de la mostra de manera quotidiana susceptible d'afectar la salut vertebral.

En concret, a l'hora d'emprendre un programa d'AFE saludable hem de tenir en compte les sis variables independents claus o preguntes del qüestionari (1, 7, 11, 12, 13, 17)

que més repercussió tenen en la salut general i en la prevenció de patologies d'esquena en particular.

Pel que fa al gènere, s'ha de dir que la incidència del mal d'esquena varia entre nins i nines, de manera que, en una mostra de 178 subjectes d'entre 10 i 12 anys, dels 109 nins i nines que van reconèixer haver patit episodis de mal d'esquena alguna vegada (61,2%), el 54,3% dels nins afirmaren no haver patit cap dolor d'esquena, front al 21,4% de les nines. (Vidal, 2010).

3.13.4. CONCLUSIONS FINALS A PARTIR DE LA CONFIRMACIÓ/REBUIG DE LES HIPÒTESIS PLANTEJADES

Per concloure els resultats definitius en funció de les troballes existents, a continuació s'intenta determinar la relació entre la sistemàtica de l'entrenament de les qualitats físiques emprada per la mostra experimental (GE) i la prevalència del dolor d'esquena en la mateixa.

Quan analitzem els resultats de la **hipòtesi associada a l'objectiu a.1 rebutjada**:

ítems 1-15, sembla que l'adient entrenament de la resistència aeròbica és, per a la majoria de la mostra, la qualitat física que sustenta l'èxit dels respectius esports practicats, necessitant ser entrenada amb la freqüència, duració i intensitat requerits.

Aquesta troballa sobre "tendències d'acció" de la mostra fonamentades en les percepcions individuals dels subjectes, queda en certa forma refrendada per una pràctica preferent d'ambdós qualitats físiques força-resistència muscular/resistència aeròbica (donant preferència bé a una o bé a l'altra), detallada en el següent objectiu.

Respecte a la predisposició a practicar una o altra qualitat física, de l'estudi de les **Hipòtesis associades als objectius a.3 i a.4 rebutjades: ítems 1-2/2-21**, es semblaria confirmar que l'alumnat posseeix una actitud selectiva cap a l'entrenament, bé de la força-resistència muscular, bé de la resistència aeròbica, de forma preferent en funció d'uns objectius acordes tant a l'avaluació prèvia de les capacitats físiques com dels interessos individuals.

Aquesta troballa ens fa conscients de la importància de potenciar a nivell docent la l'entrenament complementari d'ambdós qualitats físiques (evitant excloure cap d'elles), cobrant els beneficis de l'equilibri metabòlic que suposa un treball conjunt.

Respecte a la correlació trobada entre els ítems **20 i 21**, relatius a la **hipòtesi associada a l'objectiu a.5 considerada**, aquesta podria indicar que els alumnes assumirien que l'exercici aeròbic excessivament intens seria una possible causa de l'aparició del dolor d'esquena, amb major probabilitat que no pas la pràctica inadequada dels abdominals en l'entrenament de la força-resistència muscular més avall analitzats, sense eximir a aquests últims de la possibilitat d'intensificar el mateix amb una dolenta praxis.

A més, els alumnes no deixarien de reconèixer, en base a la **Hipòtesi associada a l'objectiu a.6 dotada de certa credibilitat: ítems 12-21-22**, que la incidència del dolor local d'esquena propi o d'un familiar podria, baix la percepció d'alguns d'ells, relacionar-

se amb una tendència a ignorar el principi d'alternança durant l'entrenament físic-esportiu, desvetllant-se després de la intervenció certa major consciència de la importància d'aquest principi consistent en alternar diàriament l'entrenament dels segments corporals implicats.

De fet, la creença de l'absència d'una influència genètica causant del dolor d'esquena propi, reforçaria l'atribució d'una pràctica eficient i responsable de la pròpia sistemàtica de l'AFE emprada, com es desprèn de les conclusions a les que s'arriba de l'anàlisi de la **hipòtesi associada a l'objectiu a.7 acceptada: ítems 21-22.**

Si, a més, analitzem la relació entre el principi d'alternança en l'entrenament y la probabilitat de patir un accident durant el temps total d'esport practicat, sota la percepció dels alumnes experimentals (**hipòtesi associada a l'objectiu b.1 acceptada: ítems 12-24**), es podria indicar que un major temps total d'esport practicat hagués pogut suposar en el passat la causa d'una major prevalença de fractura d'os en la mostra, més encara quan s'obvia el principi d'alternança esmentat, podent augmentar del dolor a la zona baixa de l'esquena, per una excessiva tensió múscul·ligamentosa a la zona. Açò ens condueix a la necessitat d'incrementar la consciència de l'alumnat pel que respecta a aquest crucial principi.

Pel que fa a l'ergonomia, de l'anàlisi del resultat de la **hipòtesi associada a l'objectiu a.8 rebutjada: ítems 21-29**, es podria inferir que el dolor d'esquena no és percebut pels alumnes com una conseqüència directa de l'absència de mobiliari ergonòmic a la llar, com ara l'ús de reposapeus al lloc d'estudi, assumint (com en l'ídem aspecte genètic abans esmentat) la responsabilitat personal com el principal factor d'una adient sistemàtica de l'AFE.

Paral·lelament a aquesta troball, no descartem, no obstant, la consideració per (al menys) un quart de la mostra experimental d'un canvi cap a la utilització de mobiliari auxiliar ergonòmic que reforci una adequada salut postural a la llar.

Quant a la **hipòtesi associada a l'objectiu c1 parcialment confirmada: ítems 13-14-21 (sols per a l'estirament de la musculatura isquiotibial)**, el GE opina, de manera afí a la finalitat de la nostra recerca, que el dolor d'esquena es prevé principalment amb un adient estirament de la musculatura isquiotibial, deixant sense aparent efecte al respecte a la resta dels estiraments corporals. Això deixa entreveure que un correcte estirament d'isquiotibials (amb flexió de la cama endarrerida i inclinació del tronc cap avant, alliberadora de l'antepulsió de l'isqui responsable d'una potencial lesió lumbar - si s'evita altre tipus d'estirament més arriscat -) dependria, tant de la suficient intensitat com de l'adient duració del mateix.

Hipòtesi associada a l'objectiu c2 desglossat en c.2.1: ítems 1-20 i c.2.2: ítems 1-17

No obstant, intentem trobar la relació existent entre el control de la intensitat de la carrera continua per part dels alumnes que la practiquen, amb la creença sobre el risc de patir dolor a la zona baixa de l'esquena (quan s'obvia el control de la Zona d'Activitat cardi-saludable-hipòtesi c.2.1); i s'observa que els alumnes serien sensibles no sols als paràmetres d'intensitat, sinó també a la freqüència setmanal de carrera la qual estaria influenciada per la intensitat escollida; aspecte que determinaria, a més, la intensitat

amb la qual es deu estirar la musculatura isquiotibial (Hipòtesi c.2.2); sempre sent conscients de que una major freqüència de pràctica (hores setmanals practicades, suposadament de manera controlada) segons la literatura, no determinaria l'existència o no de símptomes de dolor d'esquena en joves (Vidal-Conti, 2010); sempre que no es tractés d'una intensitat exagerada de la carrera practicada, junt a una escassa o desmesurada freqüència de pràctica (ja sigui per sobre entrenament o per manca de forma física), la qual cosa podria generar certa prevalença de dolor d'esquena.

De fet, l'augment de la freqüència setmanal suposaria una major sol·licitud de la zona mitja corporal a nivell lumbar, segons la intensitat de carrera emprada; sent, per altra banda, l'alumnat del grup experimental amb menys càrrega d'entrenament el més propens a practicar un estirament adequat de la musculatura isquiotibial en duració, forma i intensitat (**hipòtesi associada a l'objectiu c3 acceptada: ítems 17-25**); com si amb menys càrrega de treball tinguessin temps d'estirar convenientment de la manera adequada.

Semblaria interessant, doncs, dedicar un major esforç didàctic dirigit als alumnes sotmesos a major quantitat estímuls totals d'entrenament, els quals tendeixen a practicar la tradicional manera d'estirar els isquiotibials des de la bipedestació amb flexió profunda de tronc, carregant perillosament tot el pes d'aquest a la zona lumbar, podent perjudicar a curt o mitjà termini la columna lumbar.

Es recomana, a més, que a major temps d'estirament també es reguli la intensitat del mateix no sols per tal de pal·liar l'escurçament propiciat per la pràctica de la resistència aeròbica, sinó també pel que fa a l'ús de la tècnica dels rebots (donada l'absència de correlació estadística entre la pràctica dels estiraments en general i el control de la seva intensitat, així com entre la intensitat aplicada als estiraments i l'ús d'aquesta última tècnica de rebots esmentada) -**Hipòtesi associada a l'objectiu c4 rebutjada: ítems 11-13-21**)-.

Al contrari que en la pràctica de la resistència aeròbica, la **hipòtesi associada a l'objectiu d.1 rebutjada: ítems 2-9** ens orienta cap a una tendència oposada durant la pràctica dels abdominals, la freqüència de la qual no sembla tenir massa relació (segons la mostra) amb la seva sistemàtica de realització de manera que, no per practicar més abdominals aquests es realitzen d'una manera més segura; per més que en teoria es conegui la forma adient d'entrenar els mateixos. De fet, seria precisament la motivació intrínseca cap a una realització no lesiva dels mateixos, pel coneixement de les conseqüències adverses d'una execució que superi l'angle d'elevació del tronc els 20° recomanats, u oblidant la flexió dels malucs (entre altres recomanacions) el que predisposaria a una correcta execució.

Així, podríem interpretar que l'enfortiment de la musculatura abdominal segons la **hipòtesi associada a l'objectiu d.2 rebutjada: ítems 18-21**, contribuirà a la prevenció del dolor local d'esquena sols mentre els exercicis siguin adientment executats, però no l'evitarà donat que els alumnes del GE no veuen una relació significativa entre un major coneixement de la manera adient d'enfortir els abdominals i la prevenció del mal d'esquena), ja que la majoria percep (de manera no massa realista) conèixer com enfortir la zona mitja corporal.

Sembla, doncs, convenient fer més conscients als alumnes del que ja comencen a ser-ne, sobre la crucial importància d'anular (en la mesura del possible) l'acció dels flexors

del maluc quan s'entrena aquesta musculatura donada l'existència de correlació entre pre9 i post9 sobre la manera de realitzar els abdominals tant al grup experimental ($r = 0,04$, $p = 0,88$) com al grup control ($r = 0,02$, $p = 0,92$) sense suggerir variacions conseqüència de la nostra intervenció. Es mostra, així, una suposada actitud d'autosuficiència al respecte, fruit de l'habitual entrenament d'aquesta musculatura des dels cursos inicials de l'ESO. No obstant el dit, sí s'observen variacions interessants quan s'analitza el corresponent ítem mitjançant una taula de freqüències creuades, on sembla constatar-se una progressiva consciència sobre l'adient correcció postural requerida en l'execució dels abdominals.

De fet, analitzant la **hipòtesi associada a l'objectiu a.2-d.2 confirmada-rebutjada respectivament: ítems 9-18/18-21**, es desprèn (com ja queda comentat) que els subjectes experimentals es mantenen en la creença de saber executar de manera saludable l'entrenament de la musculatura abdominal, sense semblar reconèixer que "un dolor d'esquena pot ser empitjorat per una execució dolenta d'aquest exercici, o millorat (si la sistemàtica emprada és la correcta i el mal no arriba a la gravetat), però no evitat". Pel dit, no semblen ser conscients que uns abdominals realitzats de manera dolenta, en massa quantitat, o no compensats a nivell lumbar en un terç dels abdominals realitzats, podrien perjudicar (a curt o mitjà terme) la columna lumbar.

Com a conclusió de la nostra recerca, es constata que tant la pràctica adient de l'AFE (mitjançant l'exercici físic-esportiu, l'escalfament o la tornada a la calma) dirigida a aconseguir l'estabilitat raquídia, així com l'adient ergonomia en entorns sense pol·lució ambiental, són crucials a l'hora de mantenir l'òptima salut corporal, donat que si aquella no es realitza utilitzant una sistemàtica fonamentada científicament podria resultar perjudicial.

Transmetre als alumnes en les sessions d'Educació Física que la musculatura protectora de l'esquena requereix un tractament divers en funció de si es tracta dels músculs de l'estàtica (tònics) o de la dinàmica (fàsics) esdevé de vital importància, malgrat que la cosa que determinarà l'eficàcia d'allò executat serà el control efectiu de la postura adoptada pel raquis, com és el cas de l'estirament de la musculatura isquiotibial.

En conclusió, els alumnes són conscients que l'Activitat Física Esportiva comporta el risc de la pròpia execució, per la qual cosa es mostren receptius a l'hora d'analitzar la qualitat del seu entrenament de forma preponderant, per davant d'una concepció més genètica de les patologies en general o del mal d'esquena en particular.

Després de la intervenció amb el PAFSIC implementat per la recerca, la mostra experimental creu desenvolupar les seves qualitats físiques de la força-flexibilitat i resistència aeròbica de la manera apropiada (fent servir, entre altres, el principi d'alternança de l'entrenament físic-esportiu de manera conscient) tenint en compte que aplicar l'adient freqüència i intensitat als exercicis programats pot millorar, però no evitar, el dolor d'esquena.

El alumnes contempen, a més, els aspectes bàsics d'una correcta postura corporal, començant a ser conscients que, tant la pràctica eficient dels abdominals com l'estirament de la musculatura isquiotibial, són claus en la prevenció del dolor

d'esquena, malgrat que en el primer cas semblen sobrestimar els seus coneixements/execucions al respecte, mentre es mostren completament conscients de la importància d'estirar de forma regular/adient la musculatura isquiotibial.

Els alumnes, no deixen de ser conscients de la importància de dedicar el temps d'estirament necessari (previ escalfament) en funció de l'activitat a ser executada, adoptant la postura adequada en cada situació, per tal de poder compensar el grau d'escurçament diagnosticat en funció de la intensitat esportiva assumida. Més encara, exhibeixen una actitud pro-salut en reconèixer la importància de l'ergonomia per tal de prevenir futures patologies, malgrat reconèixer posseir els recursos i coneixements personals suficients per tal d'assumir la responsabilitat de la pròpia salut, sense dependre de mobiliari/elements auxiliars els quals, malgrat ser afavoridors d'una correcta postura corporal, tampoc no evitaran una dolència declarada.

No obstant, s'evidencia la necessitat d'una aplicació teòric-pràctica docent de major rigor a les aules, per tal que els alumnes puguin discriminar els beneficis de les diferents tècniques de flexibilitat a ser emprades a nivell pràctic, tant en funció de l'activitat físic-esportiva desenvolupada, com en relació a la prevenció de qualsevol tipus de lesió en general i de les dolències d'esquena en particular. Tot açò, sense obviar el principi d'alternança durant l'entrenament, com un dels principis bàsics de l'entrenament físic-esportiu, pel que fa a la seva contribució en la prevenció d'aquesta dolència esmentada.

Quant a l'entrenament de la resistència aeròbica es refereix, després de reconèixer la importància del control de la Zona d'Activitat cardíaca, la mostra sembla no controlar de forma habitual els paràmetres cardíacs adients durant el temps dedicat a la carrera aeròbica, malgrat practicar aquesta freqüentment. No obstant, comencen a ser conscients de la interdependència entre els paràmetres d'intensitat i freqüència setmanal desenvolupats, sent més sensibles a la sol.litud isquiosural/lumbar derivada a ser alliberada.

S'evidencia, doncs, la importància d'una òptima elasticitat isquiosural/lumbar, de les quals dependrà tant l'eficàcia de la carrera aeròbica duradora com la salut vertebral; malgrat que la duració de l'esport practicat en si mateixa (hores de pràctica) no es relacioni significativament amb l'existència o no de símptomes de dolor d'esquena.

No obstant tot el dit, hi ha certa consciència de la mostra sobre els avantatges de la pràctica adient de l'AFE, conformant la motivació cap a una eficient execució, malgrat no ser garantia d'aquesta, com es demostra en el cas de l'estirament dels músculs isquiotibials; la necessitat d'una freqüència d'estirament adient dels quals és amplem reconeguda per la mostra experimental a l'hora de prevenir lesions a la zona baixa de l'esquena.

Podem dir, no obstant, que ens hem apropat al camí d'aconseguir els objectius generals de la recerca a partir del disseny d'un protocol d'intervenció en alumnes d'entre 17 i 24 anys, per tal de fer possible la prevenció del mal d'esquena, tant en nins i nines a partir dels 7 anys (edat des de la qual comença a incrementar-se el mal d'esquena fins l'adolescència) com en la població general.

Es tracta que els alumnes de TAFAD (actual grau en Ciències de l'Activitat Física i de

l'Esport-CCAFYD) puguin aplicar el protocol dissenyat, tant en la pràctica present com en el seu futur desenvolupament professional, orientat a una *Educació per a la Salut*.

Valorem el PAFSIC implementat d'utilitat en la consecució de l'anterior objectiu, donat que explicitant els aspectes sobre la sistemàtica de l'AFE que els alumnes perceben mes susceptibles de ser obviats, s'ha pogut determinar amb major facilitat l'origen de les possibles causes generadores del dolor d'esquena a nivell lumbar.

Malgrat el dit, seria convenient donar continuïtat a aquesta línia de recerca, mitjançant l'aplicació d'un programa preventiu adaptat a l'ensenyança primària/secundària, tenint en compte el temps que els alumnes conserven els aprenentatges; per tal d'aplicar els oportuns reforços intermitents amb noves pràctiques de menor extensió, on s'utilitzin metodologies semblants o iguals (Viciàna, J. i col. 2019).

Aquesta recerca proposa una forma no massa habitual d'estirament de la musculatura isquiotibial, per la importància de la mateixa a l'hora de prevenir lesions d'esquena. Aquesta, malgrat que requereix l'adquisició d'un esquema corporal consolidat per part de l'alumne, una vegada apresada no deixa de ser de gran utilitat, ja que es pot realitzar des de la bipedestació i sense el suport de mobiliari auxiliar, evitant el risc d'una excessiva flexió del tronc cap avant.

Donat que l'eficàcia científica d'aquest estirament no està comprovada, pot suposar una futura proposta d'investigació.

ANNEX I

TEST DE CONOCIMIENTOS, HÁBITOS Y ACTITUDES HACIA LA PRÁCTICA CORRECTA DEL EJERCICIO FÍSICO-DEPORTIVO

Nombre: **Apellidos:** **Fecha:**

Edad: **Deporte practicado con regularidad:**

Responde a las siguientes preguntas formuladas señalando con un círculo la opción que tú creas correcta o la que tú practiques. Debes ser completamente sincero para que el estudio realizado desde el departamento de Educación Física sea lo más fiable posible, para ello, contesta sin emplear demasiado tiempo en cada pregunta y, si es posible, no te dejes ninguna en blanco. Gracias por tu colaboración a lo largo de este curso académico, todos debemos trabajar para una práctica del ejercicio físico-deportivo lo más adecuada y exenta de riesgos posible.

1. Cuando salgo a correr:

- a. Soy capaz de correr 10 minutos 1 o 2 veces por semana
- b. A los minutos ya siento que me falta el aire y he de pararme
- c. Suelo salir a correr entre 3 y 5 veces por semana
- d. No suelo salir a correr en absoluto

2. Realizo ejercicios de fuerza y resistencia muscular:

- a. 1 vez a la semana
- b. 2-3 veces a la semana
- c. 5-7 veces por semana
- d. No realizo de forma específica estos ejercicios

3. En el último curso académico me sentí demasiado presionado/a para superar mis estudios:

- a. Siempre
- b. Con frecuencia
- c. A veces
- d. Nunca

4. En el lugar donde estudio se escucha demasiado ruido proveniente del exterior:

- a. Siempre
- b. Con frecuencia
- c. A veces
- d. Nunca

5. En la zona en la que se ubica mi vivienda existe demasiada polución:

- a. Siempre
- b. Con frecuencia
- c. A veces
- d. Nunca

6. Los inconvenientes de hacer ejercicio físico son (valora del 1 al 5):

- | | |
|---------------------------------|-------|
| 6.1. Tengo demasiado trabajo | 1-2-3 |
| 6.2. Exige demasiada disciplina | 1-2-3 |
| 6.3. Algunos problemas médicos | 1-2-3 |

(sent 1= poc, 2= prou i 3= molt).

7. ¿Crees que cuando estás sentado en clase eres consciente de tu postura corporal?

- a. Nunca
- b. A veces
- c. Con frecuencia
- d. Siempre

8. ¿Practicas un deporte asimétrico (tenis, pádel, frontenis, bádminton...)?

- a. Siempre
- b. Con frecuencia
- c. A veces
- d. Nunca

9. Cuando haces abdominales los realizas:

- 9.1. Con las piernas semi-estiradas (o semiflexionadas)
- 9.2. Con las piernas flexionadas
- 9.3. Coloco las piernas según me apetece en el momento sin pensar en ello

10. Cuando realizo estiramientos previos a una sesión de flexibilidad o a un deporte en el que se requiera de manera preeminente esta cualidad:

- a. Nunca caliente ni realizo estiramientos
- b. A veces se me olvida estirar los músculos
- c. Los hago directamente por que son para eso, para calentar
- d. Hago previamente algún ejercicio continuo de calentamiento

11. Para estirar de forma controlada:

- a. Evito los rebotes
- b. Puedo utilizar de forma controlada los rebotes
- c. Los rebotes ayudan a elongar los tendones
- d. No he pensado en ello

12. En el gimnasio o en cualquier otra instalación:

- a. Primero hago todos los ejercicios de una clase o parte del cuerpo
- b. Combino los distintos ejercicios alternando grupos musculares
- c. Trabajo de forma indiferente las distintas partes del cuerpo
- d. No he pensado en entrenar los distintos grupos musculares de forma alterna

13. Al estirar:

- a. Sólo lo hago hasta sentir una ligera tensión
- b. Cuando siento un ligero dolor aún estiro un poco más para así progresar más rápido
- c. No tengo en cuenta mis sensaciones
- d. No he pensado en ello

14. Cuando estiro realizo ejercicios:

- a. Manteniendo entre 8" y 10", de 8 a 10 ejercicios
- b. Manteniendo entre 10" y 12", de 10 a 15 ejercicios
- c. Manteniendo entre 15" y 20", de 15 a 20 ejercicios
- d. Estiro más de 20" y hago más de 20 ejercicios

15. Las ventajas de hacer ejercicio físico como herramienta de prevención de patologías de espalda son (valora del 1 al 4):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| 15.1. Ayuda a mejorar la fuerza | 1-2-3-4 |
| 15.2. Aumenta la flexibilidad | 1-2-3-4 |

(sent 1=molt poc, 2=amb alguna proporció, 3=prou, 4=molt).

16. ¿Conoces cómo adoptar la postura correcta en posición de sentado y cómo mantenerla?

- a. Nunca
- b. A veces
- c. Con frecuencia
- d. Siempre

17. ¿Al estirar la parte posterior de las piernas flexionando el tronco (isquiotibiales), es mejor permanecer con las piernas rectas o ligeramente flexionadas? Escoge la opción que consideres menos perjudicial.

- a. Rectas
- b. Semiflexionadas
- c. No estiro isquiotibiales
- d. No he pensado en ello

18. ¿Cómo crees que es posible tener unos músculos abdominales fortalecidos?

- a. Trabajando una postura corporal correcta
- b. Ejercitando los músculos abdominales
- c. Ambos (opciones a y b)
- b. No he pensado en ello

19. La grasa corporal

- a. Es importante para el buen funcionamiento del cuerpo humano
- b. Hay que eliminarla para que no se acumule
- c. No me importa tener dos o tres kilos de más
- d. La combato implicando las zonas del cuerpo que más necesito reducir

20. Trabajo la resistencia

- a. Hasta el agotamiento
- b. De forma que mis pulsaciones no se disparen
- c. Respetando la zona de actividad cardíaca, que oscila entre el ___% y el ___% de mi ICM.
- d. No practico la resistencia

Comenta los problemas médicos que te dificultan la realización de alguna actividad física:

21. ¿Has sentido alguna vez un dolor local en la espalda?

- a. Siempre
- b. Con frecuencia
- c. A veces
- d. Nunca

22. ¿Algún miembro de tu familia sufre o ha sufrido dolores de espalda?

- a. Siempre
- b. Con frecuencia
- c. A veces
- d. Nunca

23. ¿Alguien de tu familia tiene diagnosticada desviación de columna u otra patología?

- a. Sí, mi madre
- b. Sí, mi padre
- c. Sí, un/a hermano/a
- d. No

24. ¿Has sufrido alguna vez un accidente en el que te fracturaras algún hueso? En caso afirmativo, indica el miembro u órgano afectado/s:

- a. Siempre
- b. Con frecuencia
- c. A veces
- d. Nunca

25. ¿Te ha dolido alguna vez la cadera?

- a. Siempre
- b. Con frecuencia
- c. A veces
- d. Nunca

26. ¿Te sientes cómodo en tu entorno de estudio habitual?

- a. Nunca
- b. A veces
- c. Con frecuencia
- d. Siempre

27. Suelo sentarme en una silla/sillón cómodo:

- a. Nunca
- b. A veces
- c. Con frecuencia
- d. Siempre

28. Que además tiene reposabrazos:

- a. Nunca
- b. A veces
- c. Con frecuencia
- d. Siempre

29. Dispongo de reposapiés:

- a. Nunca
- b. A veces
- c. Con frecuencia
- d. Siempre

30. La pantalla del ordenador se encuentra a la altura de mis ojos:

- a. Nunca
- b. A veces
- c. Con frecuencia
- d. Siempre

31. Las estanterías están colocadas a la altura de mis hombros:

- a. Nunca
- b. A veces
- c. Con frecuencia
- d. Siempre

ANNEX II

CONTEXT D'INTERVENCIÓ

Malgrat que el programa es va impartir el 2008 sota els imperatius del RD. 2048/1995, de 22 de desembre, aquesta intervenció es contextualitza dins la normativa actual relativa al RD. 653/2017, de 23 de juny, per la qual s'estableix el títol de Tècnic Superior en Ensenyança i Animació Socioesportiva i es fixen els aspectes bàsics del currículum, el Capítol II del qual actualment identifica el títol especificant el perfil professional desenvolupat als entorns on es requereix.

Si realitzem, doncs, una comparativa respecte a la nova normativa, el PAFSIC (programa d'intervenció) impartit al grup experimental va donar resposta de forma genèrica als resultats 2,3,4 i 5 d'aprenentatge, que a continuació es transcriuen del Capítol III de l'actual normativa publicada el 2017.

Sembla interessant no perdre de vista les competències professionals, personals i socials que s'han d'adquirir al perfil professional del títol, per tal de no desvincular-se de la perspectiva respecte a les capacitats que aquesta qualificació desenvolupa.

Es transcriu, doncs, la informació referida a continuació:

CAPÍTOL II (RD. 653/2017, de 23 de juny): Identificació del títol, perfil professional, entorn professional i prospectiva del títol en el sector o sectors.

Article 2. Identificació del títol.

El títol de Tècnic Superior en Ensenyament i Animació Socioesportiva queda identificat pels següents elements:

Denominació: Ensenyament i animació socioesportiva.

Nivell: Formació Professional de Grau Superior.

Durada: 2000 hores.

Família Professional: Activitats Físiques i Esportives.

Referent a la Classificació Internacional Normalitzada de l'Educació: CINE-5b.

Nivell del marc espanyol de qualificacions per a l'educació superior: Nivell 1 Tècnic Superior.

Article 3. Perfil professional del títol.

El perfil professional del títol de Tècnic Superior en Ensenyament i Animació Socioesportiva queda determinat per la competència general, les competències professionals, personals i socials i per la relació de qualificacions i, si s'escau, unitats de competència del Catàleg Nacional de Qualificacions Professionals incloses en el títol.

Article 4. Competència general.

La competència general d'aquest títol consisteix a elaborar, gestionar i avaluar projectes d'animació físicoesportius recreatius per a tot tipus d'usuaris, programant i dirigint les activitats d'ensenyament, inclusió socioesportiva i de temps lliure, coordinant les actuacions dels professionals implicats, garantint la seguretat, respectant el medi ambient i aconseguint la satisfacció dels usuaris en els límits de cost previstos.

Article 5. Competències professionals, personals i socials.

Les competències professionals, personals i socials d'aquest títol són les que es relacionen a continuació:

- a. Elaborar projectes d'animació socioesportiva a partir de l'anàlisi de les característiques de l'entorn, incorporant les últimes tendències d'aquest camp professional i, si escau, les propostes de millora extretes del seguiment d'altres projectes anteriors, aprofitant les convocatòries institucionals.
- b. Desenvolupar i registrar el pla d'avaluació dels projectes d'animació socioesportiva, concretant els instruments i la seqüència d'aplicació, així com el tractament i la finalitat de les dades obtingudes, tot açò amb ajuda de les tecnologies de la informació.
- c. Gestionar la posada en marxa del projecte d'animació socioesportiva, organitzant els recursos i les accions necessàries per a la promoció, desenvolupament i supervisió de la mateixa.
- d. Avaluar la condició física, la competència motriu i les motivacions de les persones participants en els programes d'animació socioesportiva, tractant les dades de manera que serveixin en el plantejament i retroalimentació dels programes.
- e. Programar l'ensenyament d'activitats físic-esportives individuals, d'equip i d'instruments i jocs, en funció dels participants, dels mitjans disponibles i de les dades de seguiment, indicant la metodologia didàctica i d'animació més apropiada i les adaptacions a persones amb discapacitat.
- f. Programar les activitats d'inclusió i recreació socioesportiva en funció de les característiques dels grups, dels mitjans disponibles i de les dades de seguiment, indicant la metodologia d'intervenció més apropiada.
- g. Dissenyar, adaptar i seqüenciar exercicis i tasques de les sessions d'ensenyament d'activitats físic-esportives i jocs per a tot tipus de participants, respectant els objectius i les fases de les sessions o activitats.
- h. Dissenyar i seqüenciar exercicis i tasques de les activitats d'inclusió socioesportiva per a gent gran i per a col·lectius en risc d'exclusió, respectant els objectius i les fases de les sessions o activitats.
- i. Dissenyar, adaptar i seqüenciar exercicis i tasques de les sessions o activitats de recreació per a tot tipus de participants, respectant els objectius i les fases de les sessions o activitats.
- j. Dirigir i dinamitzar les activitats d'inclusió i recreació socioesportiva programades, adaptant-les a la dinàmica de l'activitat i del grup.
- k. Assegurar la disponibilitat dels recursos necessaris per a la realització de les activitats, preparant els espais, els equips i els materials requerits.

- l. Proporcionar l'atenció bàsica als participants que pateixen accidents durant el desenvolupament de les activitats, aplicant els primers auxilis.
- m. Adaptar-se a les noves situacions laborals, mantenint actualitzats els coneixements científics, tècnics i tecnològics relatius al seu entorn professional, gestionant la seva formació i els recursos existents en l'aprenentatge al llarg de la vida i utilitzant les tecnologies de la informació i la comunicació.
- n. Resoldre situacions, problemes o contingències amb iniciativa i autonomia en l'àmbit de la seva competència, amb creativitat, innovació i esperit de millora en el treball personal i en el dels membres de l'equip.
- o. Organitzar i coordinar equips de treball amb responsabilitat, supervisant-ne el desenvolupament, mantenint relacions fluïdes i assumint el lideratge, així com aportant solucions als conflictes grupals que es presentin.
- p. Comunicar-se amb els seus iguals, superiors, clients i persones sota la seva responsabilitat utilitzant vies eficaces de comunicació, transmetent la informació o coneixements adequats i respectant l'autonomia i competència de les persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.
- q. Generar entorns segurs en el desenvolupament del seu treball i el del seu equip, supervisant i aplicant els procediments de prevenció de riscos laborals i ambientals, d'acord amb el que estableix la normativa i els objectius de l'empresa.
- r. Supervisar i aplicar procediments de gestió de qualitat, d'accessibilitat universal i de «disseny per a tothom» en les activitats professionals incloses en els processos de producció o prestació de serveis.
- s. Realitzar la gestió bàsica per a la creació i funcionament d'una petita empresa i tenir iniciativa en la seva activitat professional amb sentit de la responsabilitat social.
- t. Exercir els seus drets i complir amb les obligacions derivades de la seva activitat professional, d'acord amb el que estableix la legislació vigent, participant activament en la vida econòmica, social i cultural.

Considerem adequat també conèixer la relació de qualificacions i unitats de competència del Catàleg Nacional de Qualificacions Professionals, incloses dins del títol reproduint l'article 6 del Reial Decret mencionat.

Continguts del temari impartit al mòdul de Fonaments Biològics:

TEMARI I TEMPORALITZACIÓ (RD. 2048/1995, de 22 de desembre).

PRIMERA AVALUACIÓ

BLOC 1. El cos humà: estructures i funcions orgàniques.
--

Tema 1. Òrgans, aparells i sistemes.

Tema 2. Aparell circulatori.

Tema 3. Aparell respiratori.

Tema 4. Sistema nerviós i sistema endocrí.

Tema 5. Aparell digestiu i aparell excretor.

Tema 6. Aparell locomotor.

SEGONA AVALUACIÓ

BLOC 2. Fisiologia de l'exercici: adaptacions funcionals a la AF.

Tema 1. Metabolisme energètic. Fonts de energia. Sistemes aeròbic i anaeròbic.

Tema 2. Respostes i adaptacions cardiorespiratòries a l'exercici físic.

Tema 3. Tractament de la condició de fatiga i recuperació.

BLOC 3. Composició corporal, balanç energètic i control de pes.

Tema 1. Composició corporal.

Tema 2. Nutrició i activitat física.

BLOC 4. Activitat física i salut.

Tema 1. Conceptes bàsics sobre activitat física i salut.

Tema 2. La postura corporal: patologia i higiene postural.

Tema 3. Normes generals en prevenció de lesions esportives i patologies.

Tema 4. Beneficis i riscos de l'activitat física per a la salut.

Tema 5. Les tècniques recuperadores.

TERCERA AVALUACIÓ

BLOC 5. Condicionament físic. Teoria i pràctica de l'entrenament esportiu.

Tema 1. Sistemàtica de l'exercici físic.

Tema 2. L'escalfament.

Tema 3. L'entrenament de la condició física (entrenament esportiu).

Tema 4. Les capacitats físiques bàsiques: la resistència i el seu desenvolupament.

Tema 5. Les capacitats físiques bàsiques: la força i el seu desenvolupament.

Tema 6. Les capacitats físiques bàsiques: la velocitat i el seu desenvolupament.

Tema 7. Les capacitats físiques bàsiques: la flexibilitat i el seu desenvolupament.

Tema 8. Les qualitats perceptiu-motrius: coordinació i equilibri.

Podem observar, tanmateix, una major orientació conscient dels continguts actuals respecte als anteriors contemplats a l'any 1995 cap al desenvolupament planificat i programat de la condició física, mitjançant l'avaluació i el diagnòstic de la mateixa en els participants. El caire preventiu, doncs, queda també palès als continguts.

Metodologia i activitats:

Concepció metodològica del procés d'Ensenyament-Aprenentatge (E-A)

Per a qui manté una concepció de l'aprenentatge com un "reflex" de l'experiència en el mitjà que ens envolta, la pràctica és la clau essencial que ha de dominar l'ensenyament. En els models psicogenètics, l'aprenentatge es concep com un procés de reestructuració cognitiva que resulta de la interacció entre els esquemes mentals de qui

aprèn i la informació que proporciona l'activitat "constructiva" amb els elements de la realitat. Plantejar objectius i mètodes d'ensenyament preestablerts i comuns per a tots és, en essència, un esforç destinat al fracàs.

Per a les concepcions interaccionistes del procés d'E-A, la clau de l'èxit és l'activitat personal i constructiva del qui aprèn en interacció amb l'activitat medidora de la resta d'individus en el marc de tasques compartides.

