

apunts

EDUCACIÓ FÍSICA I ESPORTS

136

2n trimestre (abril-juny) 2019 - 10 € (IVA inclòs)
ISSN-0214-8757



INEFC

Generalitat
de Catalunya



Laying Out New Horizons

Marta Castañer i Balcells¹

¹ Director of *Apunts. Educació Física i Esports*



Traçant nous horitzons

Marta Castañer i Balcells¹

¹ Directora d'*Apunts. Educació Física i Esports*

All the subscribers, readers, authors and editorial team of the journal *Apunts. Educació Física i Esports* were shocked by the sudden passing of our friend and director, Dr Javier Olivera Betrán.

His dedication and passion for the journal for the 20 years he spent at its helm forged a unique pathway which we want to maintain and even grow; proof of this is that in February our Publishing and Scientific Quality Seal from FECYT was renewed and REDALYC confirmed our journal's inclusion in their prestigious database.

With this impetus, as the one who has received the baton in this relay race, we are going to continue to lay out new horizons to ensure that our journal keeps growing as an essential tool for generating knowledge and scientific dissemination of studies on physical activity and sports both nationally and internationally.

In light of the new demands for scientific publication, and avoiding the current upswing in commercialisation fever in article publication, we on the editing and publication management team are readjusting the publication guidelines and opening up two fronts of innovation:

a) Since we are already indexed in the *Web of Science*, we will continue to take all the steps towards achieving the JCR (*Journal Citation*

A tots els subscriptors, lectors, autories i a l'equip de redacció d'*Apunts. Educació Física i Esports* ens va colpir la desaparició sobtada del nostre amic i director Dr. Javier Olivera Betrán.

La seva dedicació i passió per la revista, durant els 20 anys que la va dirigir, van definir una singular trajectòria que volem mantenir i fer créixer; prova d'això es que al febrer vam obtenir la renovació del Segell de Qualitat Editorial i Científica de la FECYT i REDALYC que ens va ratificar la inclusió de la revista en la seva prestigiosa base de dades.

Amb aquest impuls, com qui rep el testimoni en una cursa de relleus, continuarem traçant nous horitzons per aconseguir que la nostra revista continuï creixent com una eina bàsica de generació de coneixement i divulgació científica de les recerques sobre l'activitat física i l'esport en l'àmbit nacional i internacional.

D'acord amb les noves demandes de publicació científica, i mantenint-nos fora de la febre actual de comercialització creixent en la publicació d'articles, amb l'equip de redacció i gestió editorial reajustem les normes de publicació i obrim dos fronts d'innovació:

a) Estant ja indexada a *Web of Science*, persistim en tots els passos cap a la consecució

* Correspondence:
Marta Castañer i Balcells (castaner@inefc.udl.cat).

* Correspondència:
Marta Castañer i Balcells (castaner@inefc.udl.cat).

Reports) impact factor. To do so, the publisher will include the APA reference for each article published to encourage citing studies from *Apunts. Educació Física i Esports* in scientific publications.

b) We are launching a new section, *Scientific Notes*, whose format of short articles in English will make it possible to publish scientific studies which propose interesting innovations and contributions from the professional sphere.

As the legacy of our institution, *Apunts. Educació Física i Esports* has travelled and ascended the highest peaks in specialised journals over these past 35 years. The emblem on its unique covers, related to the art in its early decades and the UNESCO years later, means that we recognise it as an ally in our field.

Now it's time, from these heights, to scan and glimpse new horizons in physical activity and sports at the service of society, culture and health.

We are convinced that we will reach them with the cooperation of editors, authors and our readers.

del factor d'impacte JCR (*Journal Citation Reports*). Per a això, l'editorial inclou la referència en APA de cada article publicat, amb la finalitat de facilitar la citació d'*Apunts. Educació Física i Esports* en publicacions científiques.

b) Obrirem una secció de *Scientific Notes*, de format curt i en llengua anglesa que possibilitarà l'edició de treballs científics que des de l'àmbit professional proposin innovacions i aportacions interessants.