Encara que no existeix una definició comuna i generalment acceptada del terme "currículum", el podem entendre, segons Coll (1987), com: "El projecte que presideix les activitats educatives escolars, precisa les seves intencions i proporciona guies d'acció adequades i útils per als professors que tenen la responsabilitat directa de la seva execució". Un projecte que, per a aquest mateix autor, compta amb diferents elements bàsics, com són els objectius, els continguts, la metodologia i l'avaluació.

Els objectius constitueixen el conjunt de metes que presideixen el procés d'E-A i li donen una intencionalitat explícita que, en l'etapa educativa actual, a nivell legal els percep com a propòsits d'aprenentatge referits a competències útils més enllà de les situacions escolars, mentre que els continguts s'entenen com elements culturals que es pretenen en l'assoliment de les metes que ens hem proposat.

No obstant, parlar de metodologia és més ample, perquè aquest concepte inclou, almenys, els següents elements:

1. Principis metodològics o idees clau que, tot i ser aparentment molt teòriques i abstractes, en realitat determinen totes les activitats que es duen a terme en qualsevol programa d'ensenyament, inclús sense ser conscients que ensenyar suposa sempre elegir i que tota elecció d'un material o d'un mode de transmetre alguna cosa es fa sempre des d'un determinat principi que tothom assumeix com a adequat.

2. Mètodes, estratègies i tècniques didàctiques: Els principis anteriors no són suficients, perquè no expressen sinó idees generals relatives a com procedir en l'ensenyament, de manera que s'han de concretar i un mateix principi pot donar lloc a diversos mètodes docents que utilitzaran determinades estratègies i tècniques didàctiques, és a dir, procediments concrets d'ensenyament. Per exemple, la idea que jugar a un esport s'aprèn practicant els elements tècnics de forma analítica per a després poder posar en la pràctica tot allò après, podria ser amplament refutada per la idea de fer sentir al nin la vertadera necessitat de l'ús d'un determinat element tècnic dins la situació de joc real mitjançant la manipulació de l'espai, per exemple, per tal d'incorporar l'aprenentatge d'aquest element, dotant al mateix de plena significativitat i utilitat. Tant aquest últim enfoc com l'anterior es desenvoluparien en base a la pràctica d'un conjunt d'activitats i experiències d'aprenentatge seleccionades pel docent, sempre en base a la seva inicial concepció i amb el suport dels recursos i materials didàctics seleccionats de forma coherent amb la mateixa.

En tot cas, d'aquest programa d'intervenció que ens ocupa a l'actual recerca ressaltem:

- El caràcter teòric-pràctic del mòdul.
- L'enfocament holístic o d'interrelació dels blocs de contingut entre si.
- Els materials o recursos pedagògics emprats: apunts teòrics, llibres, vídeos, fulls de treball, etc.
- L'orientació activa-participativa del mateix cap a la prevenció de lesions i el reforçament pedagògic a la potencial diversitat de l'alumnat, des del punt de vista de la recerca realitzada.

Avaluació:

Donat el caràcter teòric-pràctic de l'assignatura (blocs 1 i 2 teòrics i blocs 3 a 6 teòric-pràctics), la qualificació dependrà del bloc de continguts que sigui objecte de tractament pedagògic-didàctic en cada avaluació, tot i el tractament holístic abans esmentat:

L'avaluació dels continguts, així, es realitzarà tenint en compte diferents percentatges en funció de la temporalització del programa de manera que, una vegada introduïts els conceptes inicials i superada la 1^a avaluació, el percentatge dels continguts pràctics incrementarà un 10% en la resta d'avaluacions:

- 1^a avaluació: continguts conceptuals (60%), continguts procedimentals (20%), continguts actitudinals (20%).
- 2^a i 3^a avaluacions: continguts conceptuals (50%), continguts procedimentals (30%), continguts actitudinals (20%).
- El càlcul de la nota mitjana només serà possible amb l'obtenció d'un 5 en cadascuna de les parts desenvolupades en cada trimestre.
- L'assistència haurà d'ésser del 75%. En cas que l'alumne/a falti un nombre major al permès trimestralment (incloent en el còmput la setmana d'avaluacions), es perdrà el dret a l'avaluació contínua, podent recuperar l'avaluació o la totalitat del curs al juny.
- Amb l'autoavaluació els alumnes tenen l'oportunitat de valorar l'aprofitament propi del mòdul realitzant una valoració individual dels seus propis mèrits, amb l'objecte d'esbrinar el profit que cada alumne ha tingut de la matèria.

Ens hem interessat mitjançant una autoavaluació de l'alumne, pel seu nivell de satisfacció respecte als aprenentatges abordats, duració i forma de fer-ho.

Després de la revisió dels mateixos es constata la valoració positiva de tot el grup sobre el mòdul que ens ocupa.

ANNEX III

PROGRAMA D'INTERVENCIÓ

A continuació, es detallen els continguts del Programa d'Intervenció el qual consta de 21 sessions, algunes de les quals van ser desdoblades (o triplicades com en el cas de l'Acrogimnàsia -sessions 9 a 11).

Els objectius genèrics de cadascuna de les sessions s'acomodaren als requerits legalment per l'anterior mòdul formatiu de Fonaments Biològics de l'Activitat Física i Esportiva, cursat durant el 2008 mentre es va desenvolupar la totalitat de la recerca.

Aquests objectius s'especifiquen a partir dels aspectes rellevants sobre sistemàtica de l'entrenament físic-esportiu de la intervenció implementada de manera que, si bé el GE resultarà sens dubte beneficiat quant a la mirada enriquida de les activitats pràctiques representatives dels conceptes preventius oferts, el GC rebrà els mateixos continguts en essència, tractats amb els recursos didàctics estàndard aplicats habitualment al programa de la matèria impartida, d'una manera eminentment teòrica i marginalment pràctica.

El desenrotllament del Programa d'Intervenció, com ja s'ha comentat, conta amb instal·lacions annexes a l'IES d'origen on aquest es desenvolupa quotidianament, les quals abasten un poliesportiu municipal i piscina climatitzada, aquesta última utilitzada no sols per al desenvolupament del mòdul curricular de Natació del TAFAD, sinó també per a l'assoliment de determinats continguts del programa implementat a la recerca, relatius al mòdul de Fonaments Biològics que ens ocupa, com ara el massatge corporal i la mesura dels paràmetres cineantropomètrics. Ambdós continguts van poder ser òptimament desenvolupats amb una temperatura ambient idònia, gràcies a l'ampliació d'horari prestada per cortesia de la direcció del poliesportiu.

A més, des del mateix també ens van donar l'oportunitat de participar en una sessió de *Pilates per a l'esquena* monitoritzada pel personal especialitzat del mateix, la qual cosa ens va alertar sobre la quantitat de població interessada amb aquesta activitat dirigida a la problemàtica del dolor a la zona baixa de l'esquena. Les dues monitores, molt encertadament, van fer rellevant el fet de controlar en tot moment "la zona mitja corporal" (core) per tal de fer reposar la zona lumbar "anul·lant la llum" de la mateixa, en certs exercicis que requereixen l'estabilització de l'àrea (com el treball d'abdominals) en decúbit supí; fent referència a l'important moviment de retroversió de la pelvis (o contranutació), tan important per a la protecció de la zona lumbar (figura de l'apartat 2 de la sessió 14A sobre Pilates (pàg. 315). Una cosa similar es va advertir en la bipedestació per aconseguir l'estabilització pèlvica. El PAFSIC implementat, per suposat, contempla aquest contingut (sessió 14B) el qual es va donar per assolit.

Com a docent, he de reconèixer la satisfacció que em va reportar una experiència vertaderament enriquidora, tant per la immillorable actitud d'una gran majoria dels dels centres intervinents i dels alumnes participants en la mateixa, com per la rellevància d'un aspecte de salut pública crucial, com és la prevenció de les patologies d'esquena. La següent tabla ens orienta sobre la metodologia emprada en cada sessió per tal d'aconseguir un desenvolupament òptim del PAFSIC.

Taula 1: Sessions del PAFSIC en les que s'aplica la metodologia *d'Instrucció directa* (*sessions en cursiva*) i ambdues metodologies: instrucció directa i descobriment guiat/reflexió i debat (sense cursiva).

BLOCS DE CONTINGUT ABORDATS
<p><u>SISTEMÀTICA DE L'EFE</u></p> <p><u>SS 0, SS2A:</u> Sistemàtica de l'exercici físic-esportiu. <u>SS1:</u> La prevenció en l'entrenament en edats infantil i juvenil. <u>SS2B:</u> Condició múscul-esquelètica de tipus força isotònica. Components i principis. <u>SS3:</u> Orientacions per a l'autoplanificació de l'entrenament físic-esportiu.</p>
<p><u>ERGONOMIA</u></p> <p><u>SS4:</u> Preservació de la CV: patologies. <u>SS5:</u> Reconeixement i diagnòstic de possibles alteracions vertebrals: escoliosi. <u>SS6:</u> Diagnòstic i observació de paràmetres cineantropomètrics. <u>SS8:</u> Prevenció i escalfament. <u>SS13:</u> Exercicis amb baló: pilota de fitness.</p>
<p><u>AUTOPERCEPCIÓ POSTURAL CORPORAL: IMATGE CORPORAL</u></p> <p><u>SS16:</u> Expressió corporal. <u>SS17:</u> Natació recreativa. <u>SS20:</u> Postura corporal i suport a la dependència. <u>SS21:</u> Relaxació.</p>
<p><u>PERCEPCIÓ DELS AVANTATGES DE L'EXERCICI FÍSIC (EXPERIÈNCIA I VALORACIÓ DEL MATEIX)</u></p> <p><u>SS7:</u> GAP <u>SS9-11:</u> Acrosport i prevenció. <u>SS12:</u> Abdominals i prevenció. <u>SS14A/B:</u> Pilates/P. Per a l'esquena. <u>SS15:</u> Massatge corporal. <u>SS18-19:</u> Sensibilització cap a la inclusivitat/Aprenentatge inclusiu.</p>

PROGRAMA D'INTERVENCIÓ

L'administració de les diferents sessions queda especificada en funció de si la docència es realitza exclusivament de manera teòrica **(T)**, predominantment pràctica **(P)** o de manera mixta teòric-pràctica **(T-P)**.

SS0. SISTEMÀTICA DE L'EXERCICI FÍSIC - ESPORTIU (ST).

Justificació de la sessió

Actualment, el desenvolupament científic i tecnològic influeix decisivament sobre l'esport i la pràctica d'exercici físic, de manera que la recerca de vies per aconseguir una direcció òptima del desenvolupament psicomotor i cognoscitiu del jove es converteix, per al docent de l'Educació Física i Esportiva, en pedra angular de la direcció científica de la Cultura Física i l'Esport. Aquesta direcció no és possible sense el coneixement de les lleis i regles dels mateixos, més encara quan ens orientem a la prevenció de contingències i, en concret, a la prevenció del mal d'esquena com a resultat d'una AFE dolenta.

Objectius relatius a coneixements

- a. Conèixer les estructures biològiques bàsiques del moviment dels principals músculs: tipus de palanques i eixos corporals.
- b. Conèixer la funció dels principals músculs.
- c. Tenir sempre en compte les adreces del moviment en relació al centre de gravetat corporal.
- d. Tenir un concepte adequat dels tipus de moviment segmentari que es realitzen segons la funció del múscul/tipus de contracció muscular.
- e. Ésser capaç d'analitzar tant la intervenció muscular d'una posició estàtica com d'un moviment analític.

Objectius relatius a procediments

- f. Practicar les diferents adreces del moviment en relació al centre de gravetat corporal.
- g. Prendre consciència dels tipus de moviment segmentari que es realitzen segons la funció del múscul/tipus de contracció muscular concrets.
- h. Aplicar en la pràctica els principals criteris per a prevenir les lesions corporals.

Objectius relatius a actituds fonamentades en els coneixements

- i. Ésser conscient de la importància de conèixer les principals funcions musculars, estructures biològiques corporals i plans/eixos del moviment per tal de poder identificar les principals pautes de prevenció de lesions.
- j. Valorar en tot moment l'adequació d'un determinat moviment corporal en funció de paràmetres saludables de prevenció de lesions.

- k. Ésser capaç de valorar la conveniència de l'execució d'un moviment per davant d'una altra opció menys saludable.

Lloc: classe/aula.

Material: canó i ordinador.

Organització grupal: gran grup.

Temporalització: 115'.

Plantejament de la transversalitat i adaptació a la diversitat

La sistemàtica de l'exercici físic i esportiu esdevé un eix fonamental de tota acció motriu científicament fonamentada, de manera que, sense coneixements enlluernadors de l'adequació o la inconveniència dels nostres moviments, no arribaríem a tenir consciència sobre la valoració de les accions en general i de l'adequació del moviment en les diferents disciplines esportives en particular (incloses les relatives als esports adaptats).

Metodologia: Instrucció directa i ensenyament guiat.

INTRODUCCIÓ A LA SISTEMÀTICA DE L'EXERCICI FÍSIC (SESSIÓ TEÒRICA)

CONTINGUTS

Es tracta d'una sessió teòrica introductòria tant del tema 1 sobre sistemàtica de l'exercici físic i esportiu com del programa i sessions a desenvolupar, detallant els principals objectius a assolir.

1. INTRODUCCIÓ.

2. ESTRUCTURES BÀSIQUES DEL MOVIMENT.

- 2.1. Estructures biològiques.
- 2.2. Estructures espacials.

3. ANÀLISI DELS ELEMENTS MECÀNICS I CINESIOLÒGICS L'EXERCICI FÍSIC.

- 3.1. Anàlisi dels elements mecànics.
 - 3.1.1. Tipus de palanques.
 - 3.1.2. Eixos i plans corporals.
 - 3.1.3. Adreces de moviment.
 - 3.1.4. Centre de gravetat.
- 3.2. Anàlisi dels elements cinesirològics.
 - 3.2.1. Tipus de moviment segons la funció del múscul.
 - 3.2.2. Tipus de moviment segons el tipus de contracció muscular.

4. ANÀLISI MECÀNIC D'UNA POSICIÓ ESTÀTICA.

- 4.1. Anàlisi dels elements mecànics.
- 4.2. Exemple d'anàlisi d'un exercici analític.

5. ANÀLISI DE LA INTERVENCIÓ MUSCULAR D'UNA POSICIÓ ESTÀTICA.

6. ANÀLISI DE LA INTERVENCIÓ MUSCULAR D'UN MOVIMENT ANALÍTIC.

6.1. Exemple d'anàlisi d'un moviment analític.

6.1.1. Tipus de treball en funció de la gravetat.

7. PRINCIPALS MÚSCULS: LOCALITZACIÓ I FUNCIÓ.

SS1. LA PREVENCIÓ EN L'ENTRENAMENT EN EDATS INFANTIL I JUVENIL (ST)

Justificació de la sessió

A l'inici de l'adolescència ja és possible realitzar esforços de certa intensitat sense problemes per a la salut, donat que la constitució ja és pràcticament idèntica a la de l'adult, especialment en les nines, les funcions orgàniques (cardiovascular, respiratòria, metabòlica) són estables i cap al final de l'adolescència es possibilita el desenvolupament de la musculatura i dels principals ossos.

Aquesta sessió relativa a la prevenció de lesions en edats primerenques contempla objectius generals així com d'altres més específics, els quals es ressenyen a continuació.

Objectius generals

Objectius relatius a coneixements

- a. Conèixer els principis generals o bàsics per a l'entrenament en les edats infantil i juvenil.
- b. Conèixer els aspectes generals per a la realització segura d'esforços en les edats de creixement infantil i juvenil, així com els fonaments de la prevenció de lesions en el procés d'entrenament.
- c. Tenir en compte els principals trastorns de l'os o del cartílag de creixement (necrosi/osteocondritis).

Objectius relatius a procediments

- d. Aplicar les bases generals per realitzar esforços en les edats infantil i juvenil a l'hora de planificar els diferents tipus de sessions (a més d'allò reflectit en la sessió 5 sobre l'escalfament).
- e. Seleccionar exercicis que permetin el redreçament i estabilització de la columna vertebral, així com l'enfortiment muscular, assegurant un desenvolupament articular saludable.
- f. Aplicar els fonaments de la prevenció de lesions en el procés d'entrenament, tant a l'hora de realitzar de forma adient els exercicis i les activitats esportives com a l'hora d'evitar les pràctiques inadequades des d'aquest punt de vista.

- g. Realitzar regularment diagnòstics de l'estat individual dels nins i joves mitjançant la pròpia percepció cinestèsica dels moviments corporals i el principal símptoma que el delata: el dolor corporal.

Objectius relatius a actituds

- h. Respectar els principis generals o bàsics de l'activitat física segura per a les edats infantil i juvenil.
- i. Reconèixer la prevenció com a eina de preservació de la integritat física i psicològica per excel·lència durant la pràctica d'una AFE segura, tant a la vida acadèmica com fora de l'àmbit escolar.

Enfocament de la transversalitat i l'adaptació a la diversitat en la prevenció de lesions

La salut postural no entén de races o classes socials: qui no manté una postura corporal anatòmica acceptable, més prest o més tard haurà de reconduir els seus paràmetres actitudinals corporals per tal d'adreçar una postura corporal deficient, font de les més diverses dolències.

Els exercicis analítics proposats tenen l'avantatge que permeten ser realitzats per tothom d'una manera fàcil a l'abast tant de nins como de majors, sempre redundant en una millora de la mobilitat corporal i el redreçament postural.

De tot això es dedueixen les següents bases generals d'adaptació per a la realització d'esforços en les edats infantil i juvenil:

- Realitzar esforços controlats variats i primerencs ajuda a la maduració nerviosa i el desenvolupament muscular. Això és bàsic per assegurar la capacitat d'esforç físic en la pubertat, tant per possibilitar esforços futurs en l'esport de competició com per posseir un nivell mínim de resistència a la vida quotidiana.
- Durant la pubertat és necessari limitar els esforços d'impuls mecànic per la propensió a patir danys ossis. És convenient realitzar exercicis que permetin el redreçament i estabilització de la columna vertebral, així com l'enfortiment muscular, assegurant un desenvolupament articular saludable.
- L'inici de l'adolescència coincideix generalment amb unes condicions favorables per als esforços físics.
- Els trastorns més freqüents de l'aparell locomotor en nins i joves com a conseqüència de la repetició d'esforços no adequats es donen essencialment a les estructures òssies i cartílags de creixement i, en molta menor mesura, al cartílag articular hialí, tendons i músculs.
- La finalitat és extrapolar aquestes eines preventives al temps de lleure extraescolar de l'estudiant i també a la seva vida diària.

Objectius específics

Objectius relatius a coneixements

- a. Conèixer alguns exercicis potenciadors del tronc o zona central del cos.
- b. Tenir presents els exercicis de potenciació muscular per tal de prevenir lesions vertebrals.
- c. Tenir presents els exercicis de relaxació muscular per prevenir-les.

Objectius relatius a procediments

- d. Investigar l'aprenentatge postural òptim des d'assegut i altres aspectes a considerar al respecte.
- e. Exemplificar/practicar exercicis adequats per potenciar la decoaptació de la CV en l'edat juvenil.
- f. Practicar la potenciació de la musculatura glútia i abdominal/lumbar.
- g. Practicar la relaxació de la musculatura alliberadora de les traccions lumbar generadores de lesions: psoes, ilíac, isquiotibials, tensor de la fàscia lata.

Objectius relatius a actituds

- h. Reconèixer la importància de mantenir una postura adequada des del punt de vista saludable, tant des de segut com en bipedestació.

Lloc: pavelló esportiu.

Material: matalassos, bancs suecs, espatlles.

Organització grupal: trios.

Temporalització: 60'.

Metodologia: instrucció directa i ensenyament guiat.

A. ACTIVITATS D'APRENTATGE POSTURAL DES DE GITAT

L'alumnat ha d'interpretar la descripció de cadascun dels exercicis mitjançant la representació gràfica adient.

1. Des de la posició inicial de gitat supí: Moviment d'omòplats (fem un "pessic" d'omòplats). Basculació de la pelvis (tensem glutis).

OBSERVACIÓ: *No separar els lumbar de terra.*

B. APRENENTATGE POSTURAL DES DE DRETS EN MOVIMENT

1. Caminem lentament. Després més ràpid.
2. Tensem els glutis quan avancem la cama de suport.

OBSERVACIONS: *Dur el coll estirat (posició bípeda en deambulació).*

C. ENFORTIMENT ABDOMINAL

1. Exercici de "plegat" d'abdomen començant pel cap: ens mirem els dits dels peus i mantenim la posició (*flexió lleugera de genolls per protegir la zona lumbar*).

2. Amb maluc i genolls en angle recte des de estesa supina, plegament des del cap. El mantenim un segons i l'abaixem a poc a poc, *mantenint la tensió abdominal i pressionant contra el terra la columna lumbar*.

a.

b.

3. Pedaleig des de gitat *mantenint la tensió abdominal*.

D. ENFORTIMENT DE LA MUSCULATURA GLÚTIA/POSTERIOR DE LA CUIXA/LUMBAR

1. Pressionem amb els talons el banc, alcem la pelvis del terra i mantenim la posició uns segons. *Tensar glutis i abdomen fent pressió amb les mans/braços contra el terra*.

MUSCULATURA DE L'ESQUENA I FIXADORA DELS OMÓPLATS

1. Elevacions del tronc sobre dos braços i, després, sobre un braç, *tensant la musculatura principal de l'esquena i braç d'agafada (en elevació lateral amb un braç).*

2. En suport sobre els avantbraços, amb una cama en elevació fins l'horitzontal, la mantenim així uns segons. *Tensar l'abdomen com a mesura protectora de la columna lumbar.*

3. Des de la gatzoneta, posició de "paquet". Ens desenrotllem iniciant el moviment des del cap fins a quedar dempeus amb l'esquena recta. Ens mantenim uns segons i realitzem el procés invers. *Flexionar lleugerament les cames per a la protecció de la columna lumbar.*

4. Dempeus amb l'esquena contra la paret i els colzes flexionats alineats a l'alçada dels muscles, pressionem amb els colzes sobre la paret fins a separar-nos d'aquesta mantenint el cos recte. Ens mantenim uns segons.

5. Des de la posició inicial dempeus, braços al clatell, un company subjectant per damunt del turmell, tensem els glutis, ens desequilibrem lleugerament cap a davant, mantenim uns segons i tornem a la posició inicial. *Tensar la musculatura erectora de l'esquena i l'abdomen per a la protecció lumbar.*

ENFORTIMENT DE LA MUSCULATURA GLÚTIA

6. Des de la posició inicial estesa lateralment, petita elevació de la cama estesa, mantenint-la així uns segons. *Tensar glutis i abdomen.*

7. Des d'estesa supina, tensem els glutis i alcem la pelvis *amb moviment controlat.*

8. Ídem amb una sola cama en prolongació de l'eix de la columna vertebral.

SS2A. SISTEMÀTICA DE L'EXERCICI FÍSIC (ST-P).

Justificació de la sessió

La sistemàtica de l'exercici físic, almenys pel que fa a les qualitats físiques de la força, resistència i flexibilitat, ha de ser una de les motivacions conscients dels joves en la seva fase de desenvolupament motriu general.

L'abordatge d'aquesta sessió té la finalitat principal de fer conscients al col·lectiu d'estudiants sobre la importància de la correcta i adequada pràctica de l'AFE en general, així com de les particularitats del desenvolupament saludable de les qualitats físiques en particular.

Objectius relatius a coneixement

- a. Conèixer les estructures bàsiques del moviment.
- b. Analitzar els elements mecànics i cinesiològics de l'exercici físic.
- c. Conèixer els principals grups musculars determinants a l'hora de prevenir lesions d'esquena.
- d. D'entre els anteriors músculs analitzats, diferenciar aquells susceptibles de ser potenciats dels que requereixen ser relaxats/estirats per tal de vèncer la tendència a l'escurçament.

Objectius relatius a procediments

- e. Localitzar i assenyalar el funcionament dels principals grups musculars i estructures orgàniques de l'organisme.
- f. Descriure analíticament una posició estàtica/un moviment a nivell d'eixos, plans i acció muscular.
- g. Classificar, d'entre els principals exercicis utilitzats habitualment en els escalfaments, els que tenen repercussions negatives per la salut individual pels efectes nocius (instantanis/acumulatius) al llarg del temps.
- h. Conèixer el fonament teòric de les contraindicacions habituals en l'activitat física diària.

Objectius relatius a actituds

- i. Considerar la prevenció com l'únic mètode de planificar l'AFE segura i exempta de riscos.
- j. Valorar la importància del coneixement de les diferents accions musculars en la comprensió de la transcendència a l'hora d'entendre els mecanismes mecànics i anatòmics de prevenció.
- k. Emetre valoracions fonamentades sobre la conveniència o no dels diferents exercicis en funció del criteri preventiu format.

Lloc: classe/aula.

Material: canó i ordinador.

Organització grupal: gran grup.

Temporalització: 60'.

Enfocament de la transversalitat i adaptació a la diversitat

La multiplicitat biomecànica de l'ésser humà requereix que el professional/docent de l'AFE tingui en compte les particularitats anatòmiques i mecàniques dels subjectes que intervenen en un programa d'AFE, per tal d'oferir resposta a les necessitats específiques que demanin davant possibles limitacions puntuals o degudes a malaltia transitòria.

S'implementaran les adients adaptacions físiques, biomecàniques i de suport estructural, prevenint així qualsevol tipus de contingència davant la multiplicitat d'activitats, entorns i requeriments de la vida diària.

Metodologia: instrucció directa i ensenyament guiada.

DESENVOLUPAMENT TEÒRIC DE LA SESSIÓ

1. INTRODUCCIÓ

DEFINICIONS DE: MOVIMENT, EXERCICI FÍSIC, CINESIOLOGIA I SISTEMÀTICA DE L'EXERCICI FÍSIC.

2. ESTRUCTURES BÀSIQUES DEL MOVIMENT

2.1. ESTRUCTURES BIOLÒGIQUES

2.2. ESTRUCTURES ESPACIALS

Eixos i plans corporals.

Adreces de moviment.

Centre de gravetat.

2.3. ANÀLISI DELS ELEMENTS CINESIOLÒGICS.

Tipus de moviment segons la funció del múscul.

Tipus de moviment segons el tipus de contracció muscular.

Anàlisi d'una posició estàtica: anàlisi dels elements mecànics.

Exemple d'un exercici analític.

Anàlisi de la intervenció muscular d'una posició estàtica.

Anàlisi de la intervenció muscular d'un moviment analític.

Exemple d'un moviment analític.

FULL D'AVALUACIÓ:

1º TAFAD

NOM:

ACTIVITAT A DESENVOLUPAR

COMPLETA

En base als coneixements fins ara adquirits, intenta completar la següent taula referida a l'exercici de flexió de braços centrant l'atenció de forma analítica en cada grup muscular.

Es demana que concretis (al full a banda, seguint la numeració), detallant l'acció dels nuclis articulars del membre superior, inferior i tronc, les accions musculars (isotònica, concèntrica, excèntrica o isomètrica) i articulars (flexió, extensió o posició anatòmica) corresponents, diferenciant el tipus de grup muscular (flexors o extensors).

Taula 2: Posició mecànica i accions musculars/articulars de l'exercici de flexió de braços.

	NUCLI ARTICULAR	POSICIÓ A	POSICIÓ B	ACCIÓ ARTICL.	ACCIÓ MUSCLR	GRUP MUSCLR
M. SUPERIOR	MUSCLE	1	10	19	28	37
	COLZE	2	11	20	29	38
	CANELL	3	12	21	30	39
M. INFERIOR	MALUC	4	13	22	31	40
	GENOLL	5	14	23	32	41
	TURMELL	6	15	24	33	42
TRONC	C.CERVICAL	7	16	25	34	43
	C.DORSAL	8	17	26	35	44
	C.LUMBAR	9	18	27	36	45

(Exposa les equivalències en full a part).

SS2B. CONDICIÓ FÍSICA MÚSCUL-ESQUELÈTICA DE TIPUS DE FORÇA ISOTÒNICA. IMPORTÀNCIA DE L'ESPECIFICITAT. COMPONENTS I PRINCIPIS (ST).

Justificació de la sessió

L'entrenament de la força és un dels més escollits pels joves, donat que amb el seu desenvolupament es reafirmen en les seves aptituds i guanyen poder d'acció i vitalitat. És per això que se n'han d'entendre els mecanismes per un entrenament efectiu i conèixer les edats òptimes per desenvolupar-la sense perill de lesió o d'interrupció del creixement. Es fa especial referència a la musculatura protectora de l'esquena, l'entrenament de la qual potenciarà sobre manera l'efectiu treball d'entrenament.

Objectius relatius a coneixements generals

- a. Conèixer els principis generals o bàsics per a l'entrenament de la força en les edats infantil i juvenil des d'un punt de vista saludable.
- b. Tenir coneixement dels aspectes fonamentals a tenir en compte en l'entrenament de la força des del punt de vista de la prevenció de lesions.
- c. Conèixer les edats específiques per a la realització segura d'esforços anaeròbics, així com els procediments/metodologia per a l'entrenament de la força en les edats de creixement infantil i juvenil.

Objectius relatius a procediment

- d. Aplicar les bases generals per a la realització d'esforços duradors en el treball de la força a les edats infantil i juvenil quan es planifiquen els diferents tipus de sessions, a més d'allò reflectit en la sessió 5 sobre l'escalfament.
- e. Tenir en compte la potenciació de la musculatura del core per al redreçament/estabilització de la columna vertebral en nins en edat de creixement, amb potenciació de l'adequada postura corporal durant l'entrenament/pràctica esportiva.
- f. Aplicar els fonaments de la prevenció de lesions en el procés d'entrenament i evitar aquelles pràctiques inadequades des d'aquest punt de vista saludable.
- g. Establir la fi de l'adolescència (cap als 21 anys) com l'edat amb possibilitat per a la realització d'esforços anaeròbics d'enfortiment muscular de certa intensitat sense problemes per a la salut, sempre que es determini el final del creixement.

Objectius relatius a actituds

- h. Respectar els principis generals o bàsics de l'activitat física segura per a les edats infantil i juvenil durant la pràctica esportiva.
- i. Reconèixer la prevenció com l'eina per excel·lència de preservació de la integritat física i psicològica.
- j. Presentar la CF múscul-esquelètica isotònica com un bon complement per recolzar la condició física aeròbica amb finalitats de salut amb un treball a

freqüència, duració i intensitat del qual sigui l'adequada.

- k. Confirmar la importància del desenvolupament moderat i segur de la força per a incrementar la resistència muscular, sempre fonamentat en un treball conscient de la flexibilitat.
- l. Reflexionar sobre algunes de les contraindicacions de l'activitat física i de les precaucions a tenir presents en "l'esport de cap de setmana" quan l'addicció a aquest esdevé un problema.

Objectius específics de caire procedimental

- m. Practicar la força-resistència muscular isotònica en les diferents fases de les sessions planificades, tant pel professor com pels alumnes. Diferenciar-les de l'entrenament isomètric.
- n. Reconèixer els avantatges de la pràctica de la força isomètrica en períodes de rehabilitació.
- o. Establir i desenvolupar de forma adequada els paràmetres per al desenvolupament òptim de la CF múscul-esquelètica isotònica.
- p. Posar en pràctica sessions de CF múscul-esquelètica isotònica reforçada amb la vessant aeròbica, per tal de reconvertir una sessió eminentment de força en una de resistència muscular i, en cert grau, també aeròbica.

Objectius de caire actitudinal

- q. Valorar la importància de la pràctica de la CF múscul-esquelètica isotònica per al desenvolupament d'una CF òptima general, així com de la força isomètrica per a l'estabilització muscular.
- r. Reconèixer la necessitat de desenvolupar la CF múscul-esquelètica isotònica reforçada amb la vessant aeròbica per tal de poder gaudir dels beneficis d'una activitat tonificant però també aeròbica.
- s. Rebutjar les pràctiques addictives que no reportin vertaders beneficis per a la salut física i mental.

Enfocament de la transversalitat i l'adaptació a la diversitat en la prevenció de lesions

En la pubertat és necessari limitar els esforços d'impuls mecànic per la propensió a patir danys ossis i són convenients els exercicis que permetin el redreçament i estabilització de la columna vertebral, així com l'enfortiment muscular, abans d'incidir en esforços musculars anaeròbics de llarga durada.

L'inici de l'adolescència coincideix generalment amb unes condicions favorables per als esforços físics musculars anaeròbics incipients (amb baix pes).

Com que els trastorns més freqüents de l'aparell locomotor en nins i joves, com a conseqüència de la repetició d'esforços no adequats, es concentra en les zones articulars, es continua evitant la sobrecàrrega a aquests nivells.

Es posen a disposició de l'alumne diferents exercicis a ser interpretats pels alumnes a partir de la seva descripció, la qual serà representada gràficament. D'entre la relació

d'exercicis proporcionada, s'ha de ser capaç de seleccionar els exercicis que siguin òptims per al treball en circuit, a més dels principis de l'entrenament esportiu.

Lloc: pavelló esportiu.

Material: matalassos, bancs suecs, cordes, piques, gomes, goma de rem.

Organització grupal: quartets

Temporalització: 115'.

Metodologia: instrucció directa i ensenyament guiat.

ACTIVITATS A DESENVOLUPAR: CIRCUIT DE FORÇA I ENTRENAMENT DE LA RESISTÈNCIA

Aquest contingut es treballa durant dues hores: la primera està dirigida a la importància de l'especificitat de l'entrenament en circuit saludable per nivells (targetes roges i blaves per a la selecció de diferents nivells de capacitat, amb especial menció dels aspectes preventius; mentre que la segona incideix en les orientacions per a l'autoplanificació de l'exercici físic-esportiu, previ treball a l'aula de l'entrenament saludable de la qualitat física de la força i els seus tipus (diferenciar entre força resistència/força potència/força màxima).

- A. Elaborar un circuit de 8 parades per a l'entrenament de la força, concentrant el treball en les parts del cos que es desitgi treballar en funció de l'esport practicat: realitzar el circuit per temps (un de prefixat no inferior a un minut amb descansos entre estacions entre 15" i 45") o per repeticions (nombre mínim) segons interressi. Establir la quantitat de voltes a donar (entre 2 i 4) i els nombre de minuts a descansar entre sèries (entre 3' i 5').

Determinar: intensitat, duració i dificultat dels exercicis (de menys a més).

- B. Confecció d'un programa setmanal de desenvolupament saludable de la CF en relació a la força isotònica que treballi simultàniament la resistència aeròbica i la força muscular.

Els alumnes treballaran per quartets en la primera i segona activitat.

Es faran dos murals explicatius del circuit i dels plans elaborats, amb les normes de seguretat i prevenció de contingències adients.

CIRCUIT D'EXERCICIS DE FORÇA	
A. TRONC I BRAÇOS	
MOVIMENT GLOBAL: ESPENTAR AL DAVANT	
Articulacions/moviments: muscle (flexió horitzontal), colze (extensió).	
Músculs principals: pectorals major i menor, deltoides anterior, serrat major, subescapular i tríceps (quan hi ha extensió del colze).	
<p>1. Des d'estès pron i mans a l'altura del pit, dur els braços al front amb els colzes en extensió. Elevació controlada sense balanceig del tronc i tensió d'abdominals i glutis (en endavant, TAG). -Flexions de braços-</p> <hr/>	<p>2. Flexo-extensió dels braços al davant des de drets recolzats a una paret (TAG).</p> <hr/>
<p>3. Gomes fixades a l'alçada del pit, colzes rectes: tracció cap al muscle contrari. Tracció controlada i tronc estàtic (TAG).</p> <hr/>	<p>4. Ídem que exercici 3, tracció cap al peu contrari (TAG).</p> <hr/>
MOVIMENT GLOBAL: ESPENTAR CAP A DALT I ELEVAR	
<p>5. Gomes xafades. Flexo-extensió dels colzes. Preservar la posició inicial d'erecció del tronc (endavant ET-TAG).</p> <hr/>	<p>6. Colze esquerre estès, flexo-extensió del colze dret (TAG).</p> <hr/>

<p>7. Gomes fixades en la cadira, flexo-extensió d'un braç preservant els angles de 90°. Tensar abdominals (endavant TA).</p>	<p>8. Gomes fixades en el banc i en una pica, flexo-extensió de braços preservant l'angle de 90° de l'esquena. Respecte l'horitzontal (TA).</p>
_____	_____

MOVIMENT GLOBAL: ELEVAR LATERALMENT

Articulacions/moviments: muscle (abducció).

Músculs principals: deltoides anterior, deltoides mig, trapezi superior, tríceps braquial.

9. Agafar gomes amb els braços en extensió lateralitzant el moviment a esquerra i a dreta (**a**), sentint l'estirament de la musculatura del braç-muscle i el moviment fàcil (en desbloqueig dels muscles).
 Si se sent dificultat en el moviment del muscle, insistir en l'enfortiment del múscul trapezi posterior enganxant la goma a l'últim graó de l'espatllera (**b**).

<p>a.</p>	<p>b.</p>
------------------	------------------

MOVIMENT GLOBAL: ELEVAR FRONTALMENT

Articulacions/moviments: muscle (flexió).

Principals: deltoides anterior.

<p>13. Gomes xafades. Colze recte, elevar un braç frontalment (ET-TAG).</p>	<p>14. Gomes fixades en espatllera, dur un braç cap al davant (ET-TAG).</p>
_____	_____

MOVIMENT GLOBAL: TRACCIONAR CAP ENRERE EN HORIZTONTAL	
Articulacions/moviments: muscle (extensió horitzontal), colze (flexió).	
Músculs principals	
Deltoides posterior, supraespinós, infraespinós, redons major i menor, romboïdes, trapezi, dorsal ample, bíceps braquial.	
15. Gomes fixades en el banc, tronc recte: elevar els braços al màxim (ET-TAG) .	16. Gomes fixades a l'alçada del muscle per estirar al màxim (ET-TAG) cap al pit amb flexió de colzes.
_____	_____
MOVIMENT GLOBAL: TRACCIONAR CAP A BAIX I ENRERE	
Articulacions/moviments: muscle (extensió), colze (flexió o extensió).	
Músculs principals: rodons major i menor, dorsal ample, bíceps braquial.	
17. Gomes fixades a l'espatllera i agafades per darrere, dur els braços avant al màxim cap a baix i avant (ET-TAG) .	18. Gomes fixades a l'espatllera i a una pica, colzes rectes, dur els braços cap a baix (ET-TAG) .
_____	_____

B. TRONC I MALUCS
MOVIMENT GLOBAL: INCORPORAR EL TRONC, ELEVAR LES CAMES
Mobilitat de: columna vertebral (flexió, torsió), malucs (flexió).
Potenciació de: abdominals (recte anterior, transvers, oblics).
Cames flexionades: incorporar tronc (abdominals amb flexió completa de malucs).

19. Carpa a una cama: tensar abdominals i lumbar mantenint l'equilibri.

20. Gomes fixades en el banc i subjectes darrere la nuca, flexió del tronc: evitar el contacte amb la nuca.

Tronc fixe. Elevar cames: sols fins els 30° d'altura des de l'horitzontal.

21. Elevar cames fins els 30° i tensar abdominals relaxant glutis i lumbar. Baixar les cames amb control (**a**). Si es té sensació d'una lleugera lumbàlgia, interrompre i realitzar l'exercici del gat per tal de propiciar la decoaptació les vèrtebres lumbar (**b**).

a.

b.

MOVIMENT GLOBAL: ELEVAR EL TRONC EN EXTENSIÓ, ELEVAR LES CAMES EN EXTENSIÓ DE MALUCS.

Articulacions/moviments: columna vertebral (extensió), malucs (extensió).

Músculs principals: glutis, extensors del tronc.

23. Damunt del plint: gomes fixades a l'espatllera i subjectes a l'alçada de darrere del clatell, extensió del tronc evitant la hiperextensió i intentant relaxar la columna cervical.

C. MALUCS I CAMES

Moviment global: obrir cames.

Articulacions/moviments: malucs (abducció).

Músculs principals: glutis, tensor de la fàscia lata, abductors.

<p>24. Goma fixada en espatllera i turmell, obrir una cama al màxim: moviment controlat. (ET-TAG).</p> <hr/>	<p>25. Gomes lligades als turmells, obrir les dues cames. Mantenir lumbar pressionant contra terra.</p> <hr/>
<p>Moviment global: tancar cames.</p>	
<p>Articulacions/moviments: malucs (adducció).</p>	
<p>Músculs principals: adductors major i menor.</p>	
<p>26. Goma fixada a l'espatllera i turmell, creuar una cama. Moviment controlat (ET-TAG).</p> <hr/>	<p>27. 2 gomes fixades als postes de la porteria i lligades als turmells, tancar cames (ET-TAG) fins ajuntar peus.</p> <hr/>
<p>Moviment global: dur la cama cap al davant.</p>	
<p>Articulacions/moviments: Malucs (flexió), genoll (extensió).</p>	
<p>Músculs principals: psoes ilíac, quàdriceps.</p>	

28. Gomes fixades a l'espatllera i turmell, avançar una cama al màxim en extensió. (ET-TAG).

29. Estès supí sobre banc i gomes fixades al mateix, elevar una cama en extensió al màxim (pressionar el terra amb lumbar i tensar glutis).

Moviment global: dur la cama cap enrere.

Articulacions/moviments: malucs (extensió), genoll (flexió).

Músculs principals: glutis, isquiotibials.

30. Goma fixada al primer barrot d'espatllera, un peu a terra i l'altre fixat amb la goma pel turmell, dur la cama enrere de forma controlada sense sobrepassar 15° de l'horitzontal.

31. Estirament d'isquiotibials des de la bipedestació sense implicar de forma perjudicial la musculatura lumbar.

32. Estirament d'isquiotibials des de segut evitant, en la mesura del possible, la rectificació lumbar.

SESSIÓ 3: ORIENTACIONS PER A L'AUTOPLANIFICACIÓ DE L'ENTRENAMENT FÍSIC-ESPORTIU (ST-P)

Justificació de la sessió

La planificació de la pròpia activitat física i esportiva és un dels objectius buscats als estudis secundaris per tal de dotar als joves de les eines amb les quals poder organitzar els temps esportiu fora de l'escola amb una base científicament consistent i, alhora, exempta de riscos.

Objectius relatius a coneixements

- a. Conèixer els diferents sistemes d'entrenament existents des del punt de vista del rendiment esportiu.
- b. Interioritzar els principis generals o bàsics de l'entrenament de la resistència en les edats infantil i juvenil des del punt de vista saludable.
- c. Conèixer els aspectes específics per realitzar esforços aeròbics de manera segura en les edats de creixement infantil i juvenil, així com els fonaments de la prevenció de contingències en el procés d'entrenament (ZA cardiovascular).

Objectius relatius a procediments

- d. Aplicar les bases generals per realitzar esforços aeròbics en edats infantil i juvenil a l'hora de planificar els diferents tipus de sessions, a més d'allò reflectit en la sessió 5 sobre l'escalfament.
- e. Tenir en compte que el redreçament i l'estabilització de la columna vertebral en nins en edat de creixement es potencia amb l'adequada postura corporal durant la pràctica esportiva, amb l'adient tècnica de carrera i l'enfortiment muscular.
- f. Evitar les pràctiques inadequades des d'aquest punt de vista saludable durant l'entrenament aeròbic.

Objectius relatius a actituds

- g. Respectar els principis generals o bàsics de l'AFE segura en edats primerenques.
- h. Reconèixer la prevenció com l'eina fonamental en una pràctica esportiva segura, tant a la vida quotidiana com fora de l'àmbit escolar.
- i. **Enfocament de la transversalitat i l'adaptació a la diversitat en la prevenció de lesions**

De tot això es dedueixen les següents bases generals d'adaptació per realitzar esforços en les edats infantil i juvenil:

- Durant la pubertat és necessari limitar els esforços d'impuls mecànic per la propensió a patir danys ossis. És convenient realitzar exercicis que permetin el redreçament i l'estabilització de la columna vertebral, així com l'enfortiment

muscular, abans d'incidir en esforços aeròbics de llarga durada.

- L'inici de l'adolescència coincideix generalment amb unes condicions favorables per als esforços físics aeròbics de certa intensitat.
- La repetició d'esforços no adequats pot generar trastorns freqüents de l'aparell locomotor en nins i joves en estructures òssies i cartílags de creixement, per tant, s'evitarà una sobrecàrrega articular a aquests nivells.
- Realitzar esforços aeròbics controlats variats i primerencs en nins amb característiques especials (autisme, síndrome d'Asperger, etc.), donat que perceben els estats físics d'una manera subjectiva i augmenta la sensació de gravetat davant qualsevol tipus de lesió (dificultat de ponderar les pròpies capacitats).
- Malgrat que la sessió s'orienta a l'entrenament de la resistència i, per tant, es dona prioritat als principis d'entrenament relatius a la individualitat, continuïtat, progressió, adaptació i variació, també és necessari fer referència al principi d'alternança en l'entrenament esportiu per tal d'evitar el sobreentrenament, fent referència al temps de recuperació aproximats per als diferents estímuls d'entrenament: 24 h per a la resistència aeròbica i també per a la tècnica i la tàctica esportiva, 48 h per a la resistència anaeròbica/velocitat, 48 h per a la força-resistència/força explosiva, 72 h per a la força màxima (no assolida a aquests nivells).

Lloc: pavelló esportiu i pista poliesportiva.

Material: matalassos, quartilla mil·límetrada, banc suec, balons medicinals de 2 i 3 kg, cronòmetre.

Organització grupal: quartets amb el mateix interès esportiu.

Temporalització: fase A: 60'/Fase B: 15'/Fase C: 30'/Fase D: 15'.

Metodologia: instrucció directa i ensenyament guiat.

Activitats d'aprenentatge que responen als objectius específics

- A. Realització de proves de capacitat física per mesurar la força de tren superior, la resistència aeròbica i la flexibilitat: llançament de baló medicinal, test de Cooper i flexió profunda de tronc.
- B. Els alumnes hauran d'escollir el sistema d'entrenament òptim en funció de les seves capacitats després de realitzar les adients proves diagnòstiques de capacitat relatives a les diferents qualitats físiques saludables per excel·lència (força, resistència i flexibilitat) i fer les modificacions adients de la recomanació estàndard per tal d'adequar cada sistema a la capacitat individual.
- C. Una vegada escollit el sistema que s'ajusti a la seva situació personal, elaboraran per quartets (formats segons tinguin un mateix interès esportiu) el sistema d'entrenament escollit adaptant-lo a les característiques de l'esport triat. No obstant, cada alumne realitzarà una adequació individualitzada a les seves característiques mèdiques i condició física, segons el resultat de les proves realitzades amb anterioritat.
- D. El pla d'entrenament escollit per la majoria serà exposat a la resta.
- E. Els alumnes duran a la pràctica una sessió de resistència orientada a ESO/batxillerat tenint en compte el rol del professor a l'hora d'adaptar la metodologia d'una forma individualitzada (veure sessió 2B a l'ANNEX III). Per tal

de dur a terme la sessió es tindran en compte les recomanacions reflectides al següent punt, com a modificació de les recomanacions realitzades per García Blanco, J.E. al seu estudi sobre resistència aeròbica i anaeròbica de 2009.

- F. La posta en pràctica d'una sessió de resistència aeròbica i anaeròbica tindrà en compte les següents propostes didàctiques per a l'aplicació de mètodes de treball individualitzats en secundària.

Per tal d'assolir els nostres objectius de conreu de la condició física aeròbica dels alumnes d'una manera individualitzada, el docent ha de mantenir una actitud distesa però de maneig efectiu del control de la sessió, així com de possibles contingències durant la carrera per part dels alumnes. Aquest control s'abordarà mitjançant el seguiment dels diferents paràmetres dels quals depèn la mateixa:

- a. Un adient escalfament per tal d'augmentar la temperatura muscular i incrementar els batecs cardíacs de manera progressiva.
- b. Temps de carrera que no superi els 25 minuts.
- c. Ritme de carrera adequat a cada alumne/a en funció de:
 - Pulsacions en repòs i després de l'activitat, així com les de recuperació (preses als 30" d'acabar-la).
No estaria de més realitzar preses de 6" durant els trams en que els alumnes paren per caminar i recuperar l'alè (no obstant, és recomanable realitzar aquest control fora del context d'una prova d'avaluació, per exemple, a la part principal de sessions amb jocs o activitats actives que superin les 120 b.p.m.).
 - Les pulsacions han de quedar incloses en la zona d'activitat cardiosaludable (en general, no menys de 120 ni més de 170 p.p.m., malgrat que poden variar en funció de l'edat de l'alumne: $ZA=IC_{max} - \text{edat}$).
 - La capacitat erectora del raquis en funció d'una apreciació del seu índex de cintura/talla -ICT- (el qual, recordem, és inversament proporcional a l'índex general de força -IGF). De fet, no hem de demanar el mateix rendiment a un jove de 70 kg amb 1 m 65 cm d'alçada que a un de 50 kg de pes corporal d'eixa mateixa talla.
- d. La finalització de la carrera de manera regressiva amb la deambulació d'una o dues voltes per tal de tornar als batecs de repòs.

Només es contarán les voltes realitzades en un temps determinat per a superar-se a un mateix. Allò important és que els alumnes finalitzin la prova sense arribar a l'esgotament però sense parar de córrer.

Un bon indicador d'açò es constata quan es realitza la prova per parelles i ambdós subjectes són capaços d'anar parlant mentre la fan: es cobreixen els objectius socioafectius i de millorament de l'autoestima, amb una percepció de satisfacció per la consecució de l'activitat proposada.

S'ha de tenir en compte la importància de finalitzar la sessió amb el temps suficient per

a tornar a la calma i recuperar l'organisme dels esforços intensos mitjançant el treball adient de la flexibilitat en acabar.

Material emprat: cronòmetre.

Taula 3: Programa preventiu mínim i òptim per conservar la salut cardiovascular. Dossier acadèmia d'oposicions GAITE, 2005.

PROGRAMA PREVENTIU MÍNIM
Volum de carrera/setmana: 60 minuts/setmana=9-12 Km.,=700-900 Kcal., així, s'arriba a un mínim entrenament dirigit a la salut cardiovascular.
Nº de sessions/setmana: des de 5 x 12 minuts fins a 2 x 30 minuts.
Temps de carrera/sessió: 12 minuts, mínim. Menys temps no proporciona millora cardiovascular. 30 minuts màxim.
Flexibilitat: en l'escalfament i al final de cada sessió.
Mètodes: + resistència: mètode continu extensiu. + flexibilitat: estàtic i dinàmic.
Activitats amb les que es pot fer la mateixa despesa calòrica: Caminar, nedar, pedalejar, remar, esquí de fons, ballar, "aeròbic", botar a la corda, jocs, esports.
Observacions: durant la carrera, respirar donant prioritat a l'expiració. Focalitzar l'atenció a la tensió dels músculs abdominals i cames. Dur la roba adequada amb peces addicionals per tal de compensar les variacions meteorològiques.
PROGRAMA ÒPTIM
Volum de carrera/setmana: 3 hores, o de 2.000 a 3.000 Kcal., en esports o activitats de resistència. Més temps d'entrenament no es recomana des del punt de vista preventiu-higiènic, s'entra en l'àmbit de l'entrenament rendiment.
Nº sessions/setmana: des de 6 x 30 minuts fins a 3 x 60 minuts.
Temps de carrera/sessió: 30 minuts mínim, fins a 60-70 minuts màxim.
Flexibilitat: en l'escalfament i al final de cada sessió.
Mètodes: resistència: mètode continu extensiu, mètode intervàlic, entrenament total. Estàtic i dinàmic.
Observacions: s'evitaran els mètodes continu intensiu i continu variable per tal de no sobrepasar el 85% de la FC màxima.

MÈTODE CONTINU EXTENSIU I
Intensitat: 85-90% de la FC màxima. 170-185 pulsacions/min.
Durada: des de 12 min. fins a 60-70 min.
Nº sèries/sessió: d'una a tres sèries de 12 minuts, progressant fins a 1 sèrie de 60 minuts..
Temps de recuperació entre sessions: 24 hores mínim.
Ritme: uniforme.
Programa complementari per a qui no pugui córrer 12 minuts: (12 x 1min.), (6 x 2 min.), (4 x 3 min.), (3 x 4 min.) o (2 x 6 min.), descansant entre cada sèrie el mateix temps. Raó treball/descans, 1:1. Aplicació: En iniciar un programa de condició física, durant la recuperació d'una lesió, en la sessió que segueix a una sessió intensa.
MÈTODE CONTINU EXTENSIU II
Intensitat: 80-85% de la FC màxima:160-170 pulsacions/min.
Duració de cada sessió: 15 min. mínim, fins a 60-70 min. màxim.
Nº de sèries/sessió: d'una a tres de 15 min., progressant fins a 1 de 60-70 min.
Temps de recuperació entre sessions: 24 hores mínim.
Ritme: uniforme.
Aplicació: a l'inici d'un programa de millora de la condició física, quan es posseeix la capacitat suficient.

SS4. PRESERVACIÓ DE LA COLUMNA VERTEBRAL: PATOLOGIES DE COLUMNA (ST-P).

Justificació de la sessió

D'entre les patologies d'esquena, en concret de la zona baixa (lumbar) és una de les més comuns en la infància tardana (a partir dels 12 anys) i l'adolescència. A més, els docents de l'Educació Física també la pateixen, del que es dedueix l'escassa formació a l'hora d'impartir un programa de prevenció del mal d'esquena a l'escola (Vidal, 2021). És per això decisiu que els futurs docents de l'Educació Física, inclosos els futurs guies i conductors de l'AFE, siguin formats al respecte.

Objectius relatius a coneixements

- a. Conèixer els fonaments biològics determinants en la prevenció de lesions d'esquena.
- b. Abordar els principis generals de l'entrenament de la força en edats infantils i juvenils des del punt de vista saludable.
- c. Contemplar els aspectes específics, pel que fa a les accions musculars i osteoarticulars, d'una realització segura dels esforços en edats de creixement, així com en els fonaments de la prevenció de lesions durant el procés d'entrenament.
- d. Conèixer el moment adient en què és possible la realització d'esforços de certa intensitat sense que es causin problemes per a la salut (preservació dels nuclis d'ossificació, entre altres aspectes).

Objectius relatius a procediments

- e. Aplicar les bases generals per a la realització d'esforços en edats primerenques a l'hora de planificar els diferents tipus de sessions, a més d'allò reflectit en la sessió 5 sobre l'escalfament.
- f. Tenir en compte que el redreçament/estabilització de la CV en nins en edat de creixement es potencia amb l'adequada postura corporal, tant durant la vida diària com en l'entrenament/pràctica esportiva, mitjançant l'adequat binomi enfortiment/elasticitat muscular.
- g. Aplicar els fonaments de la prevenció de lesions en el procés d'entrenament aeròbic, evitant pràctiques insalubres.

Objectius relatius a actituds

- h. Respectar els principis generals/bàsics de l'AFE segura durant la pràctica esportiva.
- i. Anteposar l'execució segura i exempta de riscos per sobre el rendiment esportiu.
- j. Reconèixer la prevenció com l'eina de preservació de la integritat física i psicològica, dins i fora de l'àmbit escolar.

Enfocament de la transversalitat i l'adaptació a la diversitat en la prevenció de lesions

De tot això es dedueixen les següents bases generals d'adaptació per a la realització d'esforços en edats infantil i juvenil:

- Limitació d'esforços osteoarticulars i aeròbics de llarga durada a l'inici de l'adolescència.
- Evitació de sobrecàrregues articulars en nins i joves.
- Tenir en compte el principi d'alternança de l'entrenament esportiu de forma preeminent, el qual permeti la supercompensació, evitant l'esgotament/escurçament excessiu de la musculatura tònica.
- L'escurçament d'isquiotibials és molt comú en adolescents esportistes i, inclús, en l'última etapa de la infància. És, per això, molt recomanable donar la importància adient a l'estirament d'aquest grup muscular, especialment important en la prevenció de les lesions d'esquena a nivell lumbar.

SESSIÓ SOBRE PREVENCIÓ-PRESERVACIÓ DE LA CV

Lloc: pavelló esportiu.

Material: matalassos.

Organització grupal: gran grup/parelles.

Temporalització: 60' (part teòrica) i 55'(part pràctica).

Metodologia: instrucció directa i ensenyament guiat.

PART TEÒRICA: PRINCIPALS CONCEPTES A TRANSMETRE A L'ALUMNAT PER A LA PREVENCIÓ DEL MAL D'ESQUENA

Una vegada els alumnes prenen consciència de l'origen de les possibles patologies que es poden trobar a nivell de la columna vertebral, sembla convenient assabentar-los sobre els principals conceptes a tractar per tal de poder entendre els fonaments de la prevenció de les patologies d'esquena, sobretot les sobrevingudes per una praxis dolenta. Per tant, aquesta sessió es desenvolupa al llarg de dues parts.

Es transmeten els conceptes bàsics a abordar:

- a. Anatomia bàsica de la columna vertebral: identificació de les zones més vulnerables.
- b. Principals desviacions patològiques de columna en el pla frontal i sagital.
- c. Fenòmens de tracció dels cossos vertebrals en funció de les insercions musculars.
- d. Coneixement dels grups musculars clau per a la preservació de la columna vertebral (en concret, de la columna lumbar).

- e. L'extrusió interdiscal com a conseqüència de la mala praxis: músculs a ser estirats i musculatura a ser enfortida: prevenció i compensació de la mateixa.
- f. Importància del treball de la força amb el propi pes corporal fins a la fi del creixement (quan el cartílag coxal esdevé os), evitant alçar pes afegit.

PART PRÀCTICA

Es posen en pràctica les recomanacions relatives a l'estirament/potenciació adient de la musculatura per tal de prevenir el mal d'esquena. Aquestes es realitzaran en la pràctica en gran grup i per parelles, amb diferents exercicis proposats per la professora, sempre convidant els alumnes a la participació activa.

ESTIRAR

- Els músculs isquiotibials en la bipedestació. En la sedestació, aprofitar per relaxar tota la cama en rotació externa de maluc amb l'ajut de les fibres inferiors extensores del gluti menor (amb la relaxació del peroneu lateral curt i llarg) i interna amb l'ajut de les fibres superiors flexores d'idèntic gluti (amb relaxació dels músculs bessons).

Es proposa un estirament d'aquesta musculatura menys usual però amb els avantatges de no tenir que seure's ni fer ús de mobiliari auxiliar, malgrat requerir un esquema corporal estable per tal que sigui efectiu.

Aquest estirament de la musculatura isquiotibial requereix la flexió d'un maluc (cama avançada en extensió de genoll) amb flexió del genoll de la cama retardada i la suficient inclinació del tronc cap endavant per tal de sentir l'estirament.

L'avantatge d'aquesta tècnica rau en la minimització del dany per la hiperflexió de tronc realitzada; tant en la bipedestació (estirament tradicionalment realitzat de manera errònia) com en la sedestació.

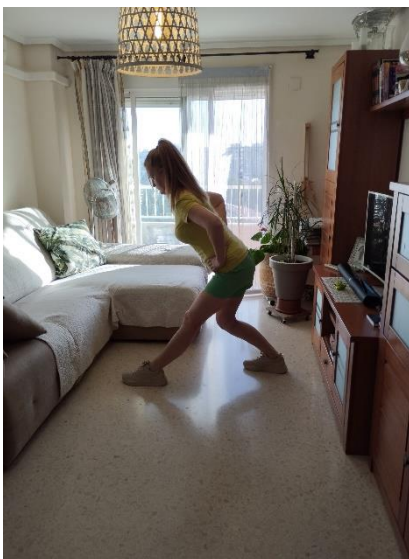


Figura 0: Estirament d'isquiotibials en bipedestació proposat per la recerca.

- Desbloquejar els múscles amb l'estirament continu del gran dorsal.
- Estirar també el serrat major i anterior, com antepulsors dels múscles que son.

POTENCIAR

- Els músculs estabilitzadors de l'esquena (erector espinal i gluti mitjà).
- Els músculs abdominals (transvers, oblics i recte anterior).
- Els músculs lumbar en la proporció d'un terç del treball d'abdominals.

S'EVITARAN LES SEGÜENTS ACCIONS

- La rotació de tronc simultània a l'elevació de pesos.
- La hiperlordosi lumbar i cervical.
- L'excessiva rectificació de la lordosi lumbar.
- L'excessiva cifosi dorsal.
- L'excessiu estirament als escalfaments per tal d'evitar l'excessiva congestió muscular.
- La rotació externa forçada del genoll en la posició de drets que, amb la relaxació dels músculs bessons, induiria a la inestabilitat del genoll, influint en la laxitud tendinosa del gluti mitjà, el qual romandria compromès en la seva funció d'estabilitzar l'esquena junt a l'erector espinal en la deambulació.
- La rotació externa forçada del genoll en la posició de seguts, pel component acumulatiu de pressió en la ròtula i càpsula articular, amb el risc potencial de lesió.

L'alumnat va practicant, amb la professora, cadascuna de les propostes aconsellades.

Requisits: Aquesta sessió s'ha de realitzar després d'haver abordat l'estudi de les principals accions musculars que intervenen en la protecció de la CV.

SS5: RECONeixEMENT I DIAGNÒSTIC DE POSSIBLES ALTERACIONS VERTEBRALS: ESCOLIOSI (ST-P).

Justificació teòrica de la sessió

L'adolescència és un període crític de l'evolució de l'ésser humà en gran part de les societats actuals, durant la qual l'aparició o prevalença de patologies és susceptible de ser exitosament abordada de manera preventiva i correctiva. És per això que la necessitat d'una detecció precoç i el coneixement del curs de tals malalties resulta essencial per a l'orientador/educador físic-esportiu en qüestió, que ha de ser conscient del tractament i/o recomanacions mèdiques adients en cada cas per tal de tenir-les en compte.

El síndrome dels "isquiotibials escurçats", molt corrent en l'adolescència, sobretot en joves practicants massius del futbol o altres esports, té consideració especial. L'absència de flexibilitat en els músculs isquiotibials condiciona una disminució de la mobilitat pelviana que porta invariablement al canvi biomecànic en la distribució de pressions en la columna vertebral, més encara quan, davant una escoliosi, ens trobem amb una hipotonicitat de la musculatura de la convexitat (sense capacitat de mobilitat), front a la hipermobilitat de la musculatura ubicada en la concavitat de la mateixa, redundant açò, normalment, en una hiperlaxitud tendent a l'absència de control de l'àrea articular i, per tant, una major vulnerabilitat o risc de lesió. De fet, la incidència del síndrome dels isquiotibials escurçats és més gran en barons i pot tenir relació amb lesions musculars o alteracions articulars durant l'activitat esportiva. Molts dels actuals estudis se centren en els beneficis de l'entrenament de la flexibilitat, que actua en els mecanismes involucrats mitjançant l'aplicació de programes d'estiraments amb l'objectiu d'incrementar la longitud múscul-tendinosa.

En aquesta sessió, els alumnes comprovaran per parelles que els paràmetres cineantropomètrics dels companys s'ajusten a allò previst (la normalitat) mitjançant plantilla normalitzada. Després, realitzaran una sessió de postura corporal prèvia introducció dels principals aspectes preventius de la patologia vertebral en cada somatotip amb un circuit d'exercicis potenciadors de la cintura escapular compensadors d'una escoliosi tipus (dorsal dreta-lumbar esquerra).

La major dificultat del diagnòstic precoç rau en que l'escoliosi idiopàtica, com a malaltia indolora que és i de la qual se'n desconeix l'origen, sol reportar una deformitat evident quan la desviació ja està molt avançada. Les sospites del professor o monitor han de remetre a l'alumne a una revisió específica per part del traumatòleg i han d'estar fonamentades en una exploració funcional preventiva per part de l'orientador.

Objectius relatius a coneixements

- a. Conèixer les principals característiques de la musculatura fàscica i tònica.
- b. Constatar l'acció de cada grup muscular per tal d'entendre les sol·licituds exercides en la CV.
- c. Esbrinar els principals objectius de l'escalfament de la musculatura (en relació a l'objectiu "b") a l'hora de prevenir les lesions d'esquena.
- d. Identificar possibles patologies vertebrals mitjançant l'exploració visual.
- e. Tenir en compte les recomanacions per a l'entrenament idoni de la força amb pes moderat sense risc de lesió envers els 17 anys.

Objectius relatius a procediments

- f. Analitzar de forma crítica els principals exercicis d'escalfament per tal de preservar la columna vertebral en òptimes condicions.
- g. Estirar els principals músculs tòncics de la deambulació, que incideixen directament en l'accentuació de la hiperlordosi lumbar.
- h. Potenciar la musculatura abdominal com a principal protectora de la CV.
- i. Practicar les exploracions visuals pertinents per tal de poder identificar les zones vertebrals afectades (en cas que n'hi hagi).

Objectius relatius a actituds

- j. Reconèixer la prevenció com a eina fonamental del benestar de la CV.
- k. Valorar l'escalfament com la fase prèvia a l'inici d'una sessió d'entrenament que ens prepara per a esforços superiors en condicions de seguretat.
- l. Valorar la importància de potenciar els músculs abdominals i els glutis com a protecció de la CV, inclosos els lumbaris estabilitzadors.
- m. Reconèixer com d'imprescindible esdevé l'estirament dels músculs isquiotibials i psoes ilíac com a factor preventiu del mal d'esquena, entre altres.

Enfocament de la transversalitat i l'adaptació a la diversitat en la prevenció de lesions

De tot l'anterior es dedueixen els següents principis generals d'adaptació per a la realització d'esforços en les edats infantils i juvenils:

- Durant la pubertat és necessari limitar els esforços d'impuls mecànic per la propensió a patir danys ossis. És convenient realitzar exercicis que permetin el redreçament i estabilització de la columna vertebral, així com l'enfortiment muscular, abans d'incidir en esforços aeròbics de llarga durada.
- L'inici de l'adolescència coincideix generalment amb unes condicions favorables per als esforços físics aeròbics.
- Com que els trastorns més freqüents de l'aparell locomotor en nins i joves, com a conseqüència de la repetició d'esforços no adequats, es donen essencialment a les estructures òssies i cartílags de creixement, s'evitarà la sobrecàrrega articular a aquests nivells.
- Els tipus d'escoliosis són equivalents al nombre de curvatures vertebrals en

dues versions (esquerra i dreta) i les seves transicions: 1. cervicodorsal, 2. dorsal, 3. dorsolumbar (en la mateixa corba o de compensació dorsal dreta/lumbar esquerra, en el 90% dels casos) i 4. lumbar. Aquestes han de ser tractades seguint les recomanacions mèdiques.

TRACTAMENT DOCENT davant la detecció d'una escoliosi o el coneixement de la mateixa pel professor-monitor:

- A. Consultarà a l'alumne si ja ha visitat el metge especialista i, en cas afirmatiu, quina és la direcció de la curvatura i el tractament prescrit. Això servirà per col·laborar amb l'alumne en el desenvolupament dels exercicis rehabilitadors prescrits, amb o sense cotilla correctora, que li permetin estabilitzar la corba i, fins i tot, millorar-ne el valor angular.

En tot cas, es fomentarà la relaxació de la musculatura contra-lateral a la del costat de la desviació (és a dir, la del costat de la concavitat), de manera que els exercicis realitzats es duran a terme amb un menor recorregut que en la part de la convexitat per tal de compensar aquesta hipertonicitat/hipermobilitat però també per compensar la hipermobilitat que es pogués donar a les articulacions adjacents.

S'intentarà, per la seva banda, potenciar la musculatura contrària (la de la part de la convexitat), la qual queda endarrerida funcionalment parlant (hipotònica). Són, per tant, indispensables les recomanacions mèdiques i fisioterapèutiques.

- B. Si tan sols es tracta d'una actitud escoliòtica:

En general, totes les actituds escoliòtiques i algunes escoliosis pròpiament dites es poden beneficiar de l'exercici físic, encara que s'han d'intentar evitar certs exercicis específics asimètrics o unilaterals que reforcen de forma exagerada les estructures articulars del segment híper desenvolupat per tal de no agreujar la patologia. Per exemple, un alumne amb una escoliosi dorsal dreta i, a més, també destre, hauria de compensar el costat contra-lateral de forma sistemàtica en qualsevol esport asimètric com el bàdminton o el tenis canviant, en aquest cas, la raqueta de mà per tal de compensar la contracció excessiva de la musculatura del costat de la convexitat. Si la escoliosi és important, aquests esports es podrien contraindicar. A més, s'evitaran les activitats de càrrega en columna i extremitats superiors.

- C. Quan la prescripció mèdica de l'alumne amb cotilla correctora recomana no rellevar-la, s'optarà per prescriure a l'alumne l'abstenció d'activitat física per evitar ferides de la pell per la sudoració.

- D. Davant una cifosi s'han d'evitar els exercicis de flexió profunda i rotació del tronc.

Lloc on es desenvolupa la sessió: pavelló esportiu.

Material: matalassos, fitxa de l'alumne.

Organització grupal: parelles.

Temporalització: fase A: 25'/Fase B: 20'/ Fase C: 70'

Metodologia: instrucció directa i ensenyament guiat.

ACTIVITATS:

A. Escalfament general i específic per a la prevenció de patologies de la CV.

Durant la realització de les diferents fases de l'escalfament es van donant les instruccions relatives a la prevenció de patologies en general i de la CV en particular.

Recomanacions en la fase de mobilitat articular

- ✓ Canviar el sentit de la rotació i no incidir massa en cada articulació (10-15" cada sentit).
- ✓ Evitar la hipertensió del coll/lordosi cervical i lordosi lumbar.
- ✓ Evitar rotacions de tronc de massa extensió per tal d'evitar el moviment de cisallament de les vèrtebres, sobretot amb l'elevació de pes addicional.
- ✓ Evitar la hipercifosi dorsal (flexió de tronc a tocar els peus) sense lleugera flexió de genolls.

Recomanacions en la fase d'estiraments

Realitzar l'estirament complet (a excepció dels abductors) de tots els grups musculars de les cames des de la bipedestació.

- Adductors amb flexió lateral d'una cama en apertura frontal.
- Psoes ilíac amb flexió de la cama avançada en apertura sagital amb hiperextensió del tronc.
- Isquiotibials amb flexió de la cama endarrerida i flexió de tronc endavant en apertura sagital.
- Quàdriceps agafant el turmell d'una cama (sense empènyer, per evitar la hiperflexió del genoll).

B. Exploració de la CV per parelles.

- Els alumnes constaten per parelles, amb la visualització del raquis del company, que les apòfisis espinoses queden alineades o que, pel contrari, hi ha desviació cap a la dreta o l'esquerra (escoliosi dorsal dreta o esquerra).
- Identificar de quina escoliosi es tracta en funció de la zona on es trobi: 1. cervicodorsal, 2. dorsal, 3. dorsolumbar (en la corba o de compensació dorsal dreta/lumbar esquerra, en el 90% dels casos) i 4. lumbar.
- Es constata el diagnòstic visionant la simetria de la línia de les orelles i pales ilíiques.

C. Exploració de la llum lumbar i relaxació.

Des de posició d'estesos supí, per parelles i amb una samarreta aferrada al cos, el company intenta veure la llum per la cavitat de la lordosi lumbar i determinar si aquesta existeix o, pel contrari, es troba rectificada.

Des d'aquesta posició, es comença una mini sessió de relaxació similar a la SS21 del programa, coincidint amb el període d'exàmens per tal d'induir la distensió general i de l'esquena en particular dels alumnes, sotmesos a l'estrès acadèmic.

SS6: DIAGNÒSTIC I OBSERVACIÓ DE PARÀMETRES CINEANTROPOMÈTRICS (ST-SP)

Justificació de la sessió

La cineantropometria és una disciplina que estudia les mesures del cos humà mitjançant avaluacions de la seva composició, funcions corporals, mida i forma, amb la intenció d'entendre tots els processos implicats en el creixement, l'exercici físic i el rendiment esportiu. És precisament l'impacte que té en el rendiment el que l'ha convertit en una disciplina en alça.