Apunts. Educació Física i Esports, com a patrimoni de la nostra institució, ha transitat i ascendit de forma imparable en aquests 35 anys als cims més alts de les revistes especialitzades. L'emblema de les seves singulars portades, relacionades amb l'art en les seves primeres dècades i amb els anys UNESCO després, comporten que la reconeguem com una aliada en el nostre àmbit.

Ara és el moment d'atalaiar i albirar, des de l'altura, nous horitzons de l'activitat física i l'esport al servei de la societat, la cultura i la salut.

Estem convençuts que ho aconseguirem amb la força de la col·laboració entre editors, autories i lectors.

Nulla dies sine linea

Pliny the Elder (c. 23 – 79)

Nulla dies sine linea

Plini el Vell (23-79 d. C.)

Article Citation | Citació de l'article

Castañer, M. (2019). Laying Out New Horizons. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136, 3-4. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.00

Effects of Different Stretching Programs on People Over the Age of 55 Years

Jon Ander Jayo-Montoya^{1*}, Sara Maldonado-Martín¹
and Aitor Loroño-Mugarza²

¹Department of Physical Education and Sport, Faculty of Education and Sport - Physical Activity and Sport Section, University of the Basque Country (UPV/EHU), Vitoria-Gasteiz, Spain, ²Instituto de Terapias Globales, Bilbao, Spain

Abstract

The objective of this study was to compare the effectiveness of a Global Active Stretching (GAS) programme and an analytical stretching (AS) programme in people over the age of 55. A random study with two parallel groups was planned (GAS, $n = 10$ vs. AS, $n = 12$) with participants over the age of 55 who met the following exclusion criteria: back disease and/or chronic back pain, and systematically engaging in any activity that improves flexibility. All participants were evaluated before (T1) and after (T2) the 10-week intervention period. The following tests were performed: height measurement, fingertip-to-floor test, posture in relation to the vertical axis (lumbar, cervical and occipital wall distance) and respiratory measurements. The results revealed that the GAS group showed a height increase ($T1 = 173.6 \pm 6$ cm vs. $T2 = 173.9 \pm 6.1$ cm; $p = .034$), decreases in fingertip-to-floor distance ($T1 = 19.5 \pm 11.9$ cm vs. $T2 = 10.2 \pm 13.4$ cm; $p = .008$), lumbar distance ($T1 = 4 \pm 0.4$ cm vs. $T2 = 3.5 \pm 0.8$ cm; $p = 0.029$) and cervical distance ($T1 = 6.6 \pm 2.5$ cm vs. $T2 = 5.6 \pm 2.1$ cm; $p = .023$). The AS group showed only a decrease in fingertip-to-floor distance ($T1 = 15.6 \pm 13.5$ vs. $T2 = 7.4 \pm 13.1$ cm; $p = .001$) and lumbar distance ($T1 = 3 \pm 1.4$ cm vs $T2 = 2.7 \pm 1.4$ cm; $p = .027$). No changes were found in respiratory function after the study in either group. With regard to the inter-group analysis, there was only a difference in height in favour of the GAS group (0.32 ± 0.1 cm; $p = .047$) compared to the AS group, while the AS group seemed to show a greater improvement in its FVC1 (-0.43 ± 0.19 L; $p = .039$) compared to the GAS group. The conclusions show that GAS could be more effective than AS to improve flexibility, height and posture in people over the age of 55.

Keywords: muscle stretching exercises; flexibility, range of motion; posture

Efectes de diferents programes d'estiraments en persones majors de 55 anys

Jon Ander Jayo-Montoya^{1*}, Sara Maldonado-Martín¹
i Aitor Loroño-Mugarza²

¹Departament d'Educació Física i Esportiva, Facultat d'Educació i Esport-Secció d'Activitat Física i Esport, Universitat del País Basc (UPV/EHU), Vitoria-Gasteiz, Espanya, ²Institut de Teràpies Globals, Bilbao, Espanya

Resum

L'objectiu de l'article és comparar l'efectivitat del Stretching Global Actiu (SGA) amb els estiraments analítics (EA) en persones majors de 55 anys. Plantejem un estudi aleatori amb dos grups paral·lels (SGA, $n = 10$ vs. EA, $n = 12$), amb participants majors de 55 anys, que van tenir els següents criteris d'exclusió: patologia del raquis i/o dolor d'esquena crònic, realitzar de manera sistemàtica qualsevol activitat que millori la flexibilitat. Es van realitzar proves de valoració a totes les persones participants abans (T1) i després (T2) de la intervenció (10 setmanes). Les proves realitzades van ser: mesurament de talla, test dits-terra, postura en relació amb la vertical (distància lumbar, cervical i occipital), i mesuraments respiratoris. Els resultats mostren que el grup SGA va incrementar la talla ($T1 = 173.6 \pm 6$ cm vs. $T2 = 173.9 \pm 6.1$ cm; $p = .034$) i va disminuir la distància en el test dits-terra ($T1 = 19.5 \pm 11.9$ cm vs. $T2 = 10.2 \pm 13.4$ cm; $p = .008$), així com les distàncies lumbars ($T1 = 4 \pm 0.4$ cm vs. $T2 = 3.5 \pm 0.8$ cm; $p = .029$) i cervicals ($T1 = 6.6 \pm 2.5$ cm vs. $T2 = 5.6 \pm 2.1$ cm; $p = .023$). El grup EA va aconseguir disminuir els valors en el test dits-terra ($T1 = 15.6 \pm 13.5$ cm vs. $T2 = 7.4 \pm 13.1$ cm; $p = .001$) així com la distància lumbar ($T1 = 3 \pm 1.4$ cm vs. $T2 = 2.7 \pm 1.4$ cm; $p = .027$). No es van trobar canvis en la funció respiratòria en cap dels dos grups estudiats. Respecte a les anàlisis intergrups, únicament hi havia diferències en la talla (0.32 ± 0.1 cm; $p = .047$) suggerint una millora a favor del SGA enfront dels EA i en canvi, els EA semblaven millorar més la VEF1 (-0.43 ± 0.19 L; $p = .039$) enfront del SGA. Les conclusions mostren que el SGA podria ser més efectiu que els EA per a millorar la flexibilitat, la talla i la postura en persones majors de 55 anys.

Paraules clau: estiraments, flexibilitat, amplitud de moviment, postura

* Correspondence:
Jon Ander Jayo-Montoya (jonanderjayo@gmail.com).

* Correspondència:
Jon Ander Jayo-Montoya (jonanderjayo@gmail.com).

Introduction

Poor postural habits in both everyday activities and at work lead to shrinkage, rigidity and pain, which affect a large percentage of the population. The EPISER study conducted by the Spanish Rheumatology Society calculates that almost 80% of people have suffered from or currently suffer from back pain throughout their lives (Carmona, 2001). For this reason, flexibility programmes are an alternative to improve both posture and the perception of quality of life (Souchart, 2012).

Flexibility is defined as the range of motion of a joint or series of joints, which depends on the mobility and extensibility properties of different tissues like muscles, tendons, joint capsules, ligaments, skin and sliding planes (Alter, 1990). Stretching is associated with flexibility and refers to the changes a muscle undergoes by means of a lengthening and traction action (Alter, 1990). Therefore, flexibility is conditioned by three factors: 1. muscle extensibility, which is a muscle's ability to stretch or elongate; 2. muscle elasticity, which is the muscle's ability to go back to its original state after the stretching force is over; and 3. joint mobility, defined as the ability to maintain joints without their undergoing alterations caused by strong muscle tone, resulting in a decrease in the quality of motion (Garrido-Marín et al., 2013). Thus, stretching allows flexibility to be maintained and even to be significantly recovered (Neiger, Gosselin, & Torres Lacomba, 2007).