Objectius respecte a coneixements

- a. Conèixer l'existència d'un protocol d'anàlisi dels paràmetres cineantropomètrics per tal de valorar la simetria anatòmica normalitzada.
- b. Entendre els efectes d'una asimetria en qualsevol dels paràmetres mesurats.

Objectius respecte a procediments

- c. Practicar amb el company el protocol d'actuació per a l'anàlisi dels paràmetres cineantropomètrics amb les instruccions de la docent.
- d. Constatar les possibles asimetries anatòmiques, relacionant-les amb el diagnòstic de potencials patologies de la columna vertebral.

Objectius relatius a actituds

- e. Valorar la conveniència de preservar la simetria múscul-esquelètica en el cos humà.
- f. Entendre que més intensitat dels estiraments en l'escalfament no donarà els resultats esperats si no és aplicada de la manera adient en funció dels paràmetres cineantropomètrics.
- g. Considerar que la millor forma de prevenir lesions passa per tenir consciència del somatotip individual i paràmetres cineantropomètrics personals.

Lloc: entorn de la piscina municipal climatitzada.

Material: fitxes 1 a 6 (documents de valoració de l'alumne).

Full d'exploració normalitzat. Registre cineantropomètric de l'alumne (mesura dels plecs corporals per parelles).

Cinta mètrica.

Goniòmetre Carpenter.

Retoladors i bolígrafs.

Organització grupal: treball per parelles.

Temporalització: 115' minuts (Activitat 1: 50'/Activitat 2: 65').

Atenció a la diversitat: aquesta sessió, amb caràcter voluntari, ha de ser tractada amb la cura de no ferir sensibilitats pel factor de mesura continu dels plecs corporals, la qual cosa podria causar pudor/sentiments de culpabilitat en algun jove amb sobrepès.

ACTIVITAT 1: OBSERVACIÓ PER PARELLES

A. OBSERVACIONS PER PARELLES

a.1. FRONTALMENT EN BIPEDESTACIÓ s'observa:

- Muscles més baixos de l'habitual.
- Asimetria de pits o tòrax deformat (translació lateral).
- Asimetria en plecs de la cintura.
- Cap decantat o avançat.
- Cames asimètriques (en relació a l'alçada dels genolls i mal·lèols dels turmells).

a.2. EN LA CARA POSTERIOR s'observa:

- Un múscle més alt que l'altre.
- Un maluc més baix que l'altre amb crestes ilíiques asimètriques (asimetria en la cintura escapular i pelviana).
- Desviació evident del raquis marcant les apòfisis espinoses.
- Apareix una gepa dorsolumbar amb deformitat del tòrax per rotació vertebral (quan no apareix ens trobem davant una escoliosi no morfològica susceptible d'ésser corregida).

a.3. EN ALUMNES AMB ESCOLIOSI ESTRUCTURADA, l'exploració radiològica mostra dos tipus de vèrtebres:

- Vèrtebres en forma de cunya.
- Vèrtebres en rotació (costelles i tòrax deformat).

B. ANOTACIÓ DE LES DADES/MESURES DELS PARÀMETRES CINEANTROPOMÈTRICS.

Prèvia demostració per part de la professora, la qual ha segut ensinistrada en la presa de mesures amb antelació per l'Institut Valencià de Cineantropometria, els alumnes, per parelles, anoten les dades cineantropomètriques dels companys prenent tres mesures per paràmetre i obtenint la mitjana en cas que no coincideixin.

Observacions i conclusions dels resultats per parelles.

C. VALORACIÓ RAQUÍDIA DELS ALUMNES

Aquesta sessió es desenvolupa en l'entorn de la piscina climatitzada, on els alumnes poden prescindir de la roba corporal sense problemes tèrmics.

A continuació, s'explica cada paràmetre mesurat pels alumnes en el treball per parelles dut a terme.

FITXES D'AVALUACIÓ DE L'ALINEACIÓ EN POSICIÓ ERECTA

En aquest full de treball, l'alumne ha de situar les línies de gravetat del cos del company valorant-les en funció dels plans corporals considerats, en visió de perfil (pla anteroposterior) i visió posterior (pla sagital). Aquestes dades es marquen en la seva fitxa adjunta personalitzada.

VALORACIÓ DE L'EQUILIBRI ANTEROPOSTERIOR

L'alumne valora si en bipedestació el company roman en una posició normal "equilibrada" respecte a la seva línia de gravetat antero-posterior (que passa per l'orella, muscle i mal·lèol del turmell) o bé si la postura queda avançada o retardada respecte a aquesta línia.

DESVIACIÓ DEL CAP

Valoració de la situació equilibrada del cap en la continuació de la línia de gravetat antero-posterior o llançada cap endavant.

PROJECCIÓ DE LES ESCÀPULES, TIPUS DE COL·LUMNA VERTEBRAL I FLACCIDESA ABDOMINAL

3.A. Comprovació d'unes escàpules normals o projectades cap endavant mitjançant l'observació de l'espina de l'escàpula.

3.B. Detecció en el company de signes d'una CV cifòtica, lordòtica, cifolordòtica o amb dors rodó.

3.C. Relaxació dels músculs abdominals: es pren nota sobre si el company té o no relaxats els músculs abdominals.

DESPLAÇAMENT LATERAL DEL COS

Valoració per part de l'alumne si el cos queda centrat des d'una visió posterior respecte a una línia de gravetat lateral en el pla sagital: esbrinar si la línia mitjana del cos passa per la meitat d'aquest.

SIMETRIA FACIAL

Es constata si la línia interlobular forma un angle recte amb la perpendicular.

DESVIACIÓ LATERAL DE COLUMNA

Amb l'ajuda d'una línia de plomada situada des de l'apòfisi espinosa de la VII vèrtebra cervical dirigida cap al centre de l'articulació lumbosacra, es pren mesura de la distància, en cm, entre l'àpex de la corba o corbes i la línia vertical.

ABDUCCIÓ ESCAPULAR I ANGLES DE LA CINTURA

Distància des de les vores vertebrals de les escàpules fins la columna:

a. Lleugera: 5 cm b. Moderada: 7,5 cm c. Extrema: 10 cm

DOCUMENTS DE VALORACIÓ DE L'ALUMNE

Les següents són les fitxes utilitzades per tal d'anotar les observacions del company respecte a l'alineació vertebral, dissimetria de membres, etc.

FITXA 1

A. La línia de gravetat antero-posterior passa per davant de l'orella, el muscle i el maluc del turmell: **SÍ-NO**

B. La línia de gravetat lateral passa pel centre del cap, els plecs glutis i turmells: **SÍ-NO**

FIXA 2

L'equilibri antero-posterior:

- A.** Es normal.
- B.** Es dirigeix cap endavant.
- C.** Es dirigeix cap a enrere.
- D.** El cap queda desviat cap endavant: **SÍ-NO**

FITXA 3

Les escàpules queden projectades cap a fora: **SÍ-NO**

Es troben indicis de:

- A.** CIFOSI
- B.** LORDOSI
- C.** CIFOLORDOSI
- D.** DORS RODÓ
- E.** RELAXACIÓ/DEBILITAT ABDOMINAL

FITXA 4

La línia mitjana del cos passa per la meitat d'aquest: **SÍ-NO**

La línia interlobular forma un angle recte amb la vertical: **SÍ-NO**

FITXA 5

Els alumnes emplenen aquesta fitxa amb l'ajut del material descrit.

Material: Plomada

Hi ha corba escoliòtica: **SÍ-NO**

En cas afirmatiu: La distància entre l'apex de la corba o corbes i la línia vertical es de:
_____ **cm (1^a corba)** i _____ **cm (2^a corba)**.

Hi ha desviació lateral de corba cervical: **SÍ-NO**

FITXA 6

Trobem abducció escapular: **SÍ-NO**

La distància des de les vores vertebrals de les escàpules fins la columna és de:
_____ **cm.**

Es troba asimetria escoliòtica en la flexió del tronc: **SÍ-NO**

El control de la rotació de les vèrtebres mitjançant la direcció de la respiració a partir dels músculs respiratoris intercostals (escalens, pectoral major i menor, i diafragma) pot mobilitzar la musculatura profunda requerida per a la sanació. Aquesta complexa tècnica es sol implementar en un entorn de teràpia fisioterapèutica mitjançant l'expansió de la caixa toràctica, alliberant la pressió vertebral i reconduint així les vèrtebres en funció de la direcció de l'empenat pulmonar superior o toràctic, mig o inferior (abdominal).

ACTIVITAT 2: REGISTRE CINEANTROPOMÈTRIC DE L'ALUMNE (PER PARELLES)

Es pretén catalogar el somatotip dels subjectes de la mostra experimental per tal de promoure una consciència sobre els diferents aspectes relacionats amb la dieta (aportació energètica) i la pràctica d'activitat física-esportiva realitzada (despesa energètica), que tenen inevitable influència sobre el seu somatotip.

MESURA DELS PLECS CORPORALS

Per parelles, al recinte de la piscina coberta, els alumnes emplenen la següent fitxa de treball prenent mesura dels plecs corporals i perímetres del company amb l'ajut del material corresponent (plicòmetre, préstec de l'Institut Valencià de Biomecànica, i cinta mètrica).

ESTUDI CINEANTROPOMÈTRIC: FONAMENTS BIOLÒGICS

1º TAFAD

DATA:

LLOC:

NOM:

ESPORT PRACTICAT:

ALTRES ACTIVITATS ESPORTIVES:

¿SEGUEIX UNA DIETA ESPECÍFICA? SÍ – NO

EN CAS AFIRMATIU: ¿DES DE QUINA DATA? _____

¿PER QUIN MOTIU?

EXEMPLE DE MENÚ DIARI

Proteïnes:

Hidrats de carbó:

Greixos:

Superaliments (optatiu):

Calories totals _____

Gast energètic diari _____

Balanç energètic: _____

0. Somatotip:

0.0. Endomòrfia: ____ (adipositat relativa amb predomini del greix).

0.1. Endomòrfia/mesomòrfia: ____ (predomini del múscul però amb algun sobrepès).

0.2. Mesomòrfia:___ (clar predomini del múscul).

0.3. Mesomòrfia/ectomòrfia:___ (predomini del múscul tendent a la linealitat).

0.4. Ectomòrfia: ___ (linealitat relativa on no predomina ni greix ni múscul).

1. Pes en kg: _____

2. Alçada en cm: _____

3. Perímetre de cintura: ___ braç ___ cuixa ___ cama ___ (cm/mm).

4. Com s'indica a l'inici del programa administrat, amb l'autoavaluació, els alumnes han tingut l'oportunitat de valorar el mòdul realitzat mitjançant una valoració individual dels seus propis mèrits, amb l'objecte d'esbrinar els beneficis cobrats per cada alumne en la matèria.

Ens hem interessat, mitjançant una autoavaluació de l'alumne, pel seu nivell de satisfacció respecte als aprenentatges abordats, duració i forma de fer-ho.

Després de la revisió dels mateixos es constata la valoració positiva de tot el grup sobre el mòdul que ens ocupa.

Figura 1: Tractament de les dades cineantropomètriques mitjançant el programa Excel d'un dels subjectes del grup experimental.

VALUES	SS1								
Body mass	78,0	77,5	78,0	**	0	****	*****	*****	*****
Stretch stature	168,5	169,0	169,0	**	*****	0	*****	*****	*****
Triceps sf	32,5	32,0	32,0	**	*****	0	*****	*****	*****
Subscapular sf	37,0	36,5	37,0	**	0	****	*****	*****	*****
Biceps sf	21,0	20,5	21,0	**	0	****	*****	*****	*****
Iliac Crest sf	43,5	43,0	43,0	**	*****	0	*****	*****	*****
Supraspinale sf	44,5	45,0	45,0	**	*****	0	*****	*****	*****
Abdominal sf	56,5	57,0	56,5	**	*****	****	*****	*****	*****
Front Thigh sf straight leg	45,5	46,0	46,0	**	*****	0	*****	*****	*****
Medial Calf sf	12,0	11,5	12,0	**	0	****	*****	*****	*****
Arm girth relaxed	28,0	27,5	28,0	**	0	****	*****	*****	*****
Arm girth flexed and tensed	31,0	30,5	31,0	**	0	****	*****	*****	*****
Waist girth (min.)	49,5	50,0	50,0	**	*****	0	*****	*****	*****
Gluteal girth (max.)	101,0	99,5	101,0	**	0	****	*****	*****	*****
Calf girth (max.)	37,5	38,0	38,0	**	*****	0	*****	*****	*****
Humerus breadth (bicipicondylar)	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0
Femur breadth (bicipicondylar)	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0

SS7. GAP: SESSIÓ D'ENTRENAMENT DE GLUTIS-ABDOMINALS-CAMES (SP)

Justificació de la sessió

Són molt coneguts els avantatges de l'entrenament de la musculatura abdominal i de les cames, no obstant, els beneficis relatius al treball dels glutis se solen reduir merament a l'estètica.

Aquest múscul es treballa de forma completa quan estem seguts i ens aixequem, pugem unes escales, quan caminem pujant i quan correm o botem. Però la totalitat dels glutis intervenen quan pedalegem, patinem, nedem o esquem.

La posició amb el tronc inclinat cap a davant des de la posició quadrúpeda i elevació fins l'horitzontal, permet fer actuar millor i en tota la seva amplitud el gluti, donat que, en estudis anteriors, s'ha verificat que aquest aconsegueix desenvolupar la màxima potència quan el maluc es troba flexionat uns 45°.

S'ha de destacar que el gluti no sols realitza el moviment d'extensió de la cuixa, sinó que també col·labora amb el moviment d'abducció del mateix.

La part inferior d'aquest potent múscul es comporta de manera del tot anòmala respecte als altres dos tercis del mateix: en la seva contracció, la cuixa s'aproxima en compte d'allunyar-se, és a dir, es comporta com a múscul adductor. En considerar aquesta funció contrària, s'aconsella realitzar un exercici que involucri tant l'extensió com l'adducció. Ben executat, l'exercici produirà una tonificació eficaç d'aquesta porció del gluti, amb l'avantatge d'aconseguir una bona separació entre cuixa i gluti.

Com a conseqüència del sedentarisme, els músculs dels malucs i el tendó de la corba es contrauen, debilitant així els glutis i interferint en el seu correcte funcionament. No sols és evident la millora del rendiment físic, sinó que uns glutis enfortits també permeten millorar la postura i realitzar moviments més eficients.

Exercicis recomanats per a tonificar els glutis:

1. Gambades.
2. Elevació de maluc i/o cama.
3. Elevació de talons.
4. Pesos morts.
5. Elevacions de cames fins la horitzontal des de posició quadrúpeda.
6. Multisalts.
7. Pujar i baixar escales (també es pot fer en un simulador).

Per augmentar la intensitat d'aquests exercicis es poden incorporar, a partir de l'edat recomanable, pesos amb manuelles o barres i resistència amb cintes elàstiques. En qualsevol cas, per al treball dels glutis s'ha de tenir en compte la protecció de la zona lumbar prestant atenció a la postura i contraient l'abdomen per prevenir lesions amb la protecció del seu suport.

Objectius respecte a coneixements

- a. Conèixer l'existència de l'entrenament GAP (glutis, abdominals, cames) com a eina essencial de potenciació dels músculs del tren inferior i abdominals, en prevenció de possibles lesions d'esquena.
- b. Conèixer les normes de prevenció de lesions a considerar en l'edat adolescent i els avantatges que la pràctica de l'entrenament GAP aporta.
- c. Entendre els efectes de la pràctica de l'entrenament GAP en els diferents aparells orgànic-funcionals de l'organisme quan s'integra en sessions que incorporen la pràctica de la CF de la força isotònica, desenvolupant també la capacitat aeròbica tant en l'escalfament com en el posterior treball en circuit.

Objectius respecte a procediments

- d. Sentir els beneficis del treball dels glutis, abdominals i cames, fins i tot a curt termini.
- e. Practicar escalfaments generals que incloguin jocs d'activació del treball de les qualitats de la força isotònica del tren inferior i la resistència aeròbica.
- f. Practicar escalfaments específics que incloguin jocs cooperatius d'activació del tren inferior per a l'assimilació de la sessió d'entrenament de l'esport adient.
- g. Practicar escalfaments específics per tal de preservar la salut de la columna lumbar, que indueixin a la relaxació i desbloqueig dels grups musculars del tren inferior tendents a l'escurçament (isquiotibials, psoes ilíac i tensor de la fàscia lata).
- h. Practicar escalfaments específics que incloguin en la fase d'activació els exercicis de potenciació dels grups musculars que tendeixen a l'afebliment (abdominals).
- i. Incloure en l'execució dels diferents escalfaments aquells exercicis d'eficàcia provada, sense incloure els exercicis potencialment desaconsellats per a la salut directament relacionats amb el tren inferior: pas de tanca (per la rotació externa forçada del genoll amb conseqüències acumulatives perniciosos) o flexió forçada de la cama amb pressió exagerada de la càpsula del genoll (no agafar l'empenya sinó el turmell) en l'estirament del quàdriceps.

Objectius relatius a actituds

- j. Valorar la importància de l'entrenament dels músculs de la cuixa, glutis i abdominals per a la preservació de la columna vertebral.
- k. Reconèixer la importància del desenvolupament de les diferents intensitats per tal d'adaptar l'activitat en funció de l'exercici particular i la capacitat personal, respectant en tot moment el principi de progressió en l'entrenament.
- l. Valorar els avantatges que ofereix la pràctica dels exercicis GAP per a la pràctica de l'activitat física i el desenvolupament de la vida diària.
- m. Considerar que la millor forma de prevenir lesions rau a realitzar escalfaments adequats i responsables en funció de l'activitat posterior.

Adaptació a la diversitat/Tractament de la transversalitat

La utilització de la metodologia del circuit saludable, realitzat amb targetes de colors indicadores d'intensitat, es desenvolupa en funció de la capacitat individual de cada alumne/a: cada un selecciona la targeta d'intensitat adequada a la seva aptitud física en funció dels diferents graus de dificultat establerts en l'exercici en qüestió. Açò procura un sentiment d'inclusió i acceptació de tots i cadascun dels alumnes.

Lloc: pavelló esportiu.

Material: targetes roges (indicadores d'intensitat mitja-elevada) i blaves (indicadores d'intensitat mitja-baixa), 8 bancs suecs, radiocasset i CDs amb música d'aeròbic. Espatlleres, cotonades, bolígraf i 1 cartolina per grups.

Organització grupal: fins a 6 persones. Desenvolupament grupal d'un circuit d'exercicis GAP que treballi glutis, cames i abdominals.

Temporalització: 35' de preparació d'entrenament per targetes de nivells d'intensitat/20' preparació de les aturades/60' per a la pràctica efectiva del circuit.

Es realitzen tres voltes al circuit *per temps*: 40" per posta, 10" de descans entre postes i 2' de descans entre voltes.

Metodologia: instrucció directa i ensenyament guiat.

Requisits

- Contemplar els principis de l'entrenament en circuit per aturades.
- Tenir en compte la normativa per a la realització correcta d'abdominals.
- Preparar-ne l'exposició-direcció per a ser realitzada a classe, amb consells i recomanacions a la resta de companys en evitació de lesions.

Exercicis (postes del circuit)

1. Planxa sobre *Bosu*: sobre semicircumferència de goma (nivell 2)/planxa en terra (nivell 1).
Recomanacions: TAG i treball previ de la força braços per tal poder mantenir l'equilibri.
2. Gambades: baixant el centre de gravetat a l'horitzontal de la cama avançada (nivell 2)/sense baixar el CDG fins a l'horitzontal (nivell 1).
Recomanacions: No sobrepassar amb el genoll de la cama avançada l'empenya i TAG per tal de protegir les lumbars.
3. Flexions en cadira per al treball del tríceps (nivell 2)/fondos en terra (nivell 1).
Recomanacions: TAG per tal de mantenir l'equilibri requerit de la posició.
4. *Burpees* amb bot d'alçada (nivell 2)/ *burpees* amb bot de llargària (nivell 1).
Recomanacions: TAG per tal de preservar l'estabilitat de les accions.
5. Abdominals en pla inclinat (nivell 2)/abdominals amb elevació de tronc fins els 20° (nivell 1).
Recomanacions nivell 2: ídem que aturada 1/*Recomanacions nivell 1:* flexió completa de malucs amb peus encreuats per tal de neutralitzar el psoes ilíac.
6. Esquats búlgares (nivell 1)/ esquats normals (nivell 2).
Recomanacions: TAG i no flexionar cames més enllà de l'horitzontal.
7. Flexions de braços recolzant peus (nivell 2)/recolzant genolls (nivell 1).
8. Esquats fins als 90° (nivell 2)/ fins a 45° (nivell 1).

Es comenta l'experiència valorant els avantatges i inconvenients de la realització d'un circuit *per temps* o *per repeticions*, així com la importància d'elegir el nivell adequat d'execució en funció de l'avaluació individual de la capacitat física/estat mèdic individual actual.

SS8: PREVENCIÓ I ESCALFAMENT (ST-P).

Justificació de la sessió

L'escalfament, eminentment preventiu de possibles lesions, esdevé una activitat prosalut fonamental en la pràctica física i esportiva que demana a l'organisme un esforç superior, tant a nivell orgànic com muscular, nerviós i psicològic.

L'escalfament com a eina preventiva s'inclou dins d'un conjunt de normes orientades a la prevenció de contingències amb les que puguin sobrevenir diversos danys d'origen físic o psíquic.

El coneixement de les normes de prevenció és crucial en aquest sentit, el qual, en funció de les mesures tècniques preventives emprades (mesures sanitàries [control mèdic] o educatives [escalfament-estirament]) induirà a l'activació de la plena funcionalitat muscular, la qual dependrà del flux de sang dels músculs que hagin d'activar el funcionament, que incrementarà entre un 25 % i un 75%, afavorint tanmateix l'intercanvi de gasos perifèric, incrementant les capacitats elàstiques musculars i reduint, per tant, les possibilitats de lesió.

És per açò que conèixer-ne les fases i fonaments és indispensable en la pràctica segura de l'exercici físic i esportiu.

Objectius respecte a coneixements

- a. Conèixer l'existència de l'escalfament com a eina essencial de preparació física, mental i fisiològica per a la pràctica posterior de l'activitat física, així com de prevenció de lesions.
- b. Reconèixer les fases de l'escalfament, la duració recomanable i els diferents tipus d'escalfament en funció del tipus de sessió posterior a desenvolupar.
- c. Esbrinar les normes de prevenció de lesions a considerar en l'edat adolescent del creixement.
- d. Entendre els efectes de l'escalfament en els diferents aparells orgànic-funcionals de l'organisme.
- e. Reconèixer els principals aspectes obviats de la "saviesa popular" (de vegades també reproduïts als manuals a l'ús de moltes editorials) per tal d'abordar la prevenció de lesions de manera eficaç.

Objectius respecte a procediments

- f. Practicar escalfaments generals que incloguin les fases adients, dins les quals es troben els jocs cooperatius d'activació.
- g. Practicar escalfaments generals amb les fases adients, dins les quals s'incloguin jocs d'activació on es practiquin les principals qualitats o capacitats bàsiques a treballar en la part principal de la sessió.
- h. Practicar escalfaments específics que incloguin les fases adients, dins de les quals es troben exercicis d'assimilació de la sessió d'entrenament de l'esport adient.
- i. Practicar escalfaments específics que incloguin en la fase d'estirament els exercicis de relaxació i desbloqueig dels grups musculars que tendeixen a l'escurçament (ídem en la tornada a la calma).
- j. Practicar escalfaments específics que incloguin en la fase d'activació els exercicis de potenciació dels grups musculars que tendeixen a l'afebliment.
- k. Incloure en l'execució dels diferents escalfaments aquells exercicis d'eficàcia provada, sense incloure els exercicis potencialment desaconsellats per a la salut.
- l. Aconseguir la màxima funcionalitat de l'aparell cardiocirculatori i respiratori durant l'escalfament implicant, almenys, el 50% de la musculatura total.
- m. Tenir en compte durant el desenvolupament de l'escalfament tots els aspectes mencionats avall en les recomanacions.

Objectius relatius a actituds

- n. Reconèixer la importància del desenvolupament dels diferents tipus d'escalfaments per a l'adequada preparació física, mental i fisiològica de l'esportista i de qualsevol persona que es vulgui beneficiar dels avantatges de la pràctica de l'activitat física i esportiva.
- o. Entendre que l'increment de la intensitat dels estiraments en l'escalfament també ha de seguir el principi de progressió de l'entrenament (no aplicable en la fase inicial del mateix).
- p. Considerar que la millor forma de prevenir lesions és la de fer un ús responsable i professional dels escalfaments.

Tractament de la transversalitat

La preparació física i mental és necessària en tota empresa a abordar. És, doncs, indispensable que la tinguem en compte com a docents, tant al començament de les classes d'Educació Física com en l'entrenament individual setmanal de cada alumne i, de manera més rellevant, en subjectes menys predisposats/dotats per l'activitat. Un exemple són els individus que han sofert una lesió o els subjectes de certa edat o amb qualsevol tipus de discapacitat. En aquest últim cas, l'orientador adient, esportivament ben assessorat, els hauria de monitoritzar de manera especial.

A continuació, es plasmen les pràctiques habituals d'un escalfament general en les seves tres fases, reflectint els aspectes que no s'han tingut en compte, els quals no poden ser obviats per tal d'aconseguir els efectes preventius desitjats.

Atenció a la diversitat

Realitzar totes les fases d'un escalfament és important per a tothom en general, però es demostra especialment essencial en nins i nines amb cert sobrepès, sense arribar a intensificar l'escalfament articular, per tal d'evitar qualsevol hiperlaxitud.

Lloc: pavelló esportiu o pati exterior (en funció de la climatologia).

Material: bolígraf i full.

Organització grupal: treball per trios.

Temporalització: part A (30')/Part B (85').

Metodologia: instrucció directa i ensenyament guiat.

ACTIVITATS

Es presenta un exemple d'escalfament típic, és important tenir en compte les recomanacions indicades més avall relatives a l'escalfament general "tipus" aportat.

PART A

Es practica per trios un escalfament general que intenti reproduir l'escalfament tipus que es troba normalment en la bibliografia, intentant esbrinar els elements obviats sobre prevenció de lesions i detectant les execucions que han de ser qüestionades o modificades per tal d'evitar qualsevol tipus de contingència en general o lesions d'esquena en particular.

PART B

Els alumnes han de reflectir al full de treball la correcció/incorrecció de l'exercici en qüestió, aportant les observacions adients (motius de les mateixes) i accions alternatives correctes, les quals treballen la mateixa fase de l'escalfament i idèntic/s grup/s muscular/s.

Recomanacions donades relatives a cada una de les fases de l'escalfament de la sessió analitzada

Part primera sobre mobilitat articular:

Realitzar la mobilitat articular en ambdues direccions de la mobilitat.

No forçar el recorregut articular fins arribar al dolor.

Davant lesió, posposar-la o realitzar-la lleugerament.

Part segona

Exercici 1: Agafar el peu pel turmell (no per l'empenya) en l'estirament del quàdriceps.

Exercici 2: Evitar baixar el centre de gravetat per davall el genoll (és possible estirar l'adductor amb una simple flexió de la cama contrària).

Exercici 3: Per a l'estirament dels músculs isquiotibials en bipedestació, és necessari

separar les cames lateralment i fer l'extensió completa de la cama avançada, amb inclinació del tronc cap endavant, mitjançant la flexió de la cama endarrerida, fins sentir l'estirament.

Part quarta

Exercici 1: *skipping B* o talons a glutis, TAG controlant l'estabilitat de la xafada.

Exercici 2: evitar rotacions forçades o la flexió del tronc mentre es realitzen.

Exercici 3: TAG i controlar la velocitat de les circumduccions de braços.

Exercici 4: *skipping A* o genolls a pit, ídem que exercici 1.

Exercici 5: evitar baixar peus i cames més enllà dels 70° per evitar una sol·licitud de l'acció del múscul psoes ilíac.

Exercici 6: TAG per evitar el dany lumbar.

Exercici 7: creuament de cames amb lleugera rotació de tronc, TAG en moviment concentrat.

Exercici 8: evitar la hiperextensió del múscle.

Exercici 9: ídem que l'anterior.

Exercici 10: carrera, TAG en progressió.

Exercici 11: no elevar tronc/cames per sobre els 20° per tal d'evitar lesions lumbar.

Exercici 12: TAG amb control del moviment.

METODOLOGIA DE L'ESCALFAMENT

Ja hem vist els objectius, els efectes i les classes d'escalfament. Ara veurem com es prepara un escalfament general i per això seguirem tota una sèrie de passos i normes generals que anomenarem **METODOLOGIA DE L'ESCALFAMENT**.

Dividirem l'escalfament en quatre parts:

PRIMERA PART. – Exercicis de mobilitat articular

Es pretén mobilitzar (moure) les articulacions que treballaran les parts següents de l'escalfament. Amb aquesta mobilització les preparem per una activitat una mica més intensa del que és habitual.

Durant **1 minut** es realitzen 4 exercicis (8 a 10 repeticions per cadascun).

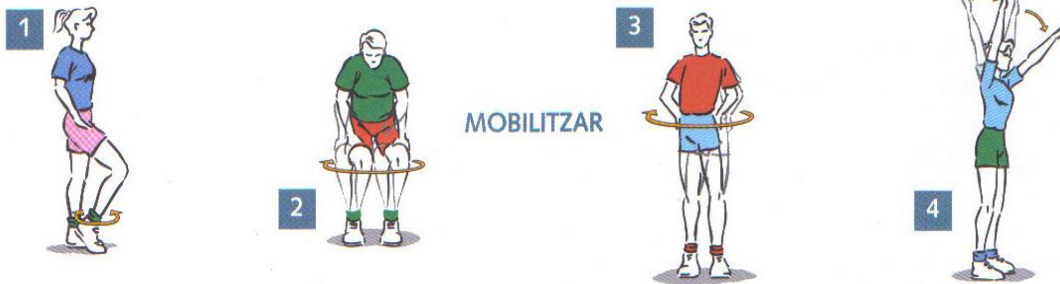
– *Per exemple:* si l'activitat següent és córrer, cal que mobilitzem els turmells, els genolls i el maluc, que són les articulacions que més intervenen en una cursa.

Per controlar la durada de l'escalfament que ha de ser de 8 min., podem utilitzar tres mesures, segons les característiques de l'exercici:

TEMPS durant el qual es realitza o es repeteix l'exercici.

REPETECIONS que es realitzen de l'exercici (nombre de vegades).

DISTANCIA que es recorre realitzant o repetint l'exercici.

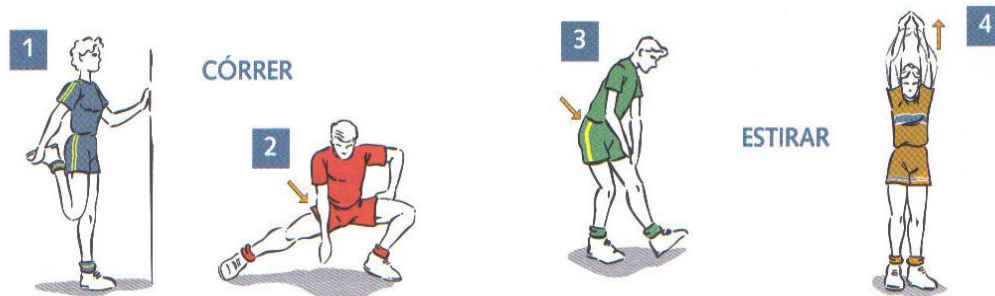


SEGONA PART. – Cursa i exercicis que incrementin les pulsacions

Es pretén que augmentin les pulsacions i que s'incrementi la quantitat de sang que arriba al múscul. Així s'aconsegueix estar preparat per a activitats més intenses i per estirar-se millor.

Ha de durar com a mínim **2 minuts**. Durant el primer minut es realitza només la cursa contínua i durant el minut següent, una cursa combinada amb exercicis de desplaçament.

– *Per exemple:* diverses maneres de desplaçar-se amb cursa endavant, endarrere, zigzaguejant, amb passes laterals, creuant les cames lateralment, alternant la cursa amb diferents moviments dels braços, etc.



TERCERA PART. – Exercicis d'estiraments

Es pretén estirar els músculs perquè estiguin més elàstics i puguin treballar millor en activitats més intenses.

Durant **1 minut i mig** es duen a terme 4 o 5 exercicis, almenys un estirament per part del cos. Les cames necessiten algun exercici més. Quan estirem, hem de procurar mantenir cada exercici uns 10-15 segons.

Cal evitar els exercicis realitzats en posició horitzontal, és a dir, asseguts o ajaguts a terra, perquè això fa que disminueixin ràpidament les pulsacions que hem aconseguit augmentar en la part anterior.

QUARTA PART. – Exercicis generals

És la part més llarga de l'escalfament.

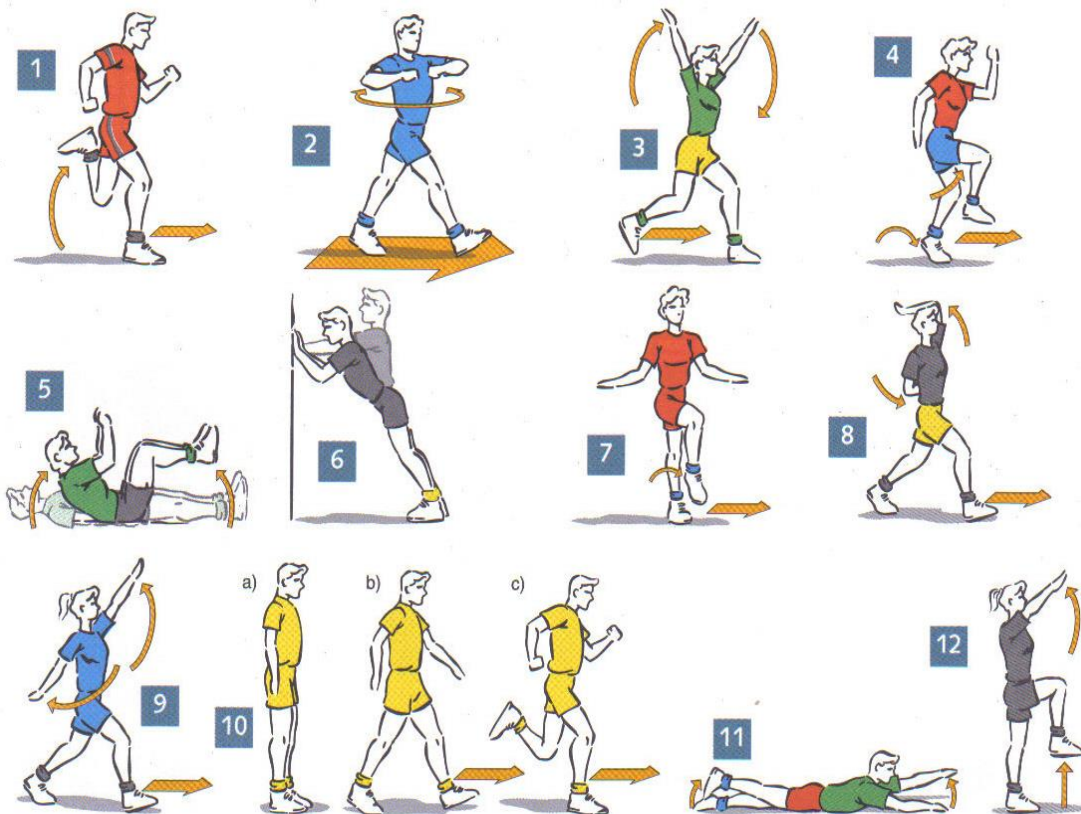
El que es pretén és augmentar de nou les pulsacions, ja que en la part dels estiraments sempre disminueixen una mica, i acabar de preparar els grups musculars per a l'activitat posterior.