On the other hand, degeneration from back disease is part of the normal ageing process and can sometimes cause pain and/or neurological alterations. During the disk degeneration process, there is a loss in the height of the disk. This phenomenon means a decrease in volume, primarily a decrease in the water content of the extracellular matrix (Cano-Gómez, Rodríguez de la Rúa, García-Guerrero, Julia Bueno, & Marante Fuertes, 2008). It could be hypothesised that flexibility work can maintain or even increase this disk height, thus increasing the individual's height by decreasing the rigidity of the neuromuscular coordination chains. Otherwise, this rigidity could speed up these ageing processes (Souchart, 2016a).

With regard to posture, it should be said that what is understood as proper morphology in the sagittal

Introducció

Els mals hàbits posturals, tant en les activitats quotidianes com durant la jornada laboral, provoquen un escurçament, rigidesa i dolor que afecten un gran percentatge de la població. L'estudi EPISER de la Societat Espanyola de Reumatologia calcula que prop del 80% de les persones han patit o patiran dolor d'esquena al llarg de la seva vida (Carmona, 2001). Per això, els programes de flexibilitat es presenten com una alternativa en la cerca de millorar la postura corporal i la percepció de la qualitat de vida (Souchart, 2012).

La flexibilitat es defineix com l'amplitud de moviments obtinguda en una articulació o en un conjunt d'aquestes, que depèn de les propietats de mobilitat i extensibilitat de diferents teixits com a músculs, tendons, càpsula, lligaments, pell i plans de lliscament (Alter, 1990). L'estirament està associat a la flexibilitat i es refereix a la variació que pateix el múscul per mitjà d'una acció d'allargament i de tracció (Alter, 1990). Per tant, la flexibilitat està condicionada per tres aspectes: 1. extensibilitat muscular, que és la capacitat d'estirament o d'elongació del múscul; 2. elasticitat muscular, que és la capacitat del múscul de tornar al seu estat original, un cop ha cessat la força que l'estira; i 3. la mobilitat articular, definida com la capacitat de mantenir les articulacions sense que pateixin alteracions propiciades per un elevat to muscular resultant en un minvament en la qualitat del moviment (Garrit-Marín et al., 2013). D'aquesta manera, els estiraments permeten mantenir, millorar i fins i tot recuperar de forma notable la flexibilitat (Neiger, Gosselin i Torres Lacomba, 2007).

D'altra banda, la degeneració del raquis forma part del procés d'envelliment normal de l'individu, encara que a vegades pot causar dolor i/o alteracions neurològiques. Durant el procés de degeneració discal es produeix una pèrdua d'altura en el disc. Aquest fenomen suposa una disminució de volum a expenses fonamentalment del descens d'aigua de la matriu extracel·lular (Cano-Gómez, Rodríguez de la Rúa, García-Guerrero, Julia Bueno i Marante Fortes, 2008). Es podria formular la hipòtesi que el treball de flexibilitat aconseguiria mantenir o fins i tot millorar aquesta altura en el disc, incrementant així la talla de l'individu en disminuir la rigidesa de les cadenes de coordinació neuromuscular. En cas contrari, aquesta rigidesa, podria accelerar aquests processos d'envelliment (Souchart, 2016a).

Respecte a la postura, cal dir que el que s'entén per una morfologia correcta en el pla sagital passa per traçar

plane entails drawing a vertical line going from the back of the occipital bone, continuing behind the thoracic kyphosis D7-8, running down to the back of the sacral bone and ending on the heel. Therefore, the sacral, dorsal and occipital distance should be 0 cm (Souhard, 2016a). The distance from the two lordoses (cervical and lumbar) to the rear sagittal line is 6-8 cm for the cervical distance and 4-6 cm for the lumbar distance (Bricot, 2009). According to Souhard (2016a), these distances would be 6 cm and 2 cm, respectively, leading to more demanding posture.

Analytical stretches (AS) are primarily used in the field of healthcare and sports to maintain or increase flexibility. On the other hand, Global active stretching (GAS) is an overall stretching technique which was created following the principles of global postural re-education (GPR), a physiotherapeutic method based on an integrated idea of the muscular-skeletal system, which describes neuromuscular coordination chains made up of shortened gravitational muscles, which need global stretching (Souhard, 2012). The stretching exercises done in GAS follow the basic principles of GPR (Souhard, 2012): 1) the muscles are organised in the form of neuromuscular coordination chains; 2) each muscle presents several physiologies or directions of work; 3) the stretching exercises are always active (isometric contractions in increasingly eccentric positions) and global; 4) the stretching exercises are always done without a warm-up; and 5) respiration is the main engine of the stretching exercises.

Recently, a study performed with adolescents demonstrated the effectiveness of GAS compared to AS in overall flexibility, in the flexibility of the posterior musculature in the chain, and in posture thanks to a more erect posture measured by an increase in height and the subjective sense of better posture (Useros & Campos, 2011).

On the other hand, Chaitow, Gilbert, and Morrison (2014) suggest that rigidity in the inspiratory muscle chain leads to an excess of hyperventilation (increase in ventilation per minute), which translates into alterations in pH and in turn leads to hypocapnia due to low carbon dioxide (CO₂) dissolved in the blood plasma. A recent revision has shown that dysfunctional breathing patterns may be associated with hyperventilation and respiratory alkalosis (Boulding, Stacey, Niven, & Fowler,

una línia vertical que passada per la part posterior de l'os occipital, continuï per darrere de la cifosi dorsal D7-8, baixi fins a la part posterior de l'os sacre i acabi en el taló del peu. Per tant, la distància sacra, dorsal i occipital hauria de ser de 0 cm (Souhard, 2016a). La distància de les dues lordosis (cervical i lumbar) a la línia sagital posterior és de 6-8 cm per a la distància cervical i de 4-6 cm per a la distància lumbar (Bricot, 2009). Aquestes distàncies serien de 6 cm i de 2 cm respectivament segons Souhard (2016a), conduint a una postura més exigent.

Els estiraments analítics (EA) són utilitzats majoritàriament en l'àmbit sanitari i en l'esport, per a mantenir o augmentar la flexibilitat. D'altra banda, el Streching Global Actiu (SGA) és una tècnica d'estiraments globals que neix segons els principis de la reeducació postural global (RPG), mètode de fisioteràpia basat en una idea integrada en el sistema musculoesquelètic, el qual descriu cadenes de coordinació neuromuscular constituïdes per músculs gravitatoris escurçats, els quals han de ser estirats de forma global (Souhard, 2012). Els estiraments realitzats en SGA segueixen els principis bàsics de la RPG (Souhard, 2012): 1) els músculs s'organitzen en forma de cadenes de coordinació neuromuscular; 2) cada múscul té diverses fisiologies o direccions de treball; 3) els estiraments són sempre actius (contraccions isomètriques en posicions cada vegada més excèntriques) i globals; 4) els estiraments es realitzen sempre en fred, i 5) la respiració és el motor principal dels estiraments.

Recentment, un estudi realitzat amb adolescents ha demostrat l'efectivitat del SGA enfront dels EA en la flexibilitat general, en la flexibilitat de la musculatura de la cadena mestra posterior i en la postura corporal gràcies a una postura més alçada mesurada per un augment de la talla i de la sensació subjectiva de millora de la postura corporal (Useros i Campos, 2011).