Haurà de durar uns **3 minuts i mig**, de 10 a 12 exercicis repetits 10 cops cadascun.

– Per exemple: en aquesta part es realitzen els exercicis en desplaçament (exercicis de braços, cursa lateral, skipping, etc.), abdominals i lumbar, exercicis de coordinació, salts, progressions, etc.

Tindrem en compte que:

- Els exercicis que es realitzin en primer lloc siguin els més suaus i al final es faran els més intensos, és a dir, *cal realitzar els exercicis de manera progressiva i sempre de menys a més.*
- La relació entre abdominals i lumbar ha de ser de 3 a 1, és a dir, per cada tres abdominals realitzarem un lumbar.
- Alternarem els exercicis de braços, tronc i cames.



**Aquest escalfament reduït a 8' l'utilitzarem a la classe d'Educació Física.
L'escalfament normal abans d'una activitat esportiva s'hauria
d'estendre com a mínim 15'.**

S'han de respectar les normes sobre la realització correcta i segura dels exercicis (vegeu pàg. 40), i en concret de les abdominals, els lumbar i els estiraments.

Figura 2: Apunts de Tècnic Superior d'Animació d'Activitats Físiques i Esportives.

SS9-11: ACROSPORT I PREVENCIÓ (3 sessions pràctiques)

Justificació de la sessió

La cooperació entre els alumnes davant la recerca de les innumbrables possibilitats que aquest esport planteja contempla d'una forma ineludible la interacció i suport col·lectius indispensables per a la seva pràctica en l'educació secundària.

L'acrosport presentat a l'alumnat de TAFAD es fa sempre des d'una perspectiva de prevenció de les patologies d'esquena, no sols per l'important factor estabilitzador de la columna vertebral que suposa l'entrenament de l'equilibri, sinó també per l'especial rellevància de les estrictes normes de seguretat contemplades en aquest esport.

De fet, contingut relatiu al bloc d'habilitats gimnàstiques i l'expressió corporal curricular es tracta, des del PAFSIC implementat, mitjançant l'acrosport el qual, basat en la formació de figures humanes col·lectives, sols pot ser executat sota estrictes hàbits i normes de seguretat dirigides a la protecció de la integritat corporal en general i del raquis vertebral en particular. Tals normes són d'essencial importància en l'acrogimnàstica si es vol gaudir d'aquest esport sense perill de patir lesions o accidents.

Objectius referits a conceptes

- a. Prendre consciència de la respiració i la relaxació com a eines d'autocontrol corporal i mental.
- b. Conèixer la normativa de seguretat de les formacions acrogimnàstiques.
- c. Conèixer les maniobres de suport als companys mitjançant les preses adients.
- d. Conèixer els exercicis físics d'estirament i potenciació muscular protectors de l'esquena per excel·lència:
Exercitar: Abdominals, glutis, paravertebrals.
Relaxar/estirar: Isquiotibials, psoes ilíac, tensor de la fàscia lata, paravertebrals.
- e. Reconèixer els exercicis desaconsellats d'entre els utilitzats de forma habitual a la fase d'escalfament.
- f. Reconèixer els exercicis desaconsellats d'entre els utilitzats de forma habitual a la vida diària.
- g. Recordar la postura corporal adient en l'adopció de la posició de quadrupèdia (banc ventral) i banc dorsal durant les sessions.
- h. Conèixer la dinàmica de formació de figures humanes per parelles, trios i quartets.
- i. Conèixer les principals preses per tal de fer efectius els recolzaments.
- j. Ser conscients dels principals punts de suport de l'àgil sobre el portor, per tal d'evitar qualsevol tipus de lesió a l'esquena en aquest últim.

Objectius referits a procediments bàsics generals d'aplicació dins la unitat didàctica

- k. Evitar els exercicis desaconsellats d'entre els utilitzats de forma habitual a la vida diària.
- l. Evitar els exercicis desaconsellats d'entre els utilitzats de forma habitual a la fase d'escalfament.
- m. Utilitzar la respiració i relaxació com a eina de autocontrol corporal i mental.
- n. Potenciar la musculatura protectora de l'esquena per excel·lència en les seves dues versions:
Exercitar: Abdominals, glutis, paravertebrals.
Estirar/relaxar: Isquiotibials, psoes ilíac, tensor de la fàscia lata, paravertebrals.

Objectius referits a procediments específics de la unitat didàctica

- o. Exercitar i estirar la musculatura protectora per excel·lència de l'esquena a nivell individual, mitjançant el desenvolupament de l'equilibri corporal, la força, la resistència muscular i el control tònic postural.
- p. Evitar les maniobres desaconsellades en la pràctica de l'acrosport, utilitzant les preses necessàries.
- q. Tenir en compte la respiració i la relaxació com a eines de control neuromuscular i potenciació abdominal.
- r. Practicar la dinàmica del suport als companys mitjançant les preses adients.
- s. Exercitar les formacions acrogimnàstiques bàsiques tenint en compte les normes de seguretat i el control intergrupar.
- t. Utilitzar la cooperació com a eina bàsica no sols en el desenvolupament de la creativitat en la creació d'una coreografia d'acrogimnàstica, sinó també en l'adopció de les normes de seguretat i la implementació dels suports entre els companys.
- u. Fomentar la capacitat d'iniciativa en l'elaboració d'una coreografia per tal d'incrementar la sinèrgia/cooperació grupal.

Objectius referits a actituds

- v. Donar a la respiració i relaxació la importància que els pertany per tal d'assolir una adequat to muscular.
- w. Donar el valor que es mereix al fet de preservar la salut en general i la de la columna vertebral en particular.
- x. Fomentar actituds de cooperació i respecte entre companys, superant actituds de possible inhibició i conreu de l'autoestima.
- y. Potenciar una postura crítica davant certes maniobres i exercicis desaconsellats en general i acrogimnàstics en particular.
- z. Conrear la creativitat, cooperació i autosuperació mitjançant acrobàcies, les quals permeten un gran nombre de possibilitats i donen lloc al desenvolupament de la imaginació.

Transversalitat i adaptació a la diversitat

Es conscienciarà a l'alumne de la conveniència d'escalfar abans de cada sessió classe o entrenament, adaptant els seus requeriments a la capacitat particular dels subjectes. Donat que es tracta d'un esport on s'ha de suportar la càrrega del pes dels companys, és important que els alumnes presentin el certificat mèdic que atorgui la capacitat per fer aquesta pràctica, per tal d'evitar qualsevol incidència negativa en l'estat de salut vertebral dels mateixos, la qual cosa podria suposar un motiu de lesió davant una patologia específica o una praxis inadequada.

Als alumnes amb alguna patologia de columna se'ls encomanarà una tasca de suport als companys, sobretot en la generació d'idees a l'hora d'elaborar la coreografia final.

Lloc: espai del pavelló esportiu suficientment ample (5 metres quadrats per persona segons regulació legal) i degudament encoixinat. Per al treball dels diferents grups, es disposaran els matalassos en posició circular, afavorint així el control de la progressió dels alumnes, així com la seguretat.

Materials i instal·lacions: els recursos utilitzats són els relatius al material fungible:

- ✓ 12 matalassos per al treball grupal.
- ✓ 6 làmines de treball plastificades amb les representacions gràfiques de les figures graduades per nivells de dificultat, intercanviables entre els grups, per tal d'anar avançant del nivell inferior a l'immediatament superior.
- ✓

Organització grupal: 2 quartets i 2 quintets.

Temporalització: 155' per sessió, dels quals 15' es dedicaran a l'escalfament general i 5' a l'escalfament específic.

Metodologia: instrucció directa i ensenyament guiat.

El mòdul consta de 3 sessions

Abans de cada sessió es realitza un escalfament específic adreçat a les principals articulacions (turmells, canells, genolls, tronc, coll, maluc), encara que no de forma intensiva, per tal d'evitar luxacions.

La primera sessió s'adreça, precisament, a aquestes normes indispensables de prevenció de lesions raquídies, principalment relatives a la contemplació d'ambdues crossetes o zones de confluència per al suport de l'àgil. Per una banda, entre la columna dorsolumbar i la cintura pelviana i, d'altra banda, entre la columna dorsal i la cintura escapular, de manera que la prevenció de lesions s'aconseguirà situant el peu de l'àgil just al punt de confluència entre columna vertebral i les esmentades cintures.

A continuació, es realitzaran dues sessions més dirigides a la realització dels primers equilibris amb l'adequada sistemàtica de realització i els suports adequats per part dels companys. Els equilibris es realitzaran en quatre nivells: individuals (nivell I), per parelles i trios (nivell II), per quintets (nivell III) i en grups grans d'entre 8 i 10 alumnes (nivell IV). La informació preventiva es refereix a aspectes tan variats com els següents:

- ✓ La presentació dels participants amb roba còmoda, no lliscant, per evitar caigudes; sense rellotges, collarets, polseres, etc. que puguin produir enganxalls.
- ✓ L'ús de l'espai: els grups suficientment separats per evitar invasions o xocs.
- ✓ La necessitat d'ajuda als no iniciats (que no són conscients d'on cal oferir ajuda ni com fer-ho) i la necessitat de suport general.
- ✓ Aspectes tècnics com preses, col·locació i límit de càrregues que, encara que també tenen a veure amb la qualitat de l'execució, eviten en molts casos danys per sobrecàrrega, males petjades, enfonsaments, cops, etc. i, per suposat,
- ✓ Importància crucial del punt exacte on l'àgil ha de pujar per sobre el portor (crossete o "creueta").

SS12: ENTRENAMENT DE LA MUSCULATURA ABDOMINAL I PREVENCIÓ (SP)

Justificació de la sessió

Aquesta sessió és indispensable com a factor preventiu del dolor d'esquena. S'imparteixen primerament els fonaments teòrics de l'entrenament de la musculatura abdominal, així com les contraindicacions, tots especificats al marc teòric.

Objectius relatius als coneixements

- a. Conèixer la manera òptima d'entrenar la musculatura abdominal des del punt de vista de la prevenció de lesions.
- b. Identificar l'entrenament dels abdominals com a musculatura superficial i profunda, clau per preservar l'erecció raquídia.
- c. Identificar l'entrenament dels abdominals com a musculatura superficial, clau per evitar els símptomes disfuncionals d'una hiperlordosi lumbar anatòmica.
- d. Entendre la necessitat d'evitar la sol·licitud dels músculs psoes ilíac en la pràctica efectiva dels abdominals i en la prevenció de lesions lumbar.
- e. Conèixer les troballes científiques respecte a la creença que un entrenament parcial de determinades seccions de la musculatura abdominal sigui possible.

Objectius relatius als procediments

- f. Practicar de manera adient els abdominals sense incórrer en les típiques errades (subjeció de peus, elevació de tronc per sobre dels 30°, agafar-se el coll amb les mans, elevació de cames per a un suposat entrenament de la "secció inferior").
- g. Entrenar en les diferents gradacions la musculatura abdominal (nombre de repeticions: màxima, mitja, mínima; posició dels braços: alta, mitja, baixa).
- h. Entrenament dels diferents músculs abdominals (oblics, recte anterior, transvers).
- i. Practicar de manera habitual l'adient musculatura abdominal per tal de cobrar els beneficis preventius de lesió vertebral.
- j. Practicar l'entrenament de la musculatura lumbar de manera compensadora dels abdominals que es fan, amb la proporció d'un terç d'aquests últims realitzats.

Objectius relatius a les actituds

- k. Tenir una actitud prosalut que consideri l'entrenament diari de la musculatura abdominal aspecte clau de la prevenció de lesions lumbar/estabilització de la columna lumbar i cintura pelviana, permetent compensar les pressions internes de l'abdomen i tòrax.

Tractament de la diversitat

L'entrenament de la musculatura abdominal és especialment recomanat, de manera controlada, per a l'enfortiment de part de la musculatura del *core* o centre, com a lloc des d'on es generen i en on finalitzen tots els moviments. És per això que es recomana a tothom, de qualsevol edat i també en la recuperació de lesions d'esquena de diferent grau, sempre baix l'adient supervisió mèdica.

Instal·lació: pavelló poliesportiu.

Material: 5 matalassos i fitxes per emplenar amb bolígrafs.

Organització grupal: quartets.

Metodologia: instrucció directa.

FULL DE REALITZACIÓ CORRECTA D'EXERCICIS ABDOMINALS (Sessió teòric-pràctica) I ESTIRAMENT DE CAMES I ISQUIOTIBIALS

Després de l'abordatge teòric sobre la manera adequada de realitzar els abdominals, es proposa als alumnes completar la següent fitxa de treball mentre es realitzen quatre sèries d'abdominals per quartets. En cada sèrie d'activitat es centrarà l'atenció en les recomanacions aportades.

A. POSICIÓ CORRECTA DE CAMES

Cames flexionades per rectificar la columna lumbar i centrar el treball en els músculs abdominals, evitant la participació dels psoes ilíac.

B. POSICIÓ ADIENT DE BRAÇOS

1. Major càrrega 2. Càrrega mitja 3. Menor càrrega

Evitar situar els braços darrere el coll per no afegir forces de tracció.

1. _____ 2. _____ 3. _____

C. ELEVACIÓ ADEQUADA DE TRONC (FINS ALS 20-30°)

L'angle d'elevació no ha de passar de 45°, perquè a partir dels 45° intervenen també els músculs psoes i ilíac.

D. ELEVACIÓ ADEQUADA DE CAMES (FINS ALS 30°)

Com que els músculs psoes i ilíac, a partir de l'elevació de 30°, ja intervenen de manera massa sol·licitada pel que fa a la columna lumbar i en poden traccionar, de manera que n'incrementi la curvatura amb el consegüent perjudici.

E. RESPIRACIÓ

1. No bloquejar-la.
2. Expulsar l'aire mentre es fa l'esforç (prendre l'aire abans de realitzar-lo).

F. EVITAR LA TRACCIÓ DEL COLL

Executa 20 abdominals per parelles evitant la tracció del coll i tenint en compte la recomanacions **A**, **B** i **C** abans esmentades.

G. NO RECOMANABLE LA FLEXIÓ AMB ROTACIÓ EXTERNA FORÇADA DEL GENOLL EN L'ESTIRAMENT DE CAMES (PAS DE TANCA DESDE SEGUT)

Penseu 1 o 2 exercicis per a l'estirament del múscul quàdriceps en el que es preservi la protecció del genoll:

Des de la bipedestació, no dur el múscul a la màxima tensió per tal d'evitar la pressió intracapsular excessiva quan s'agafa el turmell en comptes de l'empenya.

H. EVITAR LA FLEXIÓ DE TRONC AMB CAMES EN EXTENSIÓ

Com podem estirar els músculs isquiotibials sense perjudicar el raquis vertebral? Dibuixa 2 alternatives que coneguis (en sedestació i bipedestació):

SS13: EXERCICIS AMB BALÓ: PILOTA DE FITNESS (SP)

(Fotografies: Antonio Beas i Arxiu LIBSA).

Justificació de la sessió

La pilota suïssa o de fitness, a més d'usar-se en esports populars de baix impacte com ara pilates i ioga, també és molt utilitzada amb exercicis simples en l'àmbit fisioterapèutic perquè permet, mitjançant els exercicis adients, endreçar els músculs estabilitzadors debilitats, reforçar les articulacions i alleujar el mal d'esquena.

Objectius relatius als coneixements

- a. Conèixer els beneficis del treball amb pilota de fitness, basats en l'equilibri inestable sobre baló.
- b. Concebre la pràctica de la pilota de fitness com a procés d'enfortiment corporal fonamentat en l'entrenament dels músculs estabilitzadors de l'esquena,

responsables de la salut de la mateixa.

- c. Tenir en compte les premisses bàsiques per tal de prevenir lesions durant la pràctica amb pilota de fitness

Objectius relatius als procediments

- d. Treballar el *crunch* abdominal per tal de prevenir el mal d'esquena.
- e. Millorar la coordinació i postura corporals.
- f. Aconseguir l'enfortiment muscular de l'esquena mitjançant la pràctica amb pilota de fitness.
- g. Disminuir la incidència de lesions d'esquena amb la pràctica regular dels músculs estabilitzadors de la mateixa.
- h. Afavorir la propiocepció, la coordinació motriu i l'enfortiment intern dels xicotets grups musculars, base de la musculatura interna.

Objectius relatius a les actituds

- i. Reconèixer els avantatges de l'ús de la pilota de fitness com a eina d'entrenament dels músculs de l'estabilització profunda del raquis, fruit del treball específic de l'equilibri corporal, difícils de treballar amb una altra pràctica (sempre que tinguem en compte les precaucions adients).
- j. Gaudir de l'element lúdic que suposa la utilització de la pilota de fitness en qualsevol edat (sempre que tinguem en compte les precaucions adients).
- k. Aprofitar el component recreatiu de relació social que aporta aquest material que enriqueix la pràctica, fent-la variada i divertida.

Tractament de la diversitat

La pilota de fitness és un excel·lent recurs per tal d'equilibrar i reforçar el raquis en nins i joves amb problemes de debilitat muscular d'esquena o problemes d'equilibri en general.

Amb persones d'edat més avançada, com s'assenyala amb anterioritat, el tractament també s'aconsella, sempre que sigui tutoritzat de manera individualitzada i progressiva.

Per tal que tothom es pugui beneficiar d'aquest sistema d'entrenament amb la també anomenada pilota suïssa, el primer pas és elegir la mida del baló, perquè normalment en trobem de diverses amplàries: des de 55-65 cm fins a 75 cm. En general, aquestes son les mesures estàndard, encara que altres marques en varien el diàmetre.

Per a persones de baixa estatura i persones majors, la mesura més aconsellada sol ser la de 55 cm.

Les persones d'alçada mitjana haurien d'utilitzar el diàmetre de 65 cm, mentre que les persones altes poden fer ús del baló de 75 cm. No obstant, es tracten de recomanacions referencials, doncs el millor és provar seient sobre el baló.

Per altra banda, l'ompliment d'aire deu ser uniforme per sentir seguretat en la posició de seguts, postura que s'ajustarà a la següent premissa:

El maluc ha d'estar en l'horitzontal dels genolls o bé una mica més alta, a més, és convenient col·locar la pilota de fitness sobre un matalàs o una altra superfície antilliscant per evitar accidents.

Procurarem també no tenir a prop fonts de calor o eines que puguin modificar el comportament del baló.

Es recomana ser utilitzada per persones amb carència de mobilitat sols de manera monitoritzada i baix supervisió mèdica.

Lloc: gimnàs/pavelló esportiu.

Material: 6 pilotes de fitness.

Organització grupal: trios.

Temporalització: 115' (cada alumne disposa d'entre 2 i 3 minuts per a fer meditadament l'execució i de 2 minuts per de reflectir en el full d'anotacions adient les observacions demanades).

Metodologia: instrucció directa.

Precaucions: no fer aquests exercicis sense un escalfament previ d'activació/importància de tensar abdomen i glutis.

ACTIVITAT

Cada trio de treball realitzarà amb la seva pilota de fitness l'exercici adient tenint en compte les recomanacions.

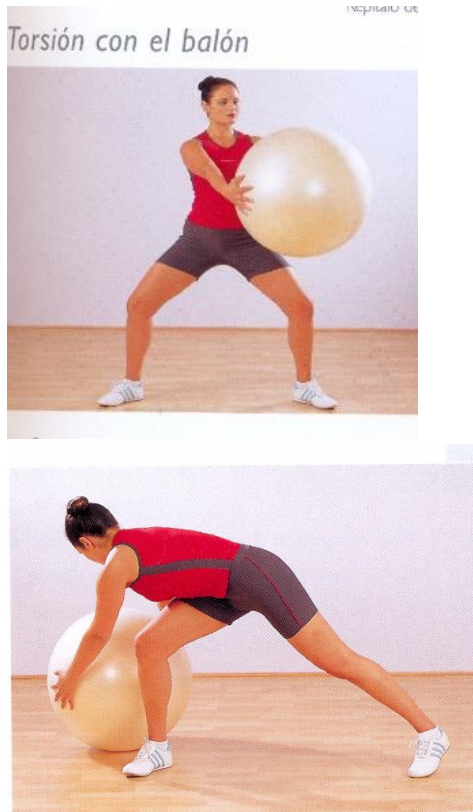
Mentre un alumne del trio corresponent realitza l'acció, la resta observa possibles incorreccions i fa les rectificacions adients al company, per als dos moments de l'execució: adopció de la postura pertinent i endreçament abans del canvi.

OBSERVACIONS PER REGISTRAR AL FULL D'ANOTACIONS

- ✓ Sensació durant l'execució (fàcil-costosa-amb dolor: lloc on s'ha localitzat el dolor).
- ✓ Dificultats trobades.
- ✓ Correcció de l'execució segons l'avaluació dels companys: nombre d'incorreccions realitzades.
- ✓ Activitat alternativa a ser realitzada sense pilota de fitness on es treballin grups muscular similars (sempre evitant de riscos de lesió).

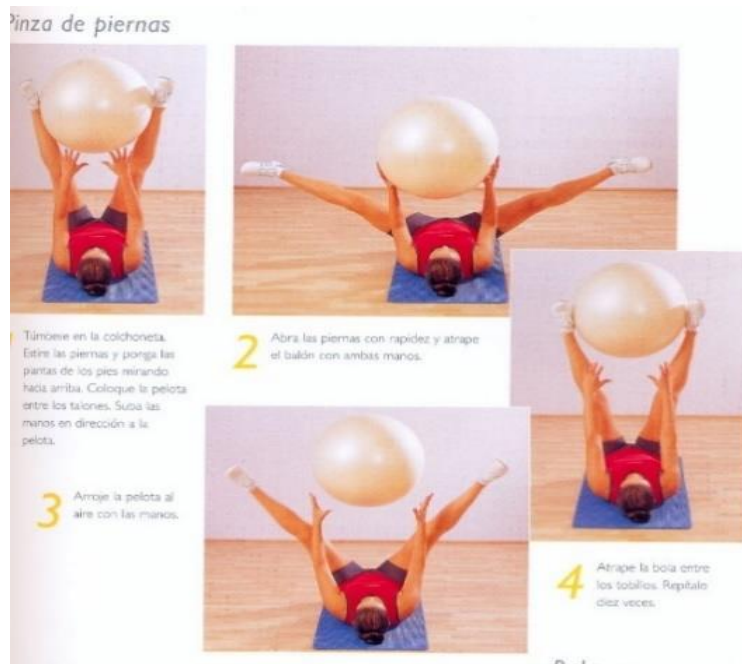
Escalfament

Figura 3. Torsió amb el baló



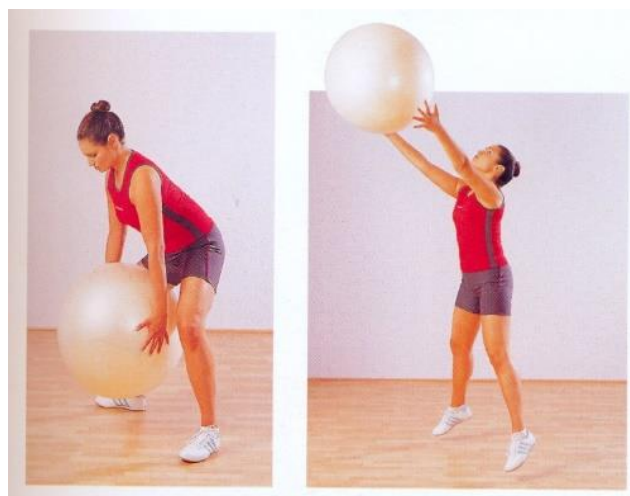
Precaucions: no rotar el tronc més de 120 graus donat el grau extra de perillositat que suposa una acció simultània de flexió i rotació (TAG).

Figura 4. Pinça de cames



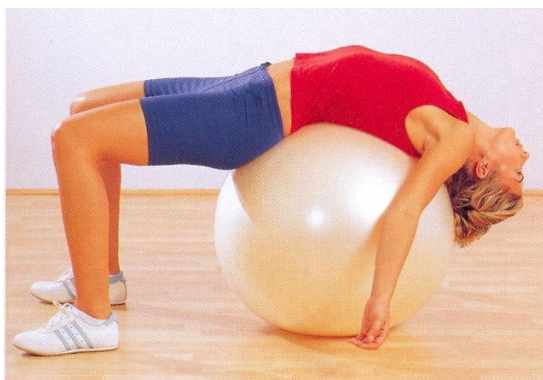
Precaucions: baixar cames amb abducció controlada i no excessiva. TAG pressionant lumbars contra terra.

Figura 5. Balanceig amb bot



Precaucions: no ens hem de centrar en la trajectòria del baló sinó en les percepcions corporals. Caure amb lleugera flexió de cames, sempre amb TAG.

Figura 6. Arc d'esquena

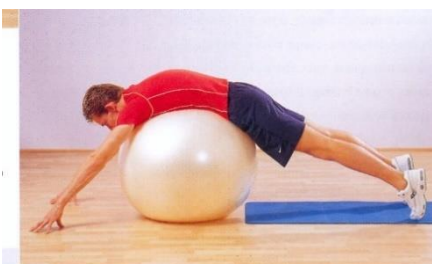


Precaucions: baixar el cap fent l'extensió de l'arc dorsolumbar vertebral, acció que es controla amb l'estirament controlat dels músculs abdominals i columna vertebral (amb especial cura de la zona cervical, on s'ha d'evitar l'hiperextensió).

Figura 7. Corba d'esquena



Precaucions: respirar amb regularitat i relaxar la columna vertebral.

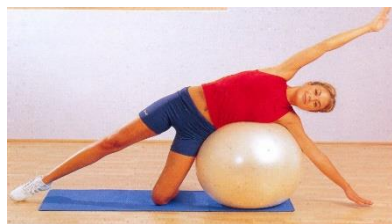


Precaucions: contraure els abdominals per tal de protegir l'esquena d'un sobreesforç amb l'extensió dels membres.

Figura 8. Arc lateral

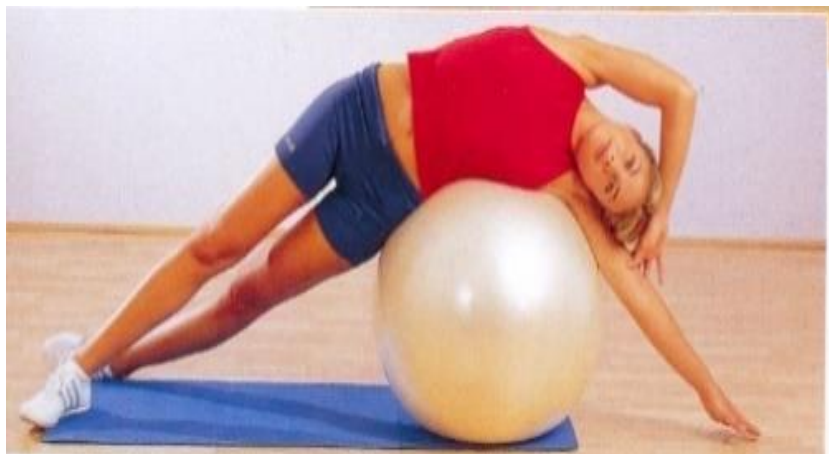


Precaucions: extensió de cames sense bloquejar el genoll.



Precaucions: extensió lateral del columna fent contreure els glutis i abdominals sense bloquejar la respiració.

Figura 9. Torsió de la regió lumbar



Precaucions: moviment controlat en l'extensió amb TAG.

Fotografies preses del manual *101 ejercicios paso a paso de Pilates*. Editorial LR LIBSA.

SS14A: PILATES (SP)

Justificació de la sessió

El mètode Pilates complementa i reforça les bases fisiològiques i tècniques per practicar qualsevol esport o activitat física per tal de “treure” els moviments des de dins (la ment i la consciència) cap al cos i els músculs, sempre des de la correcció postural, així com des de l'ús de la respiració i la concentració;

Es pretén introduir la correcció postural en cada acció quotidiana mitjançant la coordinació entre la respiració i el moviments realitzats.

A més, la correcta realització de les tècniques respiratòries té beneficis a nivell orgànic, estructural i del sistema nerviós.

Objectius relatius als coneixements

- a. Conèixer la correcció postural com la base de l'entrenament de pilates.
- b. Considerar el mètode pilates una tècnica corporal completa amb efectes provats sobre la salut, tant en la prevenció com en la rehabilitació mèdica.
- c. Entendre l'entrenament en concentració (meditació), precisió i relaxació com una font interna indispensable de la pràctica de pilates.
- d. Observar de manera contínua com ens movem en cada acció que realitzem.

Objectius relatius als procediments

- e. Entrenar la respiració abdominal i la correcció postural com a fonaments sobre els que s'assenta la pràctica de pilates.
- f. Aprendre la correcció postural i l'autopercepció (propiocepció) corporal en la postura diària.
- g. Aprendre a coordinar la respiració amb els moviments realitzats com a aspecte bàsic de la prevenció de qualsevol desajust corporal.

Objectius relatius a les actituds

- h. Desenvolupar una actitud calmada compatible amb el mètode pilates per tal d'enfortir el sistema nerviós.
- i. Valorar el mètode com un pilar central, intermediari entre el cos i la ment.
- j. Apreciar el domini de les diferents tècniques respiratòries com una vertadera font de salut.

Tractament de la transversalitat

Les pautes respiratòries i de propiocepció esmentades per tal d'aconseguir els objectius proposats tenen la particularitat de poder-se dur a terme durant qualsevol tipus de moviment, esport o disciplina i també en la vida diària.

D'ací que la correcció postural ens dugui a una consciència corporal que es converteix en una dinàmica quotidiana present en totes les accions que realitzem, evitant sobrecàrregues i postures dolentes que poden provocar lesions en general i problemes

físics d'esquena en particular.

Per tant, es tracta d'una disciplina a l'abast de tothom.

Lloc: pavelló esportiu.

Material: matalassos.

Organització grupal: gran grup (part A i B)/Parelles (part C).

Temporalització: 115' (escalfament: 25'/entrenament bàsic: 5'/execució d'exercicis pels alumnes: 85').

Metodologia: instrucció directa.

A. ESCALFAMENT DIRIGIT PER LA DOCENT

Quan en pilates es diu que "s'ha de mantenir el *centre actiu*", significa que el centre del cos, com a zona anatòmica on tot es genera), ha de ser fort i estar completament protegit/situat de forma correcta en tot moment.

Abans de començar l'escalfament, s'introdueixen als alumnes els següents conceptes fonamentals a l'hora d'iniciar el mètode pilates:

La mansió del poder o "powerhouse"

Aquest centre comprèn la franja anatòmica també anomenada "caixa abdominal", definida per la part inferior amb el *sol pelvià*, arrere per la *part baixa de l'esquena*, els *glutis* i la part alta de les cames (*músculs isquiotibials*), davant i als costats pels *músculs abdominals* i en la part superior pel *diafragma*.

Quan es parla de crear un "cinturó de força", com una faixa anatòmica ben forta, es fa referència al concepte de tonificar i enfortir des dels músculs més profunds als més externs, com són: els psoes ilíac, el pubococcigi, el transvers abdominal, l'oblic menor, el quadrat lumbar, el diafragma, els paravertebrals, el dorsal llarg, l'iliocostal o sacre lumbar, el gluti major, el recte abdominal, l'oblic extern, el piramidal, els obturadors del maluc, etc.

Es tracta d'un conjunt de músculs, tendons, lligaments i fàscies que donen forma a aquest centre anatòmic.

El múscul de la rialla

Generalment, les persones són menys conscients dels músculs interns, com per exemple l'abdominal transvers, que es nota quan riem, esternudem o tossim amb esforç. Aquest múscul té una funció respiratòria i d'estabilitat en la zona mitja, la qual subjecta com una faixa anatòmica real, reduint el diàmetre en la regió abdominal.

Amb els exercicis d'aquest mètode es treballa amb intensitat des del primer moviment de la taula clàssica, que és el "*Hundred*" (cent). Quan s'inspira i es deixa que el diafragma baixi, la zona abdominal queda subjecta i les costelles s'expandeixen cap al costat i cap enrere creant una càmera de pressió amb el sòl pelvià (respiració profunda).

Per altra banda, en respirar i fer contraure la zona abdominal cap endins i cap a dalt es reforça la columna, es drena el cos i s'ajuda al retorn venós, l'expulsió de toxines i es mobilitza la limfa, a manera d'una cotilla ajustada.

Aquest cinturó assegura i protegeix el cos, evitant que es sobrecarregui l'esquena. És a dir, quan es fa funcional el centre i es mantenen els abdominals actius es mobilitza tot el sistema. Açò, unit a la correcció postural, els eixos, la respiració i altres conceptes, és la base d'un sistema molt beneficiós aplicable a qualsevol activitat.

El psoes i el perineu

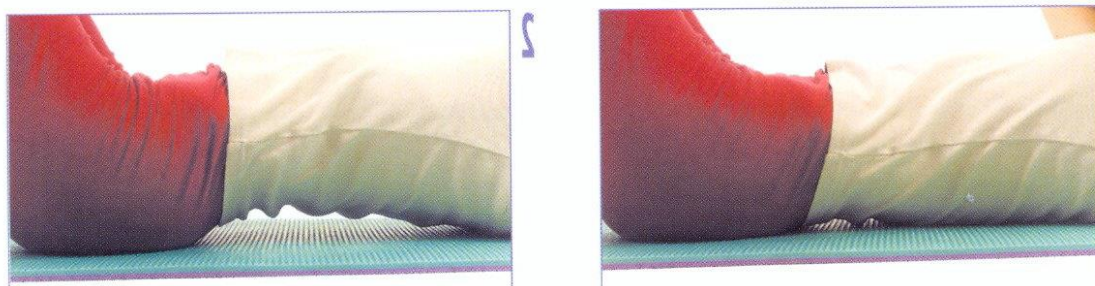
Aquests dos grups musculars son d'importància vital en pilates. Formen part del conjunt que conforma la faixa anatòmica, aquella que hem denominat "*mansió del poder*".

El psoes és un grup muscular que consta de dos segments en el seu naixement, des de la dotzena vèrtebra dorsal a les vèrtebres lumbar, unint-se al tendó del múscul diafragma i a part del transvers abdominal, per la qual cosa influeix en la respiració. Passa per la zona inguinal, baixa per damunt travessant la pelvis i acaba en el trocànter menor (part anterior interna del fèmur); en el seu camí s'uneix amb el múscul ilíac, per la qual cosa es denomina psoes ilíac. Envolta i interconnecta al cos junt amb altres músculs circumdants, com el piramidal, els lligaments del maluc i el sacre i, per avall, amb els músculs del perineu, el diafragma pelvià i genital, així com altres que conformen aquesta faixa anatòmica, com els abdominals i els glutis, units per la trama de fàscies. L'escurçament, desequilibri o debilitat és causa de molts problemes i limita els moviments. Sobretot, sol ser l'origen de moltes de les afeccions d'esquena. La manipulació i desbloqueig són complicats perquè és una zona amb músculs interns de difícil accés. No sols repercuteix en la postura, sinó també en una mala respiració i viceversa.

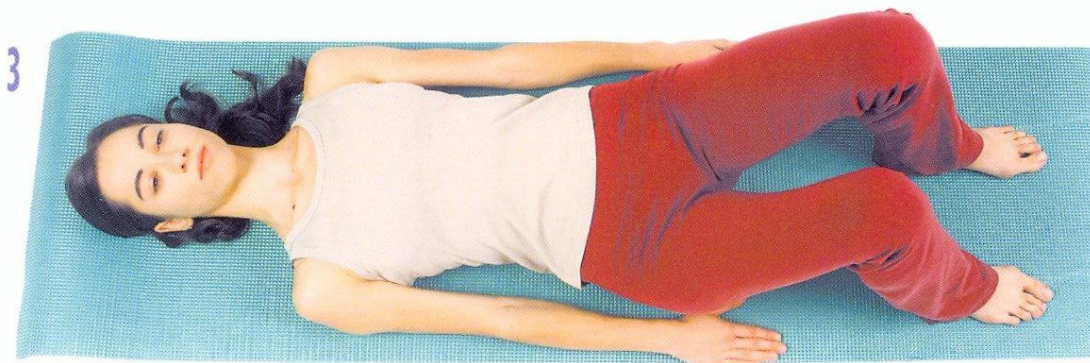
Activitats d'escalfament

1. Des d'estès supí es fa un petit moviment de la pelvis i el sacre de la següent manera: s'inspira i s'estira un poc el sacre cap enrere, fent una xicoteta corba amb els lumbar, aixecant-los del matalàs. Després, s'expira afonant el melic i tirant el còccix cap a dalt per a sentir com els lumbar s'aplanen contra el sòl.
2. Es repeteix aquest balanceig, sempre de forma molt suau, entre tres i sis vegades i s'estabilitza el centre en la posició neutral.