D'altra banda, Chaitow, Gilbert i Morrison (2014) proposen que la rigidesa de la cadena muscular inspiratòria provoca un excés d'hiperventilació (increment de la ventilació minut) el que es tradueix en diverses alteracions en el pH i produeix al seu torn hipocàpnia per baix diòxid de carboni (CO₂) dissolt en el plasma sanguini. Una recent revisió demostra que els patrons respiratoris disfuncionals podrien associar-se a hiperventilació i a alcalosis respiratòria (Boulding, Stacey,

2016). In turn, dyspnea is caused by an inadequate or inefficient ventilation through hyperventilation or abnormal breathing patterns and other added factors (Boulding et al., 2016). This revision shows different techniques to retrain breathing, such as the Papworth method (via diaphragmatic breathing while stressing soft, controlled nasal breathing) to increase CO₂ tension and decrease symptoms related to it, and the Buteyko technique (using nasal breathing and increasing control of pauses in breathing) with the goal of lowering hyperventilation (Boulding et al., 2016). The techniques to rehabilitate breathing include lowering excess muscle tone activity in the inspiratory chain, gradually increasing inhalation until the threshold, and optimising the breathing pattern (training in slow exhalation) (Chaitow et al., 2014). In this sense, several studies on sedentary people have confirmed the effectiveness of GPR in improving the respiratory function and the active strength of the inspiratory musculature, returning flexibility to the inspiratory chain through soft, slow breathing (Alonso Blanco, López, & Peñas, 2009; Moreno et al., 2007; Moreno, Catai, Teodori, Borges, & Zuttin, 2009; Teodori, Moreno, Fiore Junior, & Oliveira, 2003).

To date, no comparative scientific evidence has been found on the effectiveness of GAS compared to AS in older adults. Therefore, the objective of this study is to assess the effectiveness of a GAS programme in this age group and to compare it to an AS programme in order to analyse which programme leads to the greatest gains in flexibility, height, improved posture and respiratory function.

Method

This study was approved by the human subjects ethics committee at the University of the Basque Country (M10-2015-178), and all the participants signed an informed consent form prior to participating in the tests and intervention. The flowchart of the research study is presented in Figure 1.

Niven i Fowler, 2016). Al mateix temps, la dispnea és causada per una inadequada o ineficient ventilació a través d'una hiperventilació o per patrons respiratoris anormals i altres factors externs afegits (Boulding et al., 2016). Aquesta revisió exposa diferents tècniques per a reentrenar la respiració com el mètode Papworth (mitjançant una respiració diafragmàtica fent èmfasi en una respiració nasal suau i controlada) per a augmentar la tensió del CO₂ i disminuir els símptomes relacionats amb aquesta i la tècnica Buteyko (usant una respiració nasal i incrementant el control de les pauses respiratòries) amb l'objectiu de reduir la hiperventilació (Boulding et al., 2016). Les tècniques per a rehabilitar la respiració passen per reduir l'activitat muscular tònica excessiva de la cadena inspiratòria, incrementar gradualment la inspiració fins al llinar i optimitzar el patró respiratori (entrenant l'exhalació lenta) (Chaitow et al., 2014). En aquest sentit, diversos estudis en persones sedentàries han comprovat l'efectivitat de la RPG amb millores en la funció respiratòria i la força activa de la musculatura inspiratòria, retornant la flexibilitat a la cadena inspiratòria, per mitjà d'una espiració suau i lenta (Alonso Blanco, López i Peñas, 2009; Moreno et al., 2007; Moreno, Catai, Teodori, Borges i Zuttin, 2009; Teodori, Moreno, Fiore Júnior i Oliveira, 2003).

Fins al moment no s'ha trobat cap evidència científica comparativa de l'efectivitat del SGA enfront dels EA en persones adultes majors. Per tant, l'objectiu de la present recerca era valorar l'efectivitat d'un programa de SGA en persones adultes majors i comparar-lo amb un programa d'EA per a analitzar quin programa produiria majors guanys de flexibilitat, talla, millora de la postura i de la funció respiratòria.

Metodologia

Aquest estudi va ser aprovat pel comitè d'ètica per a les recerques relacionades amb éssers humans de la Universitat del País Basc (M10-2015-178) i totes les persones participants van signar un consentiment informat prèviament a la realització de totes les proves i intervenció. El diagrama de flux de l'estudi de recerca es presenta a la figura 1.

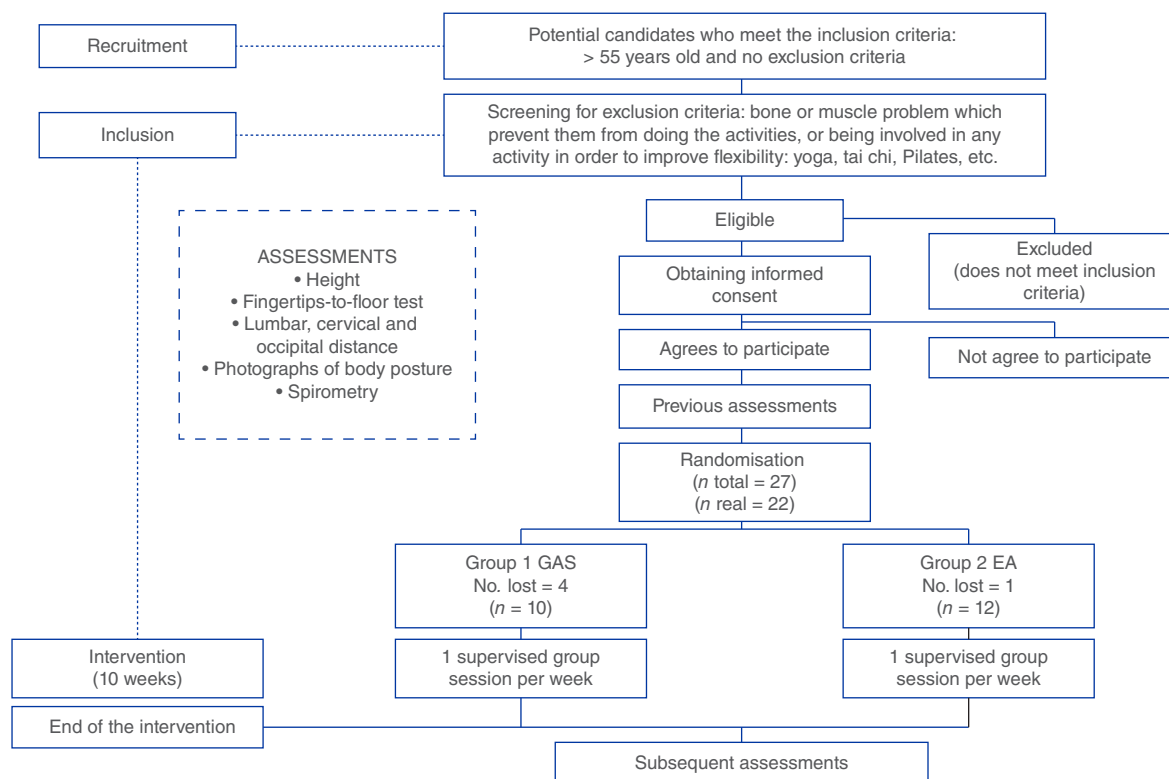


Figure 1. Flowchart of the research study.