Figura 10. Balanceig de pelvis



3. Per últim, es posen les mans al costat del maluc i es respira de manera profunda fins a relaxar-se per complet.

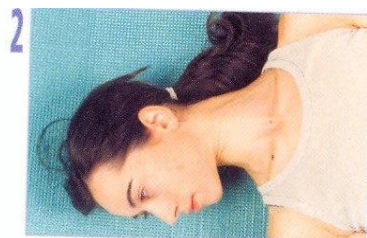


Començar bé es fonamental per a progressar en pilates. És molt important entendre aquesta postura neutral i acompanyar-la dels conceptes filosòfics tractats al inici. No s'ha de passar al següent exercici sense controlar l'anterior.

Figura 11. Girs de coll

Des de la posició bàsica, ens hem de concentrar en connectar amb el coll, la zona cervical i tota la seva musculatura. S'ha d'alinejar el coll allargant la coroneta amb el mentó cap al pit.

En inspirar, estirant la línia de la columna vertebral, des del *powerhouse*; en espirar, es gira cap a un costat, dirigint la mirada cap a aquesta direcció sense forçar.



Inspirant, es canvia al centre i espirant es gira a l'altre costat. Es repeteix tres vegades a cada costat.



Ara, des del centre, es mira un poc cap enrere sense forçar la nuca però sentint l'estirament.



En espirar, es du el mentó cap a dins estirant la nuca, com en la posició inicial. Es repeteix l'exercici tres vegades.

L'espiral: Des del centre i pensant en la punta del nas, es realitza un petit moviment en espiral en el sentit de les agulles del rellotge.

Després s'inverteix el sentit repetint el procés dues vegades fins parar en el centre.



Figura 12. Muscles

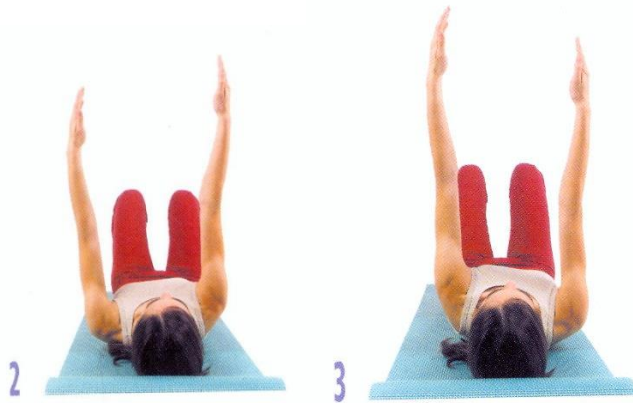
1. Des de la posició bàsica, s'alcen els braços cap a la vertical com si s'agafés un baló.

Espirar



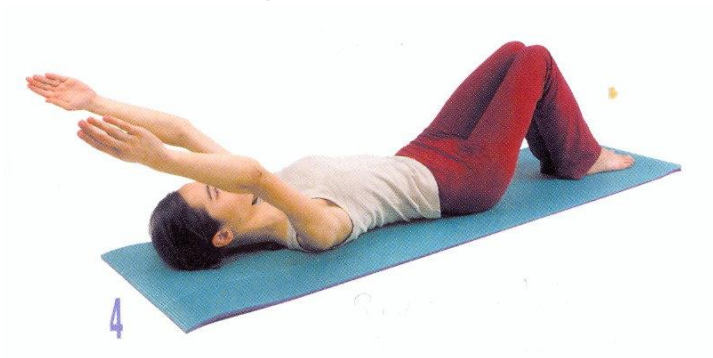
2. Des dels dits, s'estira una mà cap al cel, aixecant el muscle i tirant cap enrere l'omòplat contrari, es gira en aquest sentit. El cap pot acompanyar lleugerament, inspirant mentre s'allarga i espirant en tornar al centre (repetir cap a l'altre costat fins a completar l'exercici tres vegades amb cada muscle).

Inspirar



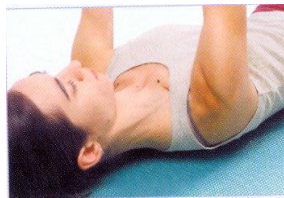
3. Com si es subjectés un baló entre les mans, des del centre, es porten els braços cap enrere fins que s'alineïn amb les orelles sense tocar el terra i procurant no pujar el pit. Procurar subjectar les costelles amb la zona abdominal continuant amb l'esquena aferrada i afonada en el sòl. S'inspira cap enrere i s'espira tornant al centre. Repetir tres vegades.

Espirar



Inspirar

En finalitzar, es fan girs de muscles i canells en els dos sentits. Els braços baixen cap als costats amb els palmells oberts en creu.



B. ENTRENAMENT BÀSIC (mostrat per la professora i reproduït pels alumnes).

Figura 14. Parèntesi al seient

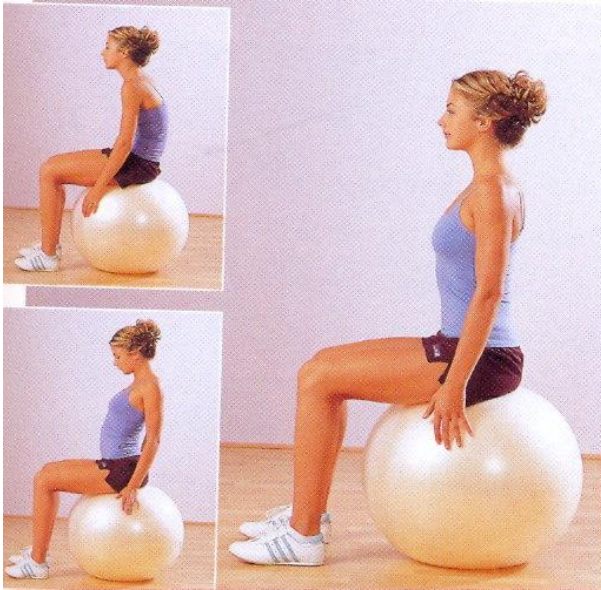
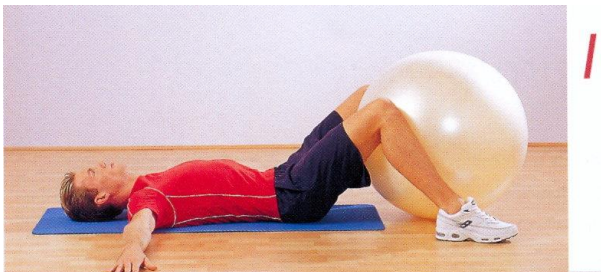


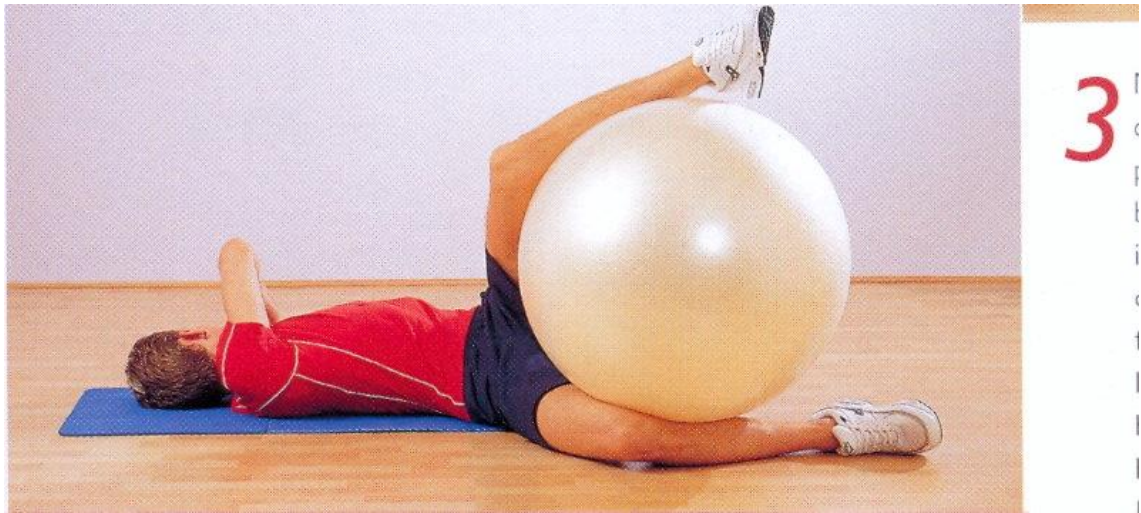
Figura 15. Rotació de tors



Inspirar



Espirar



Espirar

Realitzar moviments lents amb l'ajut de la respiració.

Fotografies preses del manual *101 ejercicios paso a paso de Pilates*. Editorial LR LIBSA.

C. ACTIVITAT DELS ALUMNES PER PARELLES

Per parelles d'alumnes, després d'una preparació dels exercicis d'uns deu minuts, tenint en compte la filosofia del Pilates introduïda per la professora, així com la importància de la respiració, els alumnes exposen a la resta del grup l'execució correcta de l'exercici, així com el benefici que té. La resta del grup exercita l'acció mostrada pels companys.

Exercicis mostrats per les parelles de treball: els alumnes, després de l'escalfament exposat per la professora i amb l'explicació dels principis en els que es basa aquesta disciplina, representen per parelles els exercicis proposats perquè els experimentin en primera persona i també els sàpiguen transmetre.

Exercicis practicats: "Superman", "Optimitzador de flexions de braços", "La tabla", "Equilibri en el seient", "Alineació de la columna vertebral", "Cop de peu de natges", "Pont de natges", "Abdominal bàsic" i "Contracció abdominal".

SS.14B: PILATES PER A L'ESQUENA (SP).

Sessió desenvolupada a les instal·lacions municipals (poliesportiu) per la monitora de Pilates, com a resposta a la petició de la seva participació expressada per l'organització de la recerca).

PART PRINCIPAL (temporalització: 60').

1. Partir d'una posició de gitats supí. Sentir el contacte de l'esquena en el sòl amb la lordosi lumbar rectificada:
 - a. Inspirar portant els múscles cap a les orelles i
 - b. Espirar baixant els múscles recobrant la posició natural (sentir l'espai entre els múscles i les orelles).
2. Des de la mateixa posició, ens agafem els genolls (per davall les cuixes), acostant-los al pit i afonant el melic. Sentim els lumbar en contacte en el matalàs.
3. Amb les mans al llarg del cos, una cama s'acosta al pit mentre l'altra s'estira. S'inspira en canviar de cama i s'expira mentre es manté la postura uns segons.
4. Braços en extensió al llarg del cap. Estirant bé braços i tronc, agafem les cames per baix de les cuixes i les conduïm al pit (quan la patologia d'esquena és més severa, els braços es conserven al llarg del tronc i tan sols es pugen els múscles en ajuda a l'estirament del tronc).
5. Es flexiona una cama i s'estira l'altra: en inspirar es du la cama flexionada de manera que el peu coincideixi amb el genoll de la cama contrària. A partir d'ací es va baixant la cama flexionada fins el sòl mentre espirem. En arribar l'estirem i la llisquem fins unir ambdós peus.
6. Seguts amb els braços en creu sentim els isquis en contacte amb el matalàs, girem a l'esquerra inspirant i tornem al centre expirant. Es repeteix cap a la dreta. No desactivar el nucli abdominal o *powerhouse*.
7. Des de la posició de seguts, amb els braços per dalt del cap confluint els palmells de les mans, mentre inspirem pressionem els palmells i portem els múscles cap arrere, amollem relaxadament els braços fins la posició en creu i estirem al màxim els braços a la vegada que espirem.
8. En ajupit a la gatxoneta, mentó mirant al pit i colzes sobre cuixes, baixem lentament a la posició de quadrupèdia sense elevar el cap, que mira a terra:
 - a. Elevar cama dreta fins a l'horitzontal mentre s'expira (ídem amb l'esquerra).
 - b. Arquejar l'esquena cap al sostre i portar-la a la posició normal expirant.

- c. Estirar l'esquena de manera que els glutis s'apropin a les cames al màxim (qui no pugui, que elevi els genolls cap al pit en posició estesa supí).
9. Des de flexió de cames completa, mirada cap al pit, sentir la rodonesa de l'esquena i relaxar-se per seure al matalàs:
- a. Des de la posició d'estès supí, elevar la cama esquerra en extensió al màxim, subjectant-la per la cuixa (ídem amb la dreta).
 - b. Elevar les dues cames estirades al màxim en abducció (tensar abdominals i glutis -TAG-).
 - c. Equilibrar-se amb les cames obertes en extensió amb 30° amb l'horitzontal (sols per a persones sense lesió lumbar -SSLL).
 - d. Ídem amb els braços al llarg del cap en extensió (sols per a persones sense lesió lumbar).

La sessió es desenvolupa sense problemes amb les dones que habitualment hi participen, de manera que l'alumnat que participa a la recerca la viu amb la consciència de ser una sessió específica orientada a la prevenció de lesions d'esquena.

En comentaris posteriors s'intenta veure la sessió desenvolupada amb ulls crítics per tal de reconèixer els aspectes que es podrien millorar o que s'haurien d'ometre per tal d'ésser considerada una pràctica exempta de riscos a nivell de columna vertebral. No obstant, es conclou que es tracta d'una adequada monitorització per part de la responsable de la mateixa.

SS15: MASSATGE CORPORAL (SP)

Justificació de la sessió

El massatge és una forma de manipulació de les capes superficials i profundes dels músculs del cos utilitzant diverses tècniques. Com a element de prevenció de patologies d'esquena és indicat per tal de millorar la funció vertebral, ajudar en processos de curació, disminuir l'activitat reflexa dels músculs, inhibir l'excitabilitat de les motoneurons i promoure la relaxació i el benestar.

L'ús professional del massatge en l'àmbit sanitari requereix una certa comprensió de l'anatomia i la fisiologia humana, així mateix, es necessiten saber les indicacions i, especialment, les contraindicacions.

Quan es tracta de persones que pateixen una lesió general o de l'esquena en particular o una malaltia, cal contactar amb el metge del pacient per tal de seguir la seva indicació, de manera que qualsevol manipulació corporal que comporti un risc ha de ser supervisada pel metge.

Objectius relatius als coneixements

- a. Identificar el massatge corporal com una eina per reduir el dolor i la inflamació muscular general i de l'esquena en particular.
- b. Conèixer com un dels beneficis fonamentals del massatge corporal la reducció de l'estrès/relaxació muscular/mental.
- c. Conèixer l'existència dels diversos tipus de massatge en funció de les diferents cultures.

Objectius relatius als procediments

- d. Integrar el massatge corporal i l'automassatge com a eina personal de salut i benestar corporal i psicològic.
- e. Incloure l'automassatge com una de les pràctiques habituals diàries per a la distensió i relaxació muscular.
- f. Practicar per parelles les diferents tècniques de massatge corporal.

Objectius relatius a les actituds

- g. Gaudir del massatge corporal entre companys, centrant l'atenció en el benefici saludable i plaent proporcionat a l'altre.
- h. Apreciar el massatge corporal com a vehicle incomparable de comunicació interpersonal.
- i. Gaudir de la riquesa dels diferents entorns relaxants que se'ns presenten al llarg de la vida, envers les diferents pràctiques culturals del massatge corporal.

Tractament de la transversalitat

Els beneficis del massatge corporal son susceptibles de ser cobrats per tothom, especialment per aquells en procés de recuperació de lesió i, per suposat, amb problemes o trastorns psíquics, com a conseqüència de l'estrès vital al que ens trobem sotmesos en la societat actual.

Troblem a la tècnica del massatge corporal una vertadera eina terapèutica, no sols per l'acció despolaritzant dels músculs i pels beneficis fisiològics que comporta respecte a l'augment de la irrigació sanguínia i, per tant, de la nutrició i oxigenació musculars; sinó també pel component psicològic que aporta al subjecte incrementant l'estabilitat cosment, així com l'equilibri i harmonia vitals.

Lloc: pavelló esportiu.

Material: bàlsam/oli lliscant, tovallola, matalassos.

Organització grupal: parelles.

Temporalització: 115'

Metodologia: instrucció directa.

PRÀCTICA DE LES TÈCNiques BÀSIQUES

El massatge és un procés viu, que es manifesta mitjançant el tacte, dirigint-se a allò més profund de la persona que el rep. Per això, és important aconseguir destresa en les tècniques bàsiques en l'educació de les mans, que són l'instrument amb el qual despertem la sensibilitat corporal del receptor.

Els frecs

Consisteixen en un lliscament lent, suau i rítmic de les mans, que s'adaptin acuradament al cos. Estan indicats per iniciar el massatge, finalitzar-lo i aplicar l'oli, així com per passar d'un moviment a l'altre amb harmonia i continuïtat.

Els frecs es poden efectuar amb tota la mà o amb els dits, però sense exercir pressió en cap cas, perquè es tracta d'un moviment continu i llarg que abasta amb delicadesa les diferents parts del cos i permet enllaçar els diferents tocs fluidament i establint una relació conscient amb l'esquema corporal que incrementa la sensibilitat i el sentiment de profunditat.

Exercici: lliscament lent, suau i rítmic, llarg i continu per iniciar el massatge amb tota la mà o amb els dits però sense exercir pressió. Utilitzar-lo per enllaçar els distints tocs fluidament.

Les friccions

En el massatge, la tècnica de fricció es realitza establint contacte amb la pell de qui el rep, mantenint el contacte i friccionant sobre els teixits més profunds amb la pressió adequada i sense desenganxar la mà, palmell o avantbraç de la zona.

Les friccions es realitzen igual que els frecs però exercint una pressió lleugera, ferma i suau sobre la pell, que n'augmenta la temperatura i afavoreix l'estimulació de les terminacions sensibles, produint un efecte tonificant general.

S'efectuen amb els palmells de les mans, els dits, els avantbraços i els artells. Es poden realitzar en una sola direcció amb les dues mans o en direccions contràries, combinant pressió i velocitat, però sempre definint la direcció i ritme perquè l'estímul sigui uniforme. La més adequada per al tipus de massatge que es descriu és la fricció lenta i expansiva, que posi de manifest l'atenció que es té al tacte.

Exercicis

- a. Aplicar una fricció lenta i expansiva amb els dits, que posi de manifest l'atenció que es té al tacte en l'esquena.
- b. Ídem una fricció amb major velocitat en els laterals del tronc i els avantbraços.
- c. Ídem amb el taló de la mà però disminuint la velocitat.
- d. Ídem amb els artells en aquells punts on es concentra la tensió però sense excessiva pressió.

Els pastats

Les tècniques de pastat involucren diferents moviments en el massatge. Abasten, comprimeixen i alliberen alternativament els múscles d'una manera rítmica i contínua. Normalment es realitzen amb les dues mans, encara que també es practica amb una sola mà. S'indiquen després dels frecs i els lliscaments per a relaxar la tensió muscular, mobilitzar els fluids interns i activar la circulació sanguínia i limfàtica.

El pastat pam-digital (el més corrent) consisteix a aproximar les mans una cap a l'altra sense pessigar la pell, alliberant la pressió exercida en acabar el cercle descrit i allunyant les mans amb suavitat. El ritme de repetició ha d'ésser continu i lent per a donar flexibilitat a la pell i alliberar la tensió muscular. No s'ha d'insistir amb brusquedat en les zones carneses.

El pastat digital es realitza amb el rovell dels dits formant xicotets cercles dirigits cap a l'exterior en direcció als dits petits (la mà dreta en sentit horari i l'esquerra antihorari). La pressió és oscil·lant entre superficial i profunda de forma sincronitzada, encara que cada mà realitzi els cercles de forma independent.

Les mans es posen en forma còncava amb els dits lleugerament flexionats i separats entre si.

Exercici

Practicar un pastat pam-digital als costats de l'esquena.

Els amassats

L'amassat es realitza amb tot el palmell i dits, fent l'efecte d'un amassament que canvia la direcció del mateix, de manera que s'abasti la major extensió possible de la zona.

Exercici: Practicar un massatge amb amassat digital a la nuca.

A continuació es presenten diferents exemples de massatge corporal amb fotografies incloses a la següent figura-book 16:

**FROTACIÓ
SUPERFICIAL
O FREGAT**

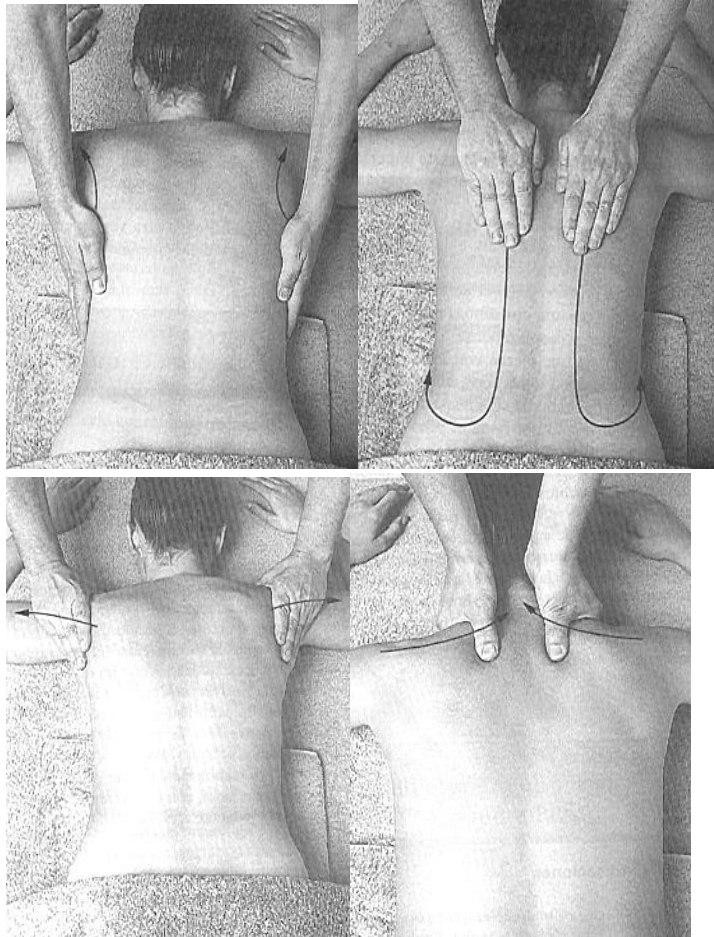
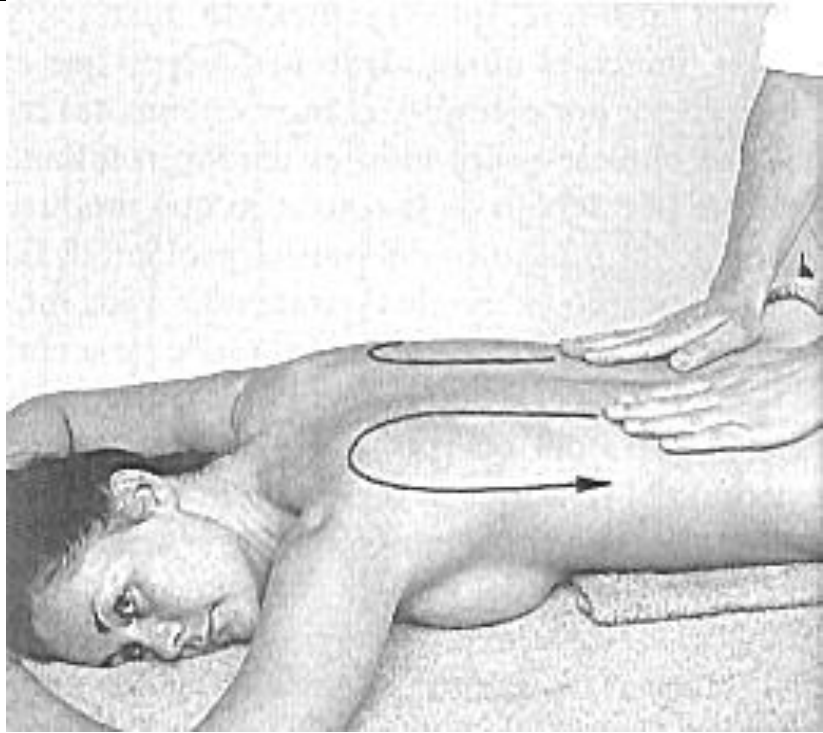


Figura 2: Massatge corporal; frotació superficial o frecs.

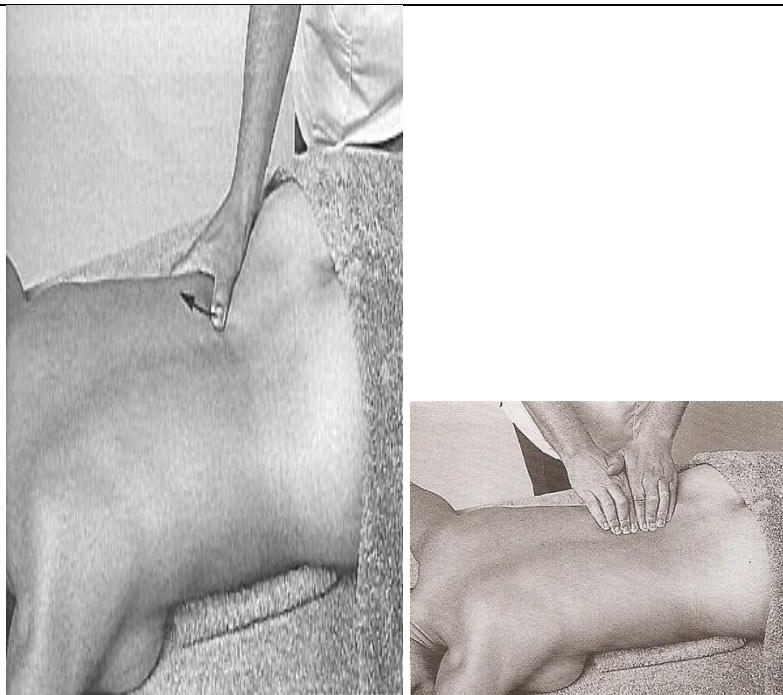
FROTACIÓ PROFUNDA:

Reforç amb l'altra mà, puny i taló de la mà, avantbraç...



FRICCIÓ:

Dit i pell és tot un conjunt. El desplaçament de teixits és el resultat.



PRESSIÓ:

Continua uns 90" per produir analgèsia, mitjançant el bombeig de sang intermitent. Pressions lliscants, en sentit de les fibres musculars.

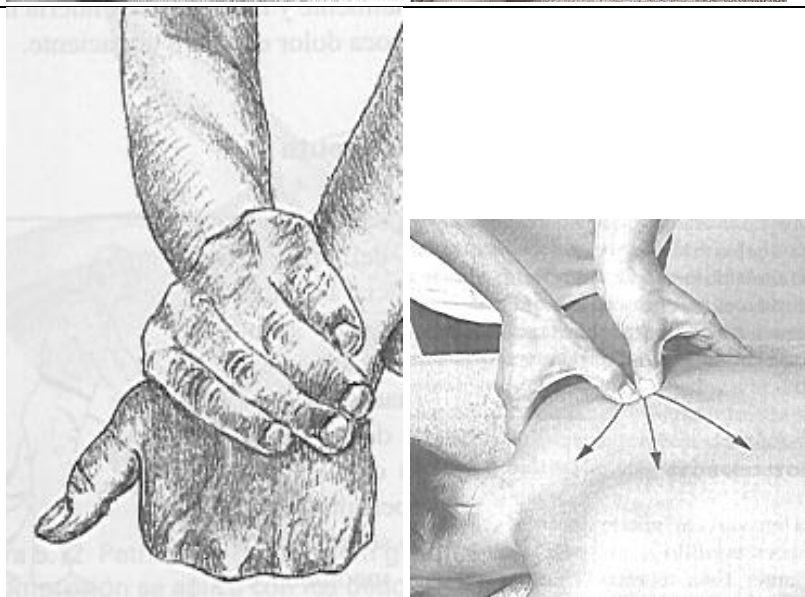


Figura 3: Massatge corporal: frotació profunda; fricció i pressió.

AMASSAMENT

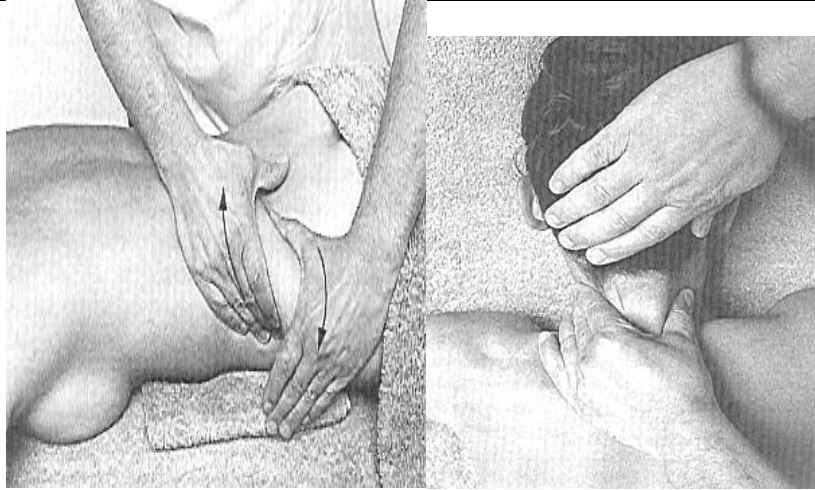


Figura 4: Massatge corporal: amassament.

Fotografies: Curs massatge. UPV. 2015.

SS16: EXPRESSIÓ CORPORAL (SP)

Justificació de la sessió

El moviment corporal es tracta d'un mode d'expressió universal o llenguatge corporal dirigit a la comunicació no verbal. De vegades, els gestos o moviments de les mans o els braços poden ser una guia dels pensaments o emocions subconscients. Les paraules es fan servir per establir i mantenir relacions personals, mentre que els senyals no verbals s'utilitzen per comunicar informació sobre els successos externs i per expressar-se d'una manera creativa.

Objectius relatius als coneixements

- a. Prendre consciència de l'esquema corporal de manera profunda.
- b. Conèixer el propi cos en relació a terra i equilibrar-lo amb l'ajuda dels companys o d'un mòbil.
- c. Analitzar els diferents tipus de manifestacions posturals interpretant les implicacions emocionals que comporten.

Objectius relatius als procediments

- d. Experimentar l'equilibrament i el pes corporal prenent consciència de l'aparell articular corporal (desenvolupament del sentit cinestèsic) mitjançant la percepció interna de la posició.
- e. Preservar l'alineació vertebral potenciant el nucli corporal abdominal i respectant l'espai propi i el dels companys.
- f. Desenvolupament de l'observació i la capacitat de reproducció dels moviments, així com la recerca de postures/control postural.
- g. Facilitar als alumnes el descobriment de les possibilitats motrius del propi cos i de les possibilitats infinites del "joc corporal col·laboratiu" amb els companys.

Objectius relatius a actituds:

- h. Valorar l'expressió corporal com a eina de coneixement d'un mateix i dels altres.
- i. Potenciar la cooperació i la confiança entre companys mitjançant la consecució d'un ambient segur i un entorn lúdic-recreatiu d'autorealització.
- j. Promoure en els alumnes la desinhibició com a eina vivencial d'una existència enriquidora.

Lloc: pavelló esportiu.

Material: globus.

Organització grupal: parelles, quartets, sextets, agrupacions de 10 alumnes i gran grup.

Metodologia: instrucció directa i descobriment guiat.

Temporalització: escalfament (25')/part principal (70')/tornada a la calma (25').

Recomanacions preventives

Es recomana realitzar les activitats en continu control de propi cos, fent tensió abdominal i glútia (TAG) i no perdent de vista els moviments de la resta de companys per tal d'evitar qualsevol tipus de col·lisió desprevinguda.

Tractament de la diversitat

Aquesta sessió es apta per tal d'invitar alumnes de grups amb NEEs del centre educatiu (en cas d'existir), com els pertanyents a l'aula oberta, pel seu component lúdic i d'integració social, així com per l'ús de material no lesiu, sempre que hi haja una sensibilització prèvia amb els alumnes del grup cap a l'acceptació dels mateixos.

ESCALFAMENT

Durant la fase d'escalfament es realitzen els següents exercicis amb la finalitat d'aconseguir la desinhibició inicial dels participants dins la sessió:

- A. El globus ballarí:** colpejar globus amb distintes parts del cos de manera que se'n mantingui l'equilibri mitjançant el domini del propi cos.
- B. Ballant amb globus:** per parelles, ballar al so de la música sense que caigui el globus. No es poden utilitzar les mans.
- C. Aixafar globus:** sense mans i sense eixir d'un recinte predeterminat.

PART PRINCIPAL

Lloc: Piscina poc profunda.

La part principal pretén conrear la confiança entre els companys incidint novament en la consecució d'una actitud desinhibida.

- D. Tots hi cabem:** caminar per tota l'àrea poc profunda de la piscina adoptant una posició escollida quan deixi de sonar la música, sense destorbar els companys.
- E. Estàtua:** es distribueix una banda elàstica (turbant) per parelles. Si sona la música, tots naden sense destorbar-se, quan aquesta para, els qui no tenen "turbant al cap" capgiren "les estàtues" sense provocar l'enfonsament.
- F. La foto:** per grups de sis alumnes numerats, un d'ells fa la foto des de fora de la piscina i la resta es situen representant la situació reflectida dirigits pels alumnes de fora de la piscina. Es repeteix el procés amb l'intercanvi de fotos.

G. Tapar el buit: un dels sis es situa en una posició determinada, agafant-se del sobreeixidor i cadascú va eixint per a “acoblar-se” a l’anterior sense deixar cap buit.

H. Evitar la trobada: quatre dels sis impedeixen que els altres dos es trobin interceptant les trajectòries de trobada. S’evita l’enfonsament dins l’aigua.

TORNADA A LA CALMA

Temporalització: 25’.

I. Comentaris i reflexions: aquesta és la part on vertaderament els alumnes treuen les reflexions més valuoses de la sessió mitjançant el diàleg i el debat.

SS17: NATACIÓ RECREATIVA (SP).

Justificació de la sessió

La natació es tracta d’un medi idoni per tal de prevenir i recuperar lesions en general i lesions d’esquena, en particular. A nivell recreatiu, no obstant, s’han de tenir les precaucions adients per tal de no fer esforços excessius en posicions desequilibrades, tenint en compte, per suposat, el control de la contingència pròpia del medi, duta a terme pel personal especialitzat.

OBJECTIUS RECREACIONALS GENERALS

Objectius relatius a coneixements

- a. Contribuir al coneixement dels alumnes del medi aquàtic recreatiu per tal que, a posteriori, siguin capaços d’escollir la natació recreativa com una opció d’ocupació del seu temps lliure.
- b. Saber adequar l’activitat física en el medi aquàtic a unes característiques recreatives que augmentin el gaudi del temps lliure.

Objectius relatius a procediments

- c. Ampliar la incidència que té l’Educació Física en el procés educatiu recreatiu mitjançant experiències al medi aquàtic.
- d. Aconseguir una educació integral mitjançant actes esportius i recreatius adequats al medi aquàtic.
- e. Plantejar-se l’Educació Física aquàtica com una sortida professional més.

Objectius relatius a actituds

- f. Saber valorar l'activitat física recreativa com un plantejament cada vegada més buscat per la societat actual.
- g. Rehabilitar els valors morals i educatius inherents a l'esport mitjançant la font de diversió que suposa el medi aquàtic.
- h. Afavorir l'agrupament de sexes i desenvolupar l'esportivitat, estimulant la cooperació i l'esperit d'equip.

Tractament de la transversalitat

El medi aquàtic, superada l'etapa d'aprenentatge de la familiarització dins el mateix, és un medi idoni del qual es pot gaudir a qualsevol edat que proporciona múltiples beneficis terapèutics tant a nivell físic com psicològic.

Malgrat que no impacta en ossos i articulacions per la seva condició antigravitatòria (aspecte que, davant la recuperació de lesions, no deixa de ser un avantatge per a certes lesions), es pot considerar un important mitjà d'entrenament corporal per tal de gaudir d'una excel·lent condició física.

Atenció a la diversitat

Davant alumnes amb qualsevol tipus de lesió o malaltia, s'ha de determinar fins a quin punt s'hauria d'obviar la participació en una sessió de natació recreativa pel seu component lúdic, el qual incorpora un element d'incertesa afegit generador de potencials contingències.

OBJECTIUS DE LA NATACIÓ RECREATIVA

Objectius conceptuals

- a. Esbrinar els beneficis per a la salut física i mental del component socialitzador que comporta la natació recreativa.
- b. Determinar els aspectes essencials del desenvolupament d'una sessió de natació de caire recreatiu.
- c. Tenir en compte les precaucions adients en el desenvolupament d'una sessió de natació recreativa per tal d'evitar possibles contingències: evitació de la hiperextensió raquídia, TAG, evitació de torsions raquídiades amb la realització d'esforços, ídem en apnea, etc.

Objectius procedimentals

- d. Gaudir d'una sessió de natació recreativa d'una manera divertida, agradable, segura i exempta de riscos.
- e. Experienciar la dinàmica d'una sessió de natació recreativa mitjançant interaccions lúdiques programades.

- f. Adquirir experiència en l'organització de jornades i activitats recreatives aquàtiques, sense perdre de vista la prevenció de lesions en general i de l'esquena en particular.
- g. Contemplar, durant una sessió de natació recreativa, les normes preventives generals i les relatives a la protecció de l'esquena en particular.

Objectius actitudinals

- h. Apropar els participants a l'exercici físic d'una manera lúdica.
- i. Acceptar l'organització d'activitats o jornades recreatives com una opció per a gaudir del temps d'esplai de forma lúdica i responsable.
- j. Fomentar la cooperació en entorns d'esplai i recreació.
- k. Inculcar als participants el valor del ludisme, sense perdre de vista les nocions preventives adients per a la preservació de la salut general i raquídia en particular.

Tractament de la diversitat

La natació recreativa, per la seva pròpia naturalesa lúdica i la seva vessant socialitzadora, es recomana a qualsevol persona en formació amb o sense carències de mobilitat, sempre baix supervisió de personal especialista i fins a un grau de ludisme que no suposi cap risc per a la salut.

Per a persones a partir de certa edat, la natació recreativa ha de limitar el ventall d'opcions a activitats més estructurades, exclouent gimcanes o altre tipus de joc competitiu en circuit.

Distribució d'espais i adequació de la instal·lació:

La fase prèvia a l'inici de la sessió és la preparació de la infraestructura: traiem les sureres més properes a l'escala d'entrada a la piscina, fent un carrer amb el doble de grandària que la resta i deixant els altres en la seva posició habitual.

Accions dels tècnics

Els tècnics prepararan el material abans de la sessió, el col·locaran i el mouran durant aquesta. Dirigiran i coordinaran els grups, explicant en què consisteix cada part de la sessió. Després de la finalització es deixen les instal·lacions en perfecte estat.

Material

25 xurros, 5 gots i 5 garrafes.

5 cistelles o flotadors i 25 pilotes.

25 objectes submergibles i 5 cinturons d'escuma.

21 anelles.

Moneda d'un cèntim.

13 matalassos i pilotes.

Pilotes de tennis.

Organització grupal: 18 persones dividides en dos grups de 4 i 5 alumnes.

Temporalització: 115'.

Metodologia: utilitzem la instrucció directa dirigida dins un ambient d'animació i reforç cap a la participació.

És important que els alumnes segueixin les consignes dels monitors i educadors, intentant no sortir-se'n per tal d'evitar que la sessió acabi desestructurant-se amb el consegüent risc de lesió o de no assolir els objectius programats.

ESCALFAMENT (Temporalització: 15')

Joc: "Submergeix-te i atrapa'm"

Habilitat motriu a desenvolupar: Immersió

Organització: dispersos per la piscina.

Desenvolupament: el professor declara en secret un nombre a cada nin, que estaran caminant dins l'aigua poc profunda. El professor tria un nombre que passarà a ser "l'atrapador" però, abans de sortir a la recerca de la resta, ha de submergir-se, així posa en alerta els altres jugadors als quals ha d'atrapar mitjançant la immersió.

Variants: el jugador pot submergir-se abans de ser atrapat i així pot evadir-se de "l'atrapador", agafar amb xurros, que agafi més d'un ...

PART PRINCIPAL (Temporalització: 90')

GIMCANA DE JOCS

Habilitat motriu a desenvolupar: Immersió, respiració, coordinació.

Primera part: "Garrafó".

Lloc: L'ample de la piscina.

Desenvolupament: A la senyal del monitor, els alumnes de cada grup sortiran un per un amb el got a la mà i creuaran la piscina per ficar el contingut del got a la garrafa. Després, tornaran nedant a la zona de sortida per lliurar en relleu el got al company, que farà el mateix recorregut. Als 5 minuts, l'equip que més aigua tingui dins la seva garrafa rebrà 5 punts, el següent 4 i així successivament.

Segona part: "Millor dins que fora".

Lloc: utilitzem les 5 carrers de la piscina

Desenvolupament: Cada equip tindrà una cistella ubicada al mig del seu carrer, hauran d'encistellar 5 pilotes en el menor temps possible respectant els torns de llançament. L'equip que abans finalitzi rebrà els 5 punts i els següents els corresponents punts.

Tercera part: "Neteja a fons".

Organització: utilitzem els 5 carrers de la piscina.

Desenvolupament: els alumnes hauran de recollir els objectes que hi ha al seu carrer, el que primer acabi guanya els 5 punts.

Quarta part: "Michelin".

Lloc: l'ample de la piscina.

Desenvolupament: es realitzarà una cursa de relleus, passant una surada per dalt i la següent per baix, amb el cinturó d'escuma a la cintura.

Quinta Part: "Flipper".

Organització: utilitzem els 5 carrers de la piscina.

Desenvolupament: dels 5 alumnes de cada grup, 4 tindran un cèrcol (el grup amb sis components només en disposarà de 4, agafant-ne un entre dues persones). L'activitat consistirà en que es col·loquin en fila, amb una distància aproximada d'un metre. El que no disposi de cèrcol haurà de passar pel mig d'aquests i, en arribar al final, es passaran els cèrcols perquè l'últim no en tingui i així passar per entre ells fins arribar al final. El que arribi abans guanya els 5 punts.

Sisena part: "recerca del tresor".

Lloc: tot el recinte de la piscina.

Desenvolupament: es tira una moneda a l'aigua per tal de trobar-la. L'equip que abans la trobi, guanya.

TORNADA A LA CALMA (Temporalització: 15')

"Relaxació".

Organització: les zones del voltant de la piscina.

Desenvolupament: estirats al matalàs i per parelles, es donen massatges rodant una pilota de tennis per l'esquena i cames del company.

Recomanacions preventives:

Es recomana realitzar les activitats en continu control del propi cos, fent TAG i no perdent de vista els moviments de la resta de companys per tal d'evitar qualsevol tipus de cop en situació desprevinguda.

Recordar que, al medi aquàtic, la respiració eficient passa per donar prioritat a l'expiració.

Dins el medi aquàtic, la prevenció es fonamenta en un domini corporal que eviti qualsevol hiperextensió del raquis. Evitarem, doncs, realitzar moviments que la potenciïn, com el bot de cap a l'aigua i les traccions en posició d'esquenes al company.

SS18: SENSIBILITZACIÓ CAP A LA INCLUSIVITAT (SP).

Exemple de sessió (50 minuts aprox.): basada en l'adaptació dels exemples d'una sessió inclusiva i de sensibilització de Cantallops i col. (2010).

Justificació de la sessió

L'aprenentatge inclusiu és el principal repte del segle XXI en l'educació mundial.

A la CC VV, el decret 104/2018, de 27 de juliol, desenvolupa els principis d'equitat i inclusió en el sistema educatiu, mentre que l'Ordre 20/2019, de 30 d'abril, regula l'organització de la resposta educativa per a la inclusió en els centres educatius sostinguts amb fons públics. El 24 de juliol de 2019 es dictaren les instruccions per a l'aplicació d'alguns procediments previstos en l'anterior Ordre.

Seguidament, la Resolució de 31/10/2019 de la Direcció General d'Inclusió Educativa, publica les instruccions per a la sol·licitud de productes de suport per a l'alumnat amb Necessitats Educatives de Suport Educatiu (NESE).

És obvia, doncs, la preocupació de la comunitat perquè tothom sigui tractat inclusivament segons les seves capacitats.

Objectius relatius a conceptes

- a. Comprendre que l'acceptació de tots els companys no ha de ser resignada sinó celebrada, pels beneficis globals que comporta.
- b. Reconèixer la cooperació com a eina fonamental per assolir diferents reptes, en menut i gran grup.
- c. Entendre la cooperació com l'eix principal del benestar col·lectiu.
- d. Conèixer les raons i motius de l'altre per arribar a comprendre'l.

Objectius relatius a procediments

- e. Ensenyar els comportaments i habilitats que desenvolupin la implicació personal mitjançant actes d'altruisme i servei a l'altre.
- f. Cooperar amb els companys/es per tal de resoldre diferents reptes col·lectius, en menut i gran grup.
- g. Experimentar diferents habilitats motrius per superar els reptes cooperatius plantejats: desplaçaments, salts i orientació.

Objectius relatius a actituds

- h. Exhibir les actituds que desenvolupin la implicació personal mitjançant actes d'altruisme i servei a l'altre.
- i. Acceptar les manifestacions i execucions dels altres, reconeixent la riquesa que aquestes aporten a la resta dels companys.
- j. Celebrar la presència de la diferència enriquidora, intentant ajudar en la mesura del possible a la superació pròpia i de l'altre.

Lloc: pavelló esportiu.

Material: fulls de paper, llapis, matalàs o barana, piques, cons, cordes, bancs suecs, dues bases amb rodes, anelles, pedals, antifàços o mocadors, pilotes de tennis, pilotes variades, material per disfressar, aparell de música i CD.

Organització grupal: petit i gran grup.

Metodologia: es treballarà a partir del descobriment guiat del propi alumnat. Serà fonamental transmetre, tant verbalment com per escrit, les pautes fonamentals que han de seguir els grups de treball, entre les quals destaquem:

1. L'objectiu és de tot el grup, no individual
2. Les decisions es prenen per majoria del grup i tots els components han d'opinar.
3. Ajudar els companys en lloc de criticar-los i *sumar en compte de restar*.
4. Totes les persones del grup han de superar el repte per igual. L'èxit depèn de tots els components.
5. S'alternaran activitats en petit grup (grups de 6-7 persones) i en gran grup (tota la classe).

Tractament de la transversalitat i atenció a la diversitat

Aquest contingut, la inclusió, és inherent a tot subjecte que participi o no en l'activitat proposada, perquè tots són acceptats amb gaudi pel sol fet de manifestar-se en presència de la resta amb les pròpies execucions. L'expressió personal no sols es dona davant l'ésser humà, sinó que també es realitza davant la naturalesa, el medi ambient i el seu consum sostenible.

ESCALFAMENT (Temporalització: 25').

Activitats d'activació

• «*L'arquitecte*» (10 minuts): la meitat del grup classe haurà de construir amb els seus cossos a terra la paraula que pensarà un dels seus companys/es, el qual realitzarà la funció d'arquitecte. Aquest organitza el grup.

L'altra meitat del grup fa el mateix. Un cop elaborada la paraula, cada grup intentarà endevinar allò escrit per l'altre. Si ho aconsegueix, el repte estarà superat.

Variante: Ídem a l'activitat anterior, però en lloc de col·locar els cossos en el sòl, es col·locaran verticalment.

• «*Dibuix cooperatiu*» (10 minuts): es faran 5 grups de 4-5 persones que es col·locaran en files. En un extrem de la pista es col·locarà un full i un llapis per equip. Al senyal de la professora i després d'haver escollit un tema (per exemple: el reciclatge), sortiran els primers de cada grup desplaçant-se i realitzant salts amb els *peus junts*. En arribar al lloc on es troba el paper, es posaran a dibuixar el tema durant 10 segons, fins que el professor indiqui; seguidament, tornaran al punt d'eixida i sortirà el següent company/a.

Així, successivament, fins que tots els components de l'equip hagin sortit en dues ocasions.

Per a finalitzar, un representant del grup comentarà el dibuix creat a la resta de participants.

Variant 1: variar el tema a dibuixar, així com també la manera de desplaçar-se.

Variant 2: en lloc de fer un dibuix, el repte serà disfressar a un company/a entre tots els components de l'equip.

PART PRINCIPAL (Temporalització: 60')

Es realitzaran un total de 4 estacions o *reptes cooperatius*, en grups de 6-7 persones. Cada equip començarà per un repte i cada 10 minuts hi haurà un canvi d'estació en el sentit de les agulles del rellotge. Així successivament, fins que tots els grups hagin passat per tots els reptes.

Les estacions seran les següents

1. «*Passar el mur*» (10 minuts): El grup haurà de passar d'un costat a l'altre del mur, que serà un corda col·locada a una alçada aproximada de 1,70 cm del sòl amb un matalàs a baix per esmorteir la caiguda. Tots els components hauran d'ajudar-se per passar i, un cop a l'altra banda, no es podrà tornar al punt de partida, sinó que s'haurà de col·laborar per passar els altres companys des de l'altre costat del mur. Cada vegada que es rep un nou component se li fa una abraçada de benvinguda.

El repte se superarà quan tots els components hagin passat la corda.

Variant: Es pot variar l'alçada de la corda per augmentar la dificultat del repte.

2. «*Desplaçaments cooperatius*» (10 minuts): es col·locaran un banc suec, dues bases amb rodes, piques, un cercol, uns pedals, una pilota i una corda. Els components del grup hauran de desplaçar-se d'un extrem a un altre de la pista utilitzant aquest material, units per alguna part del cos o objecte i sense que cap membre pugui posar els peus a terra.

El repte se superarà si l'equip aconsegueix arribar a l'altre extrem de la pista sense tocar el sòl amb els peus i usant el material indicat.

Variant: Es pot anar variant el material disponible per desplaçar-se, així com també donar consignes en el desplaçament, per exemple, s'han de transportar 3 pilotes.

3. «*Llançaments fantàstics*» (15 minuts): el grup haurà de seguir el següent procediment de llançaments amb pilotes de tennis: per començar, cada alumne, individualment, practicarà tres formes diferents i originals de llençar la pilota i recollir-la sense que caigui a terra, imaginant que es tracten de *bombes que hem d'evitar que explotin per tal de protegir els humans i el medi ambient*. De tot el grup, es triaran dues formes i tots els components hauran d'aprendre a realitzar-les. Seguidament, es realitzarà el mateix procediment per parelles, a continuació, en grups de tres i, finalment, tot el grup en conjunt.

Se superarà el repte quant tot l'equip hagi après a realitzar les diferents formes de llançament evitant la caiguda a terra de les pilotes.

Variant: Es pot anar augmentant la dificultat del joc, llançant més d'una pilota de tennis a la vegada, tant en practicar individualment com en grup. En aquest cas, les pilotes esdevenen llavors que, en caure a terra, germinen en *arbres de creixement personal*.

4. «*El penya-segat*» (15 minuts): el grup es dividirà en parelles. Un component es tapparà els ulls amb un antifaç o mocador i haurà de superar un recorregut marcat per cons, sense tocar-los, amb les indicacions verbals que li doni el seu company. Un cop realitzat el recorregut, s'invertiran els rols dels participants. Els cons son *espècies d'orquídies úniques i fantàstiques a ser protegides*.

Variant: Es pot realitzar la mateixa activitat però que la parella hagi d'anar a cavallet per fer el recorregut (el cavallet porta els ulls tapats), així com també que les indicacions siguin no verbals (tàctils).

5. «*Equilibris cooperatius*» (10 minuts): s'ubicarà tot el grup sobre bancs suecs. Una vegada tots estiguin sobre el banc, el professor proposarà diferents formes d'ordenar-se, com poden ser: per edat, nombre de sabata, alçada...

El repte se superarà si aconseguen col·locar-se correctament sense que cap participant caigui dels bancs.

TORNADA A LA CALMA (Temporalització: 35')

• «*Pilotes cooperatives*» (15 minuts): tots els participants del grup-classe se situen en cercle, amb una pilota de diferents mides per persona. Cada alumne/a haurà de recolzar al company/a de davant i aguantar la pilota amb el pit, mentre s'aniran desplaçant cap endavant, cap enrere, aixecant les mans i seguint el ritme d'una música.

El repte se superarà si aconseguen desplaçar-se evitant que les pilotes caiguin.

Variant: Continuant en cercle, passar la pilota al company de la dreta, esquerra o amunt al senyal de professor, intentant que no caigui cap pilota.

• «*Massatge cooperatiu*» (20 minuts): situats en cercle i dempeus, tots els components del grup-classe es van donant un massatge, cada un a la persona que tindrà davant, començant pel cap, el coll, les cervicals, l'esquena. Seguidament, farem mitja volta i canviarem de persona que rep el massatge. A continuació, l'alumnat s'asseurà i proporcionarà el massatge per les cames, esquerra i dreta. Per acabar, tots els participants es tombaran tancant els ulls i es donaran les mans, amb les quals s'aniran acomiadant de manera tàctil.

L'avaluació d'aquesta sessió es centrarà en observar les relacions de cooperació entre l'alumnat, així com altres aspectes: la capacitat d'ajuda dels participants i el respecte mostrat al llarg de les activitats.

Recomanacions preventives

Es recomana realitzar les activitats amb continu control de propi cos, fent TAG i no perdent de vista els moviments de la resta de companys per tal d'evitar qualsevol tipus de cop en situació desprevinguda.

SS19: APRENTATGE INCLUSIU (SP).

Justificació de la sessió

Parlar de sensibilització quan ens referim a la inclusió remet a una reflexió i presa de consciència sobre diferents temàtiques més avall mencionades. De fet, la millor manera perquè una persona pugui comprendre com se sent una altra, quines necessitats té, quines són les seves potencialitats o, en definitiva, empatitzar amb ella, és viure la mateixa experiència o similar.

Objectius específics

- Treballar l'orientació, la marxa, cursa, salts i girs mitjançant desplaçaments amb els ulls tapats i l'ajuda d'un company guia,
- Practicar diferents jocs, en els quals hi haurà companys que porten els ulls tapats.
- Reflexionar sobre les sensacions que cada persona ha tingut en la situació de ceguesa, així com també realitzant la funció de guia.

Tractament de la diversitat i la transversalitat

L'educació inclusiva no es concep si no és des de la celebració de la diversitat com a màxim element enriquidor possible en contextos educatius, de fet, la transversalitat esdevé l'eix clau de la diversitat: el consum sostenible, el respecte cap a la naturalesa, la igualtat de gènere, la discapacitat, etc., són sols alguns dels conceptes que la integren, a l'espera de ser abordats socialment com realment es requereix per tal de conduir-nos de manera sostenible a nivell global.

Lloc: pavelló esportiu.

Material: mocadors per tapar els ulls, cordes i balons sonors.

Organització grupal: parelles, quintets i gran grup.

Temporalització: escalfament (20')/part principal (75')/tornada a la calma (20').

Metodologia: instrucció directa i descobriment guiat.

ESCALFAMENT

Activitats d'activació:

«*Reconeixement de l'espai*»: Per parelles, un alumne amb els ulls coberts i un altre amb la funció de guia, hauran de desplaçar-se per diferents zones del poliesportiu: pista, escales, vestidors, rampes, etc., amb la intenció que es vagin familiaritzant amb l'espai. A posteriori, es reflexiona sobre les barreres arquitectòniques que es van trobant. A continuació, es realitzarà un canvi de rols.

PART PRINCIPAL

«*Experimentació d'habilitats amb els ulls tapats*» (20 minuts): Es realitzarà una progressió en la qual, per parelles, els alumnes aniran passant per diferents situacions de ceguesa: caminar agafats de la mà amb la guia, progressar més o menys ràpid, disminuir el contacte entre el guia i la persona amb els ulls tapats de manera progressiva, introduir girs, salts i desorientacions. Seguidament, es realitzarà un canvi de rols.

«*La cadena per parelles*» (15 minuts): El grup es dividirà per parelles per fer el joc de *la cadena*, amb un dels components amb els ulls tapats. S'inicia el joc enxampant dos alumnes i, a mesura que es vagin agafant a companys, s'aniran sumant a la cadena fins que totes les parelles estiguin enxampades. En els extrems sempre es col·locaran les persones guia. Quan finalitzi l'activitat es realitzarà una altra vegada un canvi de rols en l'equip.

«*Jugar partides de Goalball*»: Per equips de 5, en les distintes pistes poliesportives i el pavelló durant 20 minuts. (Un mocador per alumne i tres balons sonors és el material necessari per tal de convertir els jugadors en invidents i poder-se posar en la pell d'una persona sense visió).

TORNADA A LA CALMA

«*Reflexió*»: en cercle, es comentaran les sensacions que han tingut al llarg de la sessió, tant en la missió com a guia com en la de la *persona invident*.

Recomanacions preventives

Es recomana realitzar les activitats en continu control de propi cos fent TAG i no perdent de vista els moviments de la resta de companys per tal d'evitar qualsevol tipus de cop en situació desprevinguda.

SS20. POSTURA CORPORAL I SUPORT A LA DEPENDÈNCIA (ST-P)

Justificació de la sessió

La concepció bioenergètica de la postura la concep com una globalitat cos-ment-emocions, a partir de la qual l'ésser humà s'expressa en funció de les seves experiències i emocions vitals d'alegria, tristesa, ràbia o por. Quan l'amalgama d'emocions i vicissituds vitals esdevenen malaltia, es pot crear una dependència de l'altre. Segons el Consell Europeu (1998), una persona es pot considerar socialment dependent quan, com a conseqüència de limitacions severes d'ordre físic o mental, requereix l'ajuda d'altra persona per a realitzar actes vitals de la vida quotidiana.

Graus de dependència

- Dependència lleu (nivell 1 i 2): necessita ajuda en menys de 5 activitats instrumentals.
- Dependència moderada (nivell 3 i 4): necessita ajuda en una o dues activitats bàsiques o més de 5 activitats instrumentals, però no requereix presència contínua d'una altra persona.
- Dependència greu (nivell 5 i 6): necessita ajuda en tres o més activitats de la vida i presència contínua d'una altra persona.

Objectius relatius als coneixements

- a. Experimentar la postura de màxima estabilitat.
- b. Reconèixer la tècnica, normes i reglament esportius com la postura d'eficàcia científicament provada i acords que faciliten l'activitat física segura.
- c. Conèixer els diferents graus de dependència de l'ésser humà.
- d. Ser conscients de com la marxa condiciona la forma de vida i les relacions socials.
- e. Esbrinar fins a quin punt les alteracions de la marxa incrementen la inestabilitat en la deambulació junt al risc de caiguda.

Objectius relatius als procediments de les tècniques de marxa

- f. Centrar l'atenció en les percepcions internes amb l'objecte de reconèixer senyals puntuals d'alarma, estrès i cansament.
- g. Observar la capacitat de marxa de les persones en situació de dependència i estudiar les maneres de conservació i millora de la mateixa.
- h. Prevenir les complicacions derivades de la immobilització i el sedentarisme.
- i. Mantenir les capacitats d'autonomia i de relació, proporcionant seguretat i confort.
- j. Afavorir els components bàsics de la marxa: equilibri dempeus i correcte traspàs de càrrega d'un peu a un altre.
- k. Practicar de la manera adient l'acompanyament en cadira de rodes.

Objectius relatius a les actituds

- I. Sensibilitzar cap a una actitud de servei cap als altres mitjançant l'assistència i el suport a l'altre.
- m. Afavorir una bona comunicació (confort i seguretat) amb la persona a la que s'ofereix suport.
- n. Integrar dins la pròpia vida aquesta actitud mitjançant el desplegament d'activitats altruistes i el voluntariat.

Tractament de la diversitat

Tots tenim a prop persones d'edat avançades o, inclús, a qui poder ajudar u oferir el nostre suport al nostre abast, sols hem de ser sensibles a l'oportunitat que ens brinda la vida de servir als qui mes ens necessiten. En concret, el cuidador dins el nucli familiar ha de seleccionar la marxa més adequada per a la persona en situació de dependència.

Lloc: pavelló esportiu.

Material: 2 cadires i 1 bastó.

Temporalització: escalfament (30')/ PP (80')/ TC (10').

Metodologia: instrucció directa i descobriment guiat.

A. POSTURA CORPORAL

ESCALFAMENT

Després de practicar les fases 1 i 2 de l'escalfament (mobilitat articular i estiraments), els alumnes participen en dos jocs que els desafien a mantenir l'equilibri inestable.

- a. La roseta: en cercle (grups de 9 alumnes), agafats de la mà, tensar la rotllana i iniciar la inclinació del cos cap enrere fins al màxim (primer intent).
Ídem, intentar girar caminant a poc a poc en sentit horari.
Ídem, al ritme de la música.
Ídem, la roseta invertida (mirant cap a fora del cercle).
- b. Centpeus: els alumnes es situen en posició de seguts (esquat fins als 90°), un encaixat per sobre l'altre (agafats per la cintura) per quartets, el quart alumne quedant quasi dret. L'anterior s'agafarà de la seva cintura per tal d'iniciar la deambulació.
Guanya el quartet que més temps camina sense que es desfaci el "centpeus"

PART PRINCIPAL:

- a. Caminar pel pavelló sent conscient de la nostra postura corporal.
- b. Anar canviant de direcció i de sentit de forma arbitrària.
- c. Ídem que l'anterior exercici seguint el ritme de la música.
- d. Caminar baixant i pujant el centre de gravetat, provant quina es la posició més estable.

- e. Realitzar exercicis de tracció i espenta amb companys per parelles, per tal de provar la nostra estabilitat postural.
- f. Per quartets, en parar la música congelar imatges col·lectives per tal d'aconseguir el màxim equilibri amb sols dos suports (mà-peu/cap-peu/mà-colze/gluti-peu...).
- g. Estudiar per tríos les diferents tècniques d'acompanyament més adients per a persones cegues, en cadira de rodes i amb mobilitat reduïda, escollint la més adequada per a cada necessitat.

B. SUPORT A LA DEPENDÈNCIA I TORNADA A LA CALMA

Els alumnes realitzen estiraments en bipedestació i automassatge seguts als bancs suecs. Finalment es comenta la classe i es determina de forma pràctica les tècniques més adients d'acompanyament en situació de dependència.

SS21: RELAXACIÓ (SP)

Justificació de la sessió

La capacitat de relaxació que tenim els éssers humans ens defineix com a “conductors de la nostra vida” mentre contenim i dirigim “el timó de la nostra ment”.

La ment desentrenada divaga pels racons dels “problemes”, sense acabar de veure que, en realitat, tan sols se'ns presenten meravellosos desafiaments.

Moltes vegades, la interpretació errònia de les nostres percepcions o, potser, un mal cop de sort o un succés traumàtic, ens poden conduir a estats corporals tensos, producte d'una visió (almenys puntualment) desesperançada de l'existència.

La presa de consciència de “ací” i “ara” són les úniques eines que ens redreçaran a reprendre la confiança perduda i és amb les nostres expectatives de futur que hem d'alimentar el present, nodrit per la presa de consciència de l'existència mitjançant la respiració abdominal profunda tan oblidada (Alonso M., 2022).

La respiració és una pas fonamental en qualsevol tècnica de relaxació. Sense una correcta respiració, es difícil aconseguir la relaxació. Per això, durant els exercicis la respiració ha de ser relaxada, fluida, regular i asossegada, abandonant-se al seu ritme natural.

Objectius relatius a conceptes

- a. Entendre la importància de la relaxació física i mental per tal de dur a terme de manera eficient les activitats quotidianes.
- b. Reconèixer la respiració com a principal eina per la consecució d'estats relaxats de la ment i el cos.
- c. Conèixer les característiques d'una correcta respiració.

- d. Entendre els diferents tipus o maneres de relaxar-se per tal d'abordar la distensió de la musculatura corporal i, a partir d'aquesta, induir la relaxació psíquica i mental.
- e. Conèixer els elements de l'efectiva relaxació en funció del moment del dia, l'espai escollit i la roba adient.
- f. Detectar els símptomes de l'estrès (salut, treball, personal, etc.).

Objectius relatius a procediments

- g. Practicar el mètode de relaxació de Schultz a partir de la concentració passiva en les diferents sensacions corporals (fresc, calent, lleuger, pesat, tranquil).
- h. Experienciar la relaxació progressiva de Jacobson a partir de la relaxació mental, per tal d'assolir la posterior relaxació física.
- i. Abordar la pràctica de la relaxació a partir de senzills exercicis de meditació, així com de diferents tècniques de distensió física i mental col·lectives.

Objectius relatius a actituds

- j. Reconèixer els profunds efectes físics i psicològics de dur a terme un temps de relaxació diària.
- k. Gaudir de l'estat físic i mental induït per la relaxació i la meditació.
- l. Valorar la capacitat dels diferents tipus de relaxació física i mental per tal d'abordar els reptes diaris de manera exitosa.
- m. Reconèixer que tan sols amb una apertura cap a la confiança podrem induir vertaders estats de relaxació.

Tractament de la diversitat

Per tal de dur a terme la docència efectiva de la relaxació amb els alumnes, es tindrà en compte la diferent predisposició a la consecució de la mateixa per cada individu, en funció de la tendència a acumular tensió i la capacitat de cada subjecte d'alliberar-la.

Es tindrà també en consideració, així mateix, possibles casos específics de nins/joves que puguin patir algun grau lleu d'espasticitat, amb els quals es recomana començar la relaxació amb una sessió d'automassatge o de massatge per parelles, en cas en que aquest no estigui desaconsellat mèdicament i també admès pels alumnes.

A més, es tindrà en compte l'etapa d'entrenament on es troben els alumnes esportistes o l'existència d'alguna possible lesió per tal de tenir-la en compte en la fase d'estirament.

Recomanacions preventives

Es recomana realitzar les activitats en continu control de propi cos, fent TAG sense perdre de vista els moviments de la resta de companys, per evitar possibles col·lisions.

Lloc: pavelló esportiu.

Material: matalassos i roba d'abric.

Organització grupal: gran grup.

Temporalització: preparació (10')/escalfament (30')/part principal (70')/activació posterior (10').

Metodologia: instrucció directa i ensenyament guiat.

PREPARACIÓ DE LA SESSIÓ

És necessari abordar-la considerant els elements introductoris necessaris per a la preparació del lloc (temperatura moderada, matalassos, lluminositat tènue, ventilació adequada, etc.). Sembla convenient tenir a l'abast una peça d'abric en funció de l'estacionalitat on ens trobem.

Es important, per tal d'aconseguir els resultats esperats, prevenir als alumnes d'una possible tendència a la hilaritat en començar la sessió, per a que, si fos el cas, no els agafi desprevinguts.

ESCALFAMENT

En època d'exàmens o altra situació estressant, una bona pràctica per aconseguir la "catarsi" col·lectiva és la coneguda com "cercle de risoteràpia", on els subjectes se situen en posició de gitats formant un cercle (o linealment, si es tracta d'un grup reduït) en abducció de cames, situant cadascú el cap sobre l'estómac del company anterior; d'aquesta manera, la vibració produïda per la rialla d'un es transmet a l'abdomen de l'anterior en cadena, provocant la rialla col·lectiva.

A continuació, s'introdueix l'exercici de "l'ampolla" per tal d'abordar la transició a un estat de semirelaxació i confiança entre companys de manera que, per trios, un dels components roman amb els ulls tancats i, bloquejant el cos en bipedestació, es deixa caure endavant i endarrere confiant en que els companys el subjectin. Aquest exercici és recomanable en nivells de batxillerat i 4t d'ESO.

PART PRINCIPAL: utilitzem tres mètodes per a la inducció de la relaxació:

- A. Estiraments corporals previs utilitzant les diferents tècniques de flexibilitat, les quals tindran en compte l'estat particular dels alumnes esportistes (precompetició, competició) i no practicants, per lesió o, simplement no esportistes.
- B. Realització de 5 respiracions profundes prèvies abdominals o diafragmàtiques.
- C. Introduïm el mètode de Schultz, amb el qual induïm als alumnes a la relaxació física mitjançant la concentració profunda en sensacions corporals de calor, pes i tranquil·litat. S'introdueix el concepte de *gratitud*, del qual se n'ha demostrat l'efectiva eficàcia en la millora de l'estat psíquic i físic general.

TORNADA A L'ACTIVACIÓ

Per tal de fer sortir als subjectes de l'estat de relaxació profunda, els invitem al progressiu increment del moviment de les diferents parts del cos, incorporant-se a poc a poc a l'estat previ de vigília.

Es comenten breument els resultats abans d'abandonar la sessió, comunament molt positius.

Taula 4: Temporalització de la implicació curricular dels components transversals.