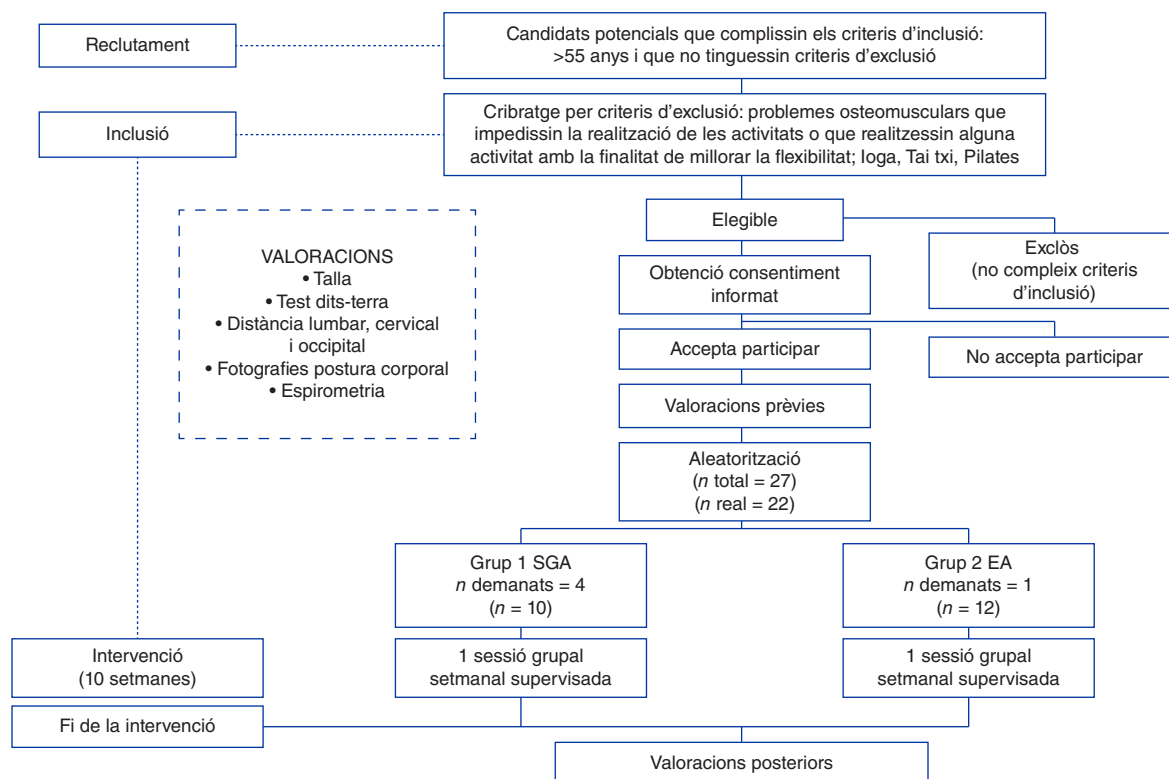


Figura 1. Diagrama de flux de l'estudi de recerca.

Participants

A total of 22 people (GAS, $n = 10$ versus AS, $n = 12$) participated in the study with a mean age of 63 ± 7 . Anyone under the age of 55 was excluded, as was anyone who systematically practised any activity whose goal was to improve flexibility (yoga, Pilates, stretching, dance) to avoid possible interferences, or anyone who could not do the activities because of a bone and/or muscle problem. Two groups were created through simple randomisation (participants picked a slip of paper assigning them to a group from a closed bag). Group 1 did the intervention with stretching using the GAS technique while group 2 did the AS technique.

Instruments and Measurements

All the measurements were taken cold (without warming up), and all the participants were assessed under the same conditions (same time, same place and by the same evaluation team).

The variables that were measured were:

Height. The height of the participants was measured using an Año Sayol SL measuring rod following the guidelines of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (Marfell-Jones, Olds, Stewart, & Carter, 2006)

Overall flexibility. This was measured with the fingertip-to-floor test (Parker, 1987), which is conducted to assess the flexibility of the ischiotibial muscles in sports (AAHPERD, 1980; Council of Europe Committee for the Development of Sport, 1993) by measuring the distance from the middle finger to the floor, with the participant bending forward from the hips. This flexibility test was conducted once in order to avoid improvements through repetitive learning.

Posture in relation to the vertical axis. Using the wall, three measurements were taken: 1) occipital distance (from the occipital bone to the wall), 2) cervical distance (from the second cervical vertebra to the wall), and 3) lumbar distance (from the first lumbar vertebra to the wall (Souhard, 2012). Plus, six photos were taken of the participants before and after the intervention with the goal of capturing muscle retractions in each of them: front, back, side, side with trunk flexion and knees extended, side while sitting on a bench with the legs extended, and