T. TRANSVERSALS	1ª EVAL.			2ª EVAL		
	Sept.	Oct.	Nov.	Gener	Febrer	Març
EDUCACIÓ PER A LA PAU	TC: Tractament continuat	(L i T) Lectures i texts	TC	TC	LiT	TC i proposta llibre lectura "El factor humà" (John Carlin)
EDUCACIÓ VIAL			-	U.D. Acts. en el medi natural	-	-
EDUCACIÓ DEL CONSUMIDOR		L i T: Material necessari per a la pràctica esportiva i alimentació		Alimentació	LyT	Tema alimentació
EDUCACIÓ AMBIENTAL		-		U.D. Acts. en el medi natural	-	-
EDUCACIÓ PER A LA SALUT	TC	(TC)	U.D. HIGIENE POSTURAL	TC	TC	U.D. HIGIENE POSTURAL
EDUCACIÓ PER A LA IGUALTAT D' OPORTUNITATS D'AMBDS SEXES	TC	TC	TC	TC	TC	TC
APRENDRE A APRENDRE	TC	TC	TC	TC	TC	TC
TREBALL EN EQUIP	TC	TC	TC	TC	TC	TC RECERCA D'INFORMACIÓ
COMPETÈNCIA COMUNICATIVA	TC	TC	TC	TC	TC	TC
COMPETÈNCIA DIGITAL	TC	TC	TC	TC	TC	TC

REFERÈNCIES

- Abenhaim, L., et al. (2000). The role of activity in the therapeutic management of back pain: report of the International Paris Task Force on Back Pain. (25)1S–33S. DOI: [10.1097/00007632-200002151-00001](https://doi.org/10.1097/00007632-200002151-00001)
- Ainsworth, B. (1993). Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine Science Sports Exercise*. 25(1):71-80. DOI: [10.1249/00005768-199301000-00011](https://doi.org/10.1249/00005768-199301000-00011)
- Amado, A. (2020). Higiene postural y prevención del dolor de espalda en escolares. *NPunto*. 3 (27). <https://www.npunto.es/revista/27/higiene-postural-y-prevencion-del-dolor-de-espalda-en-escolares>
- Andersen, B. et al. (2006). Association Between Back Pain and Physical Fitness in Adolescents. *Spine* (31)15, 1740-1744. DOI: [10.1097/01.brs.0000224186.68017.e0](https://doi.org/10.1097/01.brs.0000224186.68017.e0)
- Anderson, G.B.J. (1992). Factors important in the genesis and prevention of occupational back pain and disability. *Journal and Manipulative and Physiological Therapeutics*, 15(1), 43-46. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1531490/>
- Antúnez, S. i col. (1996). Del proyecto educativo a la programación de aula. Graó. Barcelona.
- Aristegui G. (2015). Reeducción Postural Global. Curso de Fisioterapeutas. Instema Tabernes de la Valldigna. Valencia.
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (1990). Convención sobre los Derechos del Niño (Instrumento de Ratificación adoptado por la de1989. BOE-A-1990-31312). <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1990-31312>
- Assiri, A. i col., (2020). Back Pain and Schoolbags among Adolescents in Abha City, Southwestern Saudi Arabia.4 and Medhat Shalaby. *International Journal of Environmental Research*. (17) 5. DOI:[10.3390/ijerph17010005](https://doi.org/10.3390/ijerph17010005)
- Borràs Rotger, A. (2005). Intervenció per a la promoció de la esportivitat en el futbol cadet a Mallorca (tesis doctoral). Universitat de les Illes Balears, recuperada de: <https://www.tesisenred.net/handle/10803/9390#page=1>
- Barber, M.; Mourshed, M. (2008). Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos. McKinsey y Company. Santiago de Chile.
- Barraza, A. (2007). *Propiedades psicométricas del Inventario SISCO del estrés académico*. Universidad Pedagógica. Durango. México. [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ElInventarioSISCODeEstresAcademico-2358921%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ElInventarioSISCODeEstresAcademico-2358921%20(1).pdf)
- Bautista Soto, S.J. (2021). Factores de riesgo ergonómico asociados a dolor de espalda en estudiantes de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Tesis doctoral recobrada de: <http://200.48.82.27/handle/20.500.12918/5651>

- Bejia, I. i col. (2005). Low back pain in a cohort of 622 Tunisian schoolchildren and adolescents: an epidemiological study. *Europ Spine Journal*. (14)4, 331-6.
[DOI: 10.1007/s00586-004-0785-2](https://doi.org/10.1007/s00586-004-0785-2)
- Burton, A. (2005). How to prevent low back pain. *Guidelines for Prevention in Low Back Pain*. Working Group on European Best Practice & Research Clinical Rheumatology (19) 4, 541-555.
<https://doi.org/10.1016/j.berh.2005.03.001>
- Carmack C.L., Boudreaux E., Amaral-Melendez M., Brantley P.J., de Moor C. (1999). Aerobic fitness and leisure physical activity as moderators of the stress–illness relation. *Annals of Behaviour Medicine*, (21), 251–257. [DOI: 10.1007/BF02884842](https://doi.org/10.1007/BF02884842)
- Carmody, M.C.(2015). Alineación postural, deporte simétrico y asimétrico (trabajo final de licenciatura). REDI- Universidad FASTA, recuperado de:
<http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/920>
- Grupo Español de Cineantropometría (GREC-FEMEDE), Cabañas, M.D., Pacheco, J.L., Méndez de Pérez, B. & Aréchiga, J. (2009). *Curso de Certificación Internacional en Antropometría. Nivel 1 ISAK*. Sociedad Internacional para el desarrollo de la Cineantropometría. Universidad de Alcalá de Henares.
http://webs.ucm.es/info/epinut/cursos/09_ISAK1.pdf
- Calais-Germain, B. (1995). *Anatomía para el movimiento. Bases de ejercicios. Tomo I i II*. Los libros de la liebre de marzo, Barcelona.
- Calvo-Muñoz, I., Gómez-Conesa, A. & Sánchez-Meca, J. (2006). Prevalencia del dolor lumbar durante la infancia y la adolescencia. Una revisión sistemática. *Revista Española Salud Pública*, 86(4), 331-356.
<https://www.redalyc.org/pdf/170/17023244003.pdf>
- Capdevila L., Niñerola, J. & Pintanel, M. (2004). Motivación y actividad física: el autoinforme de motivos para la práctica de ejercicio físico (AMPEF). *Revista de Psicología del Deporte*, 15, 53-69.
https://www.researchgate.net/publication/288257150_Motivacion_y_actividad_fisica_elautoinforme_de_motivos_para_la_practica_de_ejercicio_fisico_AMPEF
- Cantallops, J., Ponseti, F.X., Vidal, J., Borràs, P.A., Palou, P. (2012). Adolescencia, sedentarismo y sobrepesoanálisis en función de variables sociopersonales de los padres y del tipo de deporte practicado por los hijos. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*. 21, 5-8.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3826103>
- Cantallops, J., Ponseti, F.X., Palou, P., Borràs, P.A., Vidal, J. (2009). Reflexiones acerca de la materia de Educación Física en la escuela inclusiva. La etapa de la ESO. *Educació i Cultura* (2010), 21: 173-185.
https://www.academia.edu/67490125/Reflexiones_acerca_de_la_materia_de_educaci%C3%B3n_f%C3%ADsica_en_la_escuela_inclusiva_la_etapa_de_la_ESO

Capdevila L., Niñerola, J. & Pintanel, M. (2004). Motivación y actividad física: el autoinforme de motivos para la práctica de ejercicio físico (AMPEF). *Revista de Psicología del Deporte*, 15, 53-69.

https://www.researchgate.net/publication/288257150_Motivacion_y_actividad_fisica_elautoinforme_de_motivos_para_la_practica_de_ejercicio_fisico_AMPEF

Cardon, G., Balagué, F. (2004). Low back pain prevention's effects in schoolchildren. What is the evidence? *Eur Spine*, 13(8), 663–679. DOI: [10.1007/s00586-004-0749-6](https://doi.org/10.1007/s00586-004-0749-6)

Consell de la Generalitat Valenciana. (2015). RD 87, de 5 de junio del Consell por el que se establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la CCVV (DOCV núm. 7544 de 10 de junio).

https://dogv.gva.es/portal/ficha_disposicion_pc.jsp?sig=005254/2015&L=1

Cruz, R., Zagalaz-Sánchez, M.L., Molero, D., Cachón-Zagalaz, J. (2016). Validación de un cuestionario para la cuantificación del dolor de espalda en escolares. *Revista Cubana de Salud Pública*, 42(2), 224-235. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsalpub/csp-2016/csp162f.pdf>

Chaffin, D.B., Gallay, Leslie S., Woolley, Ch. B., Kuciemba, S.R. (1986). An evaluation of the effect of a training program on working lifting postures. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 1(2), 127-136.

<https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/25948/0000014.pdf?sequence=1>

Chang, W-D., Lin, H-Y & Lai, P-T. (2015). Core strength training for patients with chronic low back pain. *National Library of Medicine*, 27(3), 619-622.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25931693/>

Declaración Internacional de los Derechos del Niño. Tratado internacional. (1959). ONU.

Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria.

Decreto 51/2018, de 27 de abril, del Consell, por el que se modifica el Decreto 87/2015, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación secundaria obligatoria y del bachillerato en la Comunitat Valenciana.

Fairbank, J.C.T., Pynsent, P.B. & Van Poortvliet, J.A., Phillips, H. (1984). Influence of anthropometric factors and joint laxity in the incidence of adolescent back pain. *Spine*, 9(5), 461-464. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6238421/>

Franz, C. *et al.* (2017). Physical activity is prospectively associated with spinal pain in children (CHAMPS Study-DK). *Scientific Reports*, (7), 4–11.

<https://doi.org/10.1038/s41598-017-11762-4>

Fortin, M., Gibbons, L. E., Videman, T. & Battié, M. C. (2015). Do variations in paraspinal muscle morphology and composition predict low back pain in men? *Scand. J. Med. Sci. Sport*. (25), 880–887. <https://doi.org/10.1111/sms.12301>

Gálvez A. (2004). Actividad física habitual de los adolescentes de la región de Murcia. Análisis de los motivos de práctica y abandono de la actividad físico-deportiva (tesis

doctoral). Universidad de Murcia. Recuperada de:

<https://www.efdeportes.com/efd107/motivos-de-practica-y-abandono-de-la-actividad-fisico-deportiva.htm>

García Blanco, J.E. (2009). Resistencia aeróbica y anaeróbica: propuestas didácticas para la aplicación de métodos de trabajo individualizados en secundaria. *Innovación y experiencias educativas*. Nº 22.

https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_22/JOSE_E_GARCIA_1.pdf

García, J.R., Caracuel, J.C. & Ceballos, O. (2014). Motivación y ejercicio físico: una añeja relación. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades SOCIOTAM*, XXIV (1), 71-88. <https://www.redalyc.org/pdf/654/65452570005.pdf>

Geldhof, E. Cardon, G.M., de Boudeaudhuij, I. & de Clejck D. (2007a). Back posture education in elementary schoolchildren: A 2-year follow-up study. *European Spine Journal*, 16 (6), 841-850. DOI: [10.1007/s00586-006-0227-4](https://doi.org/10.1007/s00586-006-0227-4)

Gómez, A. i Méndez, F.X. (2000). Aspectos actuales en la prevención de las lumbalgias. *Psicología Conductual*, 8(1), 99-115. https://www.behavioralpsycho.com/wp-content/uploads/2020/04/07.Gomez-Conesa_8-1oa.pdf

Gómez, M.T., Izquierdo, E., De Paz, J.A. & González, M. (2002). Influencia del sedentarismo en las desviaciones raquídeas de la población escolar de León. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 2(8), 244-252. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista8/SED1.htm>

González Montesinos, J.L.; Rodríguez Gimeno, J.M.; De La Puente Fra, E. & Díaz García, M.A. (2000). Tratamiento de la columna vertebral en la Educación Secundaria Obligatoria: Parte I . Prevención y ejercicios poco recomendables. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1 (1) pp. 27-48. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista1/ESO1.htm>

González-Gálvez, N. Carrasco, M., Marcos, P.J. & Feito, Y. (2014). The effect of pilates method in scholar's trunk strength hamstring flexibility: gender differences. *International Scholarly and Scientific Research & Innovation*, 8(6), 348-351. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista8/SED1.htm>

González, N. (2014). Efectos del Método Pilates sobre la fuerza de la musculatura flexora y extensora del tronco y la flexibilidad isquiosural en estudiantes de 3º curso de Educación Secundaria Obligatoria (tesis Doctoral). Universidad la Católica. San Antonio, Murcia. Recuperada de: <http://repositorio.ucam.edu/handle/10952/688>

González, S., García, L. M., Contreras, J., Ricardo. O. & Sánchez, D. (2009). Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación. *Federación Española de Docentes de Educación Física*, 15,14-20. <http://repositorio.ucam.edu/handle/10952/688>

Guermazi, M. et al. (2006). Validity and reliability of Spinal Mouse® to assess lumbar flexion. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 49,172-7.

DOI: [10.1016/j.annrmp.2006.03.001](https://doi.org/10.1016/j.annrmp.2006.03.001)

Guyton, A. (1983). *Fisiología humana*. Interamericana. Madrid.

<https://www.untumbes.edu.pe/bmedicina/libros/Libros10/libro125.pdf>

Haag, A.B. (1992). Ergonomics standards, guidelines and strategies for prevention of back injury. *Occupational Medicine*. 7(1), 155-165.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1531887/>

Harreby, M. *et al.* (1999). Risk factors for low back pain in a cohort of 1389 Danish school children: an epidemiologic study. *European Spine Journal*. (8) 444–450.

<https://doi.org/10.1007/s005860050203>

Hebert, J. J., Kjaer, P., Fritz, J. M. & Walker, B. F. (2014). The relationship of lumbar multifidus muscle morphology to previous, current, and future low back pain: A 9-year population-based prospective cohort study. *Spine*, (39) 1417–1425.

<https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000424>

Heistaro, S., Vartiainen, E., Heliövaara, M. & Puska, P. (1998). Trends of back pain in eastern Finland, 1972–1992, in relation to socioeconomic status and behavioral risk factors. *American Journal of Epidemiology*. (148), 671–682. DOI: [10.1093/aje/148.7.671](https://doi.org/10.1093/aje/148.7.671)

Hestbaek, L., Leboeuf-Yde, C., Kyvik, K. O. & Manniche, C. (2006). The course of low back pain from adolescence to adulthood: Eight-year follow-up of 9600 twins. *Spine* (31), 468–472. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000199958.04073.d9>

Hill, J. J. & Keating, J. L. (2009). A systematic review of the incidence and prevalence of low back pain in children. *Phys. Ther. Rev.* (14), 272–284.

<https://doi.org/10.1179/108331909X12488667116899>

Heneweer, H., Vanhees, L., Picavet, H. (2008). Physical activity and low back pain: A U-shaped relation? *Pain*. (143), 1-2, 21-25.

<https://doi.org/10.1016/j.pain.2008.12.033>

Heredia, J.R., Costa, M.R. & Abril, M.M. (2004). Criterios para la observación, control y corrección de ejercicios de musculación para la salud. *Journal PubliCE Standard*. Asociación Técnicos y Profesionales de Actividad Física y Deporte Comunidad Valenciana (España). <https://g-se.com/criterios-para-la-observacion-control-y-correccion-de-ejercicios-de-musculacion-para-la-salud-426-sa-z57cfb27143116>

Heredia, J.R., Chulvi, I & Ramón, M. (2006) Core: El entrenamiento de la zona media. *Revista digital Buenos Aires*, 11(97). <https://www.efdeportes.com/efd97/core.htm>

Hernández, M.J., Martínez, M.J. (2009). *Programa de columna vertebral en el medio acuático. Aplicación Práctica* (I). eFisioterapia.net. Murcia.

<https://www.efisioterapia.net/articulos/programa-columna-vertebral-el-medio-acuatico-aplicacion-practica-i>

Hodges P.W. (2003). Core stability exercise in chronic low back pain. *National Library of Medicine*, 34(2), 245-54. DOI: [10.1016/s0030-5898\(03\)00003-8](https://doi.org/10.1016/s0030-5898(03)00003-8).

Hughes, F.P. (2009). *Children, Play, and Development*. University of Wisconsin- Green Bay. SAGE. University of Wisconsin-Green Bay.

<https://us.sagepub.com/en-us/nam/children-play-and-development/book232932>

Hurwitz E.L. (2003). Do asthma and physical inactivity influence the associations of personal and job stressors with perceived stress and depression? Findings from the

1998–1999 California Work and Health Survey. *Annals of Epidemiology*, (13) 358–368. [https://doi.org/10.1016/S1047-2797\(02\)00458-1](https://doi.org/10.1016/S1047-2797(02)00458-1)

Intolo, P., Milosavljevic, S., Baxter, D. G., Carman, A. B., Pal, P., Munn, J. (2009). The effect of age on lumbar range of motion: A systematic review. *National Library of Medicine*, 14(6), 596-604. [DOI: 10.1016/j.math.2009.08.006](https://doi.org/10.1016/j.math.2009.08.006)

ISAK. Curso de Certificación Internacional en Cineantropometría. Nivel I. (2009). Universidad de Zaragoza

Jones, M., Stratton, G., Reilly, T. & Unnithan, V. (2007). The efficacy of exercise as an intervention to treat recurrent nonspecific low back pain in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 19(3), 349-359. [DOI: 10.1123/pes.19.3.349](https://doi.org/10.1123/pes.19.3.349)

Jones, G.T., Econ, MSc. , Watsón K.D., Silman, M.D., Symmons, D.P.M., Macfarlane, G.J. (2003). . Predictors of Low Back Pain in British Schoolchildren: A Population-Based Prospective Cohort Study. *Pediatrics*. 111 (4): 822–828.

<https://doi.org/10.1542/peds.111.4.822>

Jouvencel M.R. (1994). *Ergonomía Básica*. Diaz de Santos. S.A. Madrid.

Kapandji, I. A. (1980): *Cuadernos de fisiología articular II. Tronco y raquis*. Toray-Masson. Barcelona.

Kongsted, A. *et al.* (2016). What have we learned from ten years of trajectory research in low back pain? *BMC Musculoskeletal Disorders* <https://doi.org/10.1186/S12891-016-1071-2>

Leino, P. (1993). Does leisure time physical activity prevent low back disorders? A prospective study of metal industry employees. *Spine*. (18), 863–871. [DOI: 10.1097/00007632-199306000-00009](https://doi.org/10.1097/00007632-199306000-00009)

Linton, S.J. & van Tulder, M.W. (2003) Preventive interventions for back and neck problems: what is the evidence? *Spine*. (26) 778–787. [DOI: 10.1097/00007632-200104010-00019](https://doi.org/10.1097/00007632-200104010-00019)

Littman, A.J., White, E. & Kristal, A.R., (2004). Assessment of a one-page questionnaire on long-term recreational physical activity. *PubMed.gov*, 15(1),105-13. [DOI: 10.1097/01.ede.0000091604.32542.97](https://doi.org/10.1097/01.ede.0000091604.32542.97)

Ministerio de Educación. Ley Orgánica 3/2020 de 29 de diciembre (LOMLOE), por la que se modifica la LO 2/2006 de 3 de mayo de Educación.

<https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

López J.L., López de la Nieta, M., Díez, C. & López, C.M. (1990). *Educación física escolar*. Esteban Sanz Martínez, S.L. Madrid.

López, P. (2002). *Mitos y falsas creencias para la práctica deportiva*. Inde. Barcelona. https://www.inde.com/es/productos/detail/pro_id/314

López, B., Cuesta, J. A. (2007). Higiene postural y ergonomía en el ámbito escolar: una perspectiva desde la fisioterapia. *Revista de Estudios de Juventud*, 79, 147-157. http://www.injuve.es/sites/default/files/revista%2079_9.pdf

López-Miñarro, P. A., Alacid, F. (2010). Influence of hamstring muscle extensibility on spinal curvatures in young athletes. *Science & Sports*, 25(4),188-193. https://www.researchgate.net/publication/240059033_Influence_of_hamstring_muscle_extensibility_on_spinal_curvatures_in_young_athletes

López-Miñarro, P.A., Alacid, F. & Muyor, J.M. (2009). Comparación del morfotipo raquídeo y extensibilidad isquiosural entre piragüistas y corredores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 9(36), 379-392. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista36/artraquis115.htm>

Macfarlane, G.J., Thomas, E., Croft, P.R., Papageorgiou, A.C., Jayson, M.I. & Silman, A.J. (1999). Predictors of early improvement in low back pain amongst consultants to general practice: the influence of pre-morbid and episode-related factors. *Pain*, (80),113–119. DOI: [10.1016/S0304-3959\(01\)00334-7](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(01)00334-7)

McGill, S. (2012). Low back disorders. Evidence-based prevention and rehabilitation. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 56(1), 76. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3280122/>

Mannion, A.F., Knecht, K., Balaban, G., Dvorak, J. & Grob, J. (2004). A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. *European Spine Journal*, 13 (2),122-36. DOI: [10.1007/s00586-003-0618-8](https://doi.org/10.1007/s00586-003-0618-8)

Marras, W.S., Mirka, G.A. (1992). A comprehensive evaluation of trunk response to asymmetric trunk motion. *Spine*, 17(3), 318-362. <https://europepmc.org/article/med/1533061>

Márquez, S., Gatatachea, N. (1984). Actividad Física y Salud. Fundación Universitaria Iberoamericana. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(1), 81-84 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=422734>

Martínez, A. del C. (2013). Efectos de un programa de educación postural sobre el morfotipo sagital del raquis, la extensibilidad de la musculatura isquiosural y psoas iliaco y la resistencia muscular abdominal y lumbar en escolares de Educación Secundaria (tesi doctoral). Universidad de Murcia. Recuperada de: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/37826>

Martínez De Haro, V. (2010). *Actividad física, salud y calidad de vida*. Fundación estudiantes. Madrid.

Martínez Ródenas, M.I. (2021). Proposta educativa de promoció de la salut per la prevenció del dolor de la columna vertebral en els alumnes de formació professional (treball de fi de màster). Universitat Illes Balears. <http://hdl.handle.net/11201/157677>

Merino, R., López, I., Torres, G., Fernández, E. (2010). Conceptos sobre flexibilidad y

términos afines. Una revisión sistemática. *Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud (FEAFYS)*, 3(1): 1-32.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6416819>

Mèzieres, G. (2008). *El Manual del mezierista (T.I)*. Paidotribo. Badalona.
<http://www.paidotribo.com/es/tecnicas-y-metodos/395-manual-del-mezierista-el-tomo-i.html>

Ministerio de Educación. Real Decreto 653/2017, de 23 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en enseñanza y animación socio-deportiva y se fijan los aspectos básicos del currículo. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2017/06/23/653>

Ministerio de Educación. (2014). *Real Decreto 1105, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato* (BOE 3-01-2015). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/12/26/1105/con>

Minghelli, B. (2020). Postural habits in adolescents: the influence of a school physiotherapy program on improving the knowledge of postures. *International Journal of adolescent medicine and health*. Febrero 2019. DOI: [10.1515/ijamh-2019-0138](https://doi.org/10.1515/ijamh-2019-0138)

Miralles, R.C. (2001). Biomecánica de la columna. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 8, Supl. II, 2-8. http://revista.sedolor.es/pdf/2001_10_02.pdf

Mohseni, M., Ehsani, F., Behtash, H. & Ghanipour, M. (2014). Occupational low back pain in primary and high school teachers: prevalence and associated factors. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 37, 702-708. DOI: [10.1016/j.jmpt.2014.09.006](https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.09.006)

Moral, C. (2006). Criterios de validez en la investigación cualitativa actual. *Revista de Investigación Educativa*. 24(1), 147-164.
<https://www.redalyc.org/pdf/2833/283321886008.pdf>

Moreno, E., Jil, J. (2003). El modelo de Creencias de Salud: Revisión Teórica, Consideración Crítica y Propuesta Alternativa. I: Hacia un Análisis Funcional de las Creencias en Salud. Universidad de Almería. España. *Revista Internacional de Psicología y Terapia Psicológica*, 3(1), 91-109.
<https://www.redalyc.org/pdf/560/56030105.pdf>

Moreno J.A., González, D. (2006). Predicción del disfrute en el ejercicio físico según la orientación disposicional y la motivación autodeterminada. *Análisis y modificación de conducta*, 32 (146), 767-780.
http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/5786/Prediccion_del_disfrute_en_el_ejercicio_fisico.pdf?sequence=2

Mori, M. P. (2006). Una propuesta metodológica para la intervención comunitaria. *Liberabit. Revista de psicología*, 14, 81-90.
<https://www.redalyc.org/pdf/686/68601409.pdf>

Muntaner, A., Vidal, J., Cantalops, J., Borràs, P.A., Palou, P. (2017). Obesity and physical patterns among Balearic Islands children and adolescents: A cross-sectional study. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12,333-348.

https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/67972/1/jhse_Vol_12_N_2_333-348.pdf

Nadine E F et al. (2010). Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *National Library of Medicine*. Lancet Low Back Pain Series Working Group. (9), 391, 2368-2383.

[DOI: 10.1016/S0140-6736\(18\)30489-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30489-6)

Nadine E F et al. (2010). Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *National Library of Medicine*. Lancet Low Back Pain Series Working Group. (9), 391, 2368-2383.

[DOI: 10.1016/S0140-6736\(18\)30489-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30489-6)

Newcomer, K., Sinaki, M. (1996). Low back pain and its relationship to back strength and physical activity in children. *Acta Paediatrica, Naturing the child*. Wiley Online Library, (85)12, 1433-1439.

<https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1996.tb13948.x>

Organización Mundial de la Salud OMS (2010). Informe sobre la salud en el mundo.

<https://www.who.int/es/director-general/speeches/detail/the-world-health-report-2010>

Pacheco-Herrera, J.D., Ramírez-vélez, R. & Correa-Bautista, J. (2016). Estudio FUPRECOL: Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria* 30;33(3):261.

[DOI: http://dx.doi.org/10.20960/nh.261](http://dx.doi.org/10.20960/nh.261)

Paffenbarger, R.S.(1997). Paffenbarguer Physical Activity Questionnaire (1997). *Medicine& Science in Sports & Exercise*, 29(6), 83-88.

Palou, P., Ponseti, F.J. & Gili, M. (1998). Intereses, motivos y actitudes hacia el deporte en adolescentes: diferencias en función del nivel de práctica. *Revista de psicología del deporte*, 7(1), 261-274. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=654388>

Palou, P. (2001). Hàbits de pràctica esportiva dels mallorquins d'entre 10 i 14 anys (tesis doctoral). Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca. Recuperada de

<https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/9391/tpps1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DOI: 10.20960/nh.261.

Pancorbo A.E. (2008). *Medicina y ciencias del deporte y actividad física*. Consejo Superior de Deportes. Madrid. Ergon.

https://ergon.es/wp-content/uploads/2015/08/164_medicina_ciencias_deporte.pdf

Pawel Linek i col. (2020). Morphological changes of the lateral abdominal muscles in adolescent soccer players with low back pain: A prospective cohort study. *Journal of Sport and Health Science*, (9)6, 614–619. [DOI: 10.1016/j.jshs.2018.02.002](https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.02.002)

Pérez, I.J., Delgado, M. (2007). Mejora de los conocimientos, procedimientos i actitudes del alumnado de secundaria tras un programa de intervención en educación física para la salud. *European Journal of Human Movement*, 18, 61-77.

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DialnetMejoraDeLosConocimientosProcedimientosYActitudesDe-3321287.pdf>

Souchard. P. (1994). Reeduación postural global-Método del campo cerrado. Francia: Instituto de Terapias Globales.

Pozo, P. (1010). El tipo de trabajo muscular y su influencia en la función. *Revista digital. EFDeportes*, 14(142).

<https://www.efdeportes.com/efd142/el-tipo-de-trabajo-muscular-y-su-influencia.htm>

Proyecto Orienta: Acción educativa para combatir la segregación, CCOO. (2016). <https://www.te-feccoo.es/2022/03/22/proyecto-orienta-accion-educativa-para-combatir-la-segregacion/>

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.

Reyes, R.R., De Laosa, E., Fernández, I. & Estrada, M. (2011). La práctica sistemática de ejercicios físicos: un desafío para la teoría y metodología de la educación física desde una visión de ciencia, tecnología y sociedad. *Revista EFDeportes*, 16(161).

<https://www.efdeportes.com/efd161/la-educacion-fisica-desde-la-ciencia.htm>

Resolución de 15 de julio de 2022, del secretario autonómico de Educación y Formación Profesional, por la que se dictan instrucciones sobre ordenación académica y de organización de la actividad docente de los centros de la Comunitat Valenciana que durante el curso 2022-2023 impartan ciclos de Formación Profesional de grado básico, de grado medio, de grado superior y cursos de especialización

Rodríguez, P. L., López, P.A. & Santonja, F.M. (2013). The effect of school physical education programmes on low-back pain in school children. *Journal of Physical Education & Health*, 2(4), 43-48.

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/5.+Pedro+L.+Rodriguez-Garcia+s.+43-48.pdf>

Rodríguez, J. (2009). *101 ejercicios paso a paso de Pilates*. LIBSA. Madrid.

Roman, B., Serra-Majem, B.L., Ribas-Barba, L., Pérez-Rodrigo, C. & Aranceta, J. (2008). How many children and adolescents in Spain comply with the recommendations on physical activity? *Journal Sports Medicine Physical Fitness*, 48(3), 380-387.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18974726/>

Roth D.L. & Holmes D.S. (1985). Influence of physical fitness in determining the impact of stressful life events on physical and psychologic health. *Psychosomatic Medicine*. (47) 164-173. DOI: [10.1097/00006842-198503000-00008](https://doi.org/10.1097/00006842-198503000-00008)

Ruiz-Ibán, M.A., Elías Martín, M. E. & Ruiz-Fernández, J.A. (2005). Inclinación pélvica en el plano sagital. Descripción y validación de un nuevo sistema de medida. Valores normales en 75 sujetos. *Rehabilitación*, 39(3),121-127.

Sagrera, J. (2019). Prevén el lumbago. Integral. Barcelona.[https://es.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E210ES91213G91638&p=Sagrera%2C+J.++\(2019\).+Prev%C3%A9n+el+lumbago.+Integral.+Barcelona.](https://es.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E210ES91213G91638&p=Sagrera%2C+J.++(2019).+Prev%C3%A9n+el+lumbago.+Integral.+Barcelona.)

Salminen JJ, Erkintalo M, Laine M, et al. Low back pain in the young: a prospective three-year follow-up study of subjects with and without low back pain. *Spine*.1995;20:2101–2108. [DOI: 10.1097/00007632-199510000-00006](https://doi.org/10.1097/00007632-199510000-00006)

Sánchez-Rivas, E., Mayorga-Vega, D., Fernández-Rodríguez, E.F., Merino-Marban, R. (2014). Efecto de un programa de estiramiento de la musculatura isquiosural en las clases de educación física en Educación Primaria. *Journal of Sport and Health Research* 6(2), 1
[https://www.researchgate.net/publication/262875702_Efecto_de_un_programa_de_estiramiento_de_la_musculature_isquiosural_en_las_clases_de_educacion_fisica_en_Educacion Primaria_a59-168.](https://www.researchgate.net/publication/262875702_Efecto_de_un_programa_de_estiramiento_de_la_musculature_isquiosural_en_las_clases_de_educacion_fisica_en_Educacion Primaria_a59-168)

Scientific and Cultural Organization UNESCO. Hardman, K., Routen, A. &Tones, S. (2013). World-wide Survey of school Physical Education. United Nations Educational, https://www.researchgate.net/publication/265250705_UNESCO-NWCPEA_world-wide_survey_of_school_physical_education_final_report

Sekendiz, B., Cug, M. & Korkusuz, F. (2010). Effects of swiss-ball core strength training on strength, endurance, flexibility, and balance in sedentary women. *J Strength Cond Res*, 24(11), 3032-3040. [DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181d82e70](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d82e70)

Sjolie, A., (2004). Associations between activities and low back pain in adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in sports*
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2004.377.x>

Taimela, S., Diederich, C., Hubsch & M., Heinricy, M. (2000). The role of physical exercise and inactivity in pain recurrence and absenteeism from work after active outpatient rehabilitation for recurrent or chronic low back pain: a follow-up study. *Spine*, (25) 1809–1816. [DOI: 10.1097/00007632-200007150-00012](https://doi.org/10.1097/00007632-200007150-00012)

Torregrosa, M., Cruz, J. & Sousa, C. (2003). La influencia de padres y madres en el compromiso deportivo de futbolistas jóvenes. *Revista de psicología del deporte*, 39(2), 227-237. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80539202.pdf>

Tribastone, F. (1991). *Compendi de gimnàsia correctiva*. Paidotribo. Madrid.
<https://www.iberlibro.com/buscar-libro/titulo/compendio-gimnasia-correctiva/autor/francesco-tribastone/>

Ureña. F., Ureña, N., Alarcón, F. & Velandrino, A.P. (2006). *Las habilidades motrices básicas en primaria. Programa de intervención*. Inde. Barcelona.
https://www.inde.com/es/productos/detail/pro_id/109

Nadine E F et al. (2010). Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *National Library of Medicine. Lancet Low Back Pain Series Working Group.* (9), 391, 2368-2383.

[DOI: 10.1016/S0140-6736\(18\)30489-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30489-6)

Vaquero A. (2006). La cuestión del estatus científico de la educación física en el contexto educativo. *Revista de Psicodidáctica*, 11(12), 59-66.

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/315-373-398-1-10-20090915.pdf>

Van Gent, C., Dols, J. J. C. M., De Rover, C. M., Hira Sing, R. A., De Vet, H. C. W. (2003). The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder, and back pain in young adolescents. *SPINE*, 28(9), 916-921.

<https://doi.org/10.1097/00007632-200305010-00014>

Van Tulder, M., Malmivaara, A., Esmail, R. & Koes, B. (2000). Exercise therapy for low back pain: a systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine*, (25):2784-2796. [DOI: 10.1097/00007632-200011010-00011](https://doi.org/10.1097/00007632-200011010-00011)

Vásquez, C. (2018). Análisis de riesgos posturales asociados al dolor de espalda en escolares y su prevención desde la higiene postural (postgrau). Universidad San Gregorio de Portoviejo. Ecuador. Recuperat de:

<http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/799>

Vélez Cl., Perdomo M, Miranda T, Franco, I., Moreno, Y. & Riveros, C. (2011). Implementación de 'escuela de espalda' mediante la técnica de 'core' en una fábrica de geotextiles para la prevención del dolor lumbar. *Ciencias de la Salud*, 9(1), 57-71.

<https://www.redalyc.org/pdf/562/56222305005.pdf>

Viciano, J., Mallorga,-Vega, D. & Cocca, A. (2019). *Modelo de aprendizaje en Educación Física y su mantenimiento. Estudio del efecto del refuerzo intermitente sobre la condición física.*

[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ModeloDeAprendizajeExitosoEnEducacionFisicaYSuMant-4636195%20(1).pdf)

[ModeloDeAprendizajeExitosoEnEducacionFisicaYSuMant-4636195%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ModeloDeAprendizajeExitosoEnEducacionFisicaYSuMant-4636195%20(1).pdf)

Vidal, J. (2008). Intervenció per a la prevenció del mal d'esquena en escolars (Tesis doctoral). Universitat de les Illes Balears. Mallorca. Recuperada de:

<https://www.tdx.cat/handle/10803/9396?show=full>

Vidal, J., Cantallops, J., Borràs, P.A., Ponseti F.X. & Palou, P. (2009). *Educació per a la salut: la prevenció del mal d'esquena en el context escolar. Anuari de l'Educació de les Illes Balears.* Pp. 424-436.

<https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/6086/01220103007272.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vidal, J., Borràs, P.A., Cantallops, J., Ponseti, X. & Palou, P. (2010). Propuesta de intervención para la prevención del dolor de espalda en el ámbito escolar. *Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y la Salud*, 2(6), 536-551.

https://fb39c223-56a9-4ed3-91f4-073579bde094.filesusr.com/ugd/fa6be1_bc563b31ea6e43bbbf258c43f8618039.pdf

Vidal, J., Borràs Rotger, P.A., Ponseti Verdaguer, X., Gili Planas, M. & Palou Sampol, P. (2010). Factores de riesgo asociados al dolor de espalda en escolares de entre 10 y 12 años de Mallorca. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 17, 10-14.

<https://www.redalyc.org/pdf/3457/345732283002.pdf>

Vidal, A. (2016). La postura corporal y el dolor de espalda en alumnos de Educación Primaria. Una revisión bibliográfica. *EMÁSF. Revista digital de Educación Física*, 38, 60-72.

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet->

[LaPosturaCorporalYElDolorEspaldaEnAlumnosDeEducaci-5351992%20\(4\).pdf](LaPosturaCorporalYElDolorEspaldaEnAlumnosDeEducaci-5351992%20(4).pdf)

Vidal, J., Carbonell, G., Cantallops, J. & Borràs, P.A. (2021). Knowledge of low back pain among primary school teachers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 6-8. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ijerph-18-11306-v2.pdf>

Vidal-Conti, J., Borràs, P.A., Palou, P. & Muntaner-Mas, A. (2021). Prevalence of Low Back Pain Among School-Aged Children Between 10 and 12 Years. (2021). *Sustainability (MDPI) and Sports Research Group*, 13(21), <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/21/12254/htm>

Viciano, J., Mallorga-Vega, D. & Cocca, A. (2019). Modelo de aprendizaje exitoso en Educación Física y su mantenimiento. Estudio del efecto del refuerzo intermitente sobre la condición física. *Revista Iberoamericana del Ejercicio y del Deporte*, (9): 1-155-171- <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/11811?locale=es&>

William M.A. (1990). *Fisiología del ejercicio: energía, nutrición y rendimiento humano*. Alianza. Madrid.

Wedderkopp, N. *et al.* (2009). High-level physical activity in childhood seems to protect against low back pain in early adolescence. *Spine* (9), 134–141.

<https://doi.org/10.1016/j.spinee.2008.02.003>

Zurita, F. (2007). Screening y prevalencia de las alteraciones raquídeas (escoliosis e hiperlordosis) en una población escolar de 8 a 12 años de Granada y provincia (Tesis doctoral. Universidad de Granada. Recuperada de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=72179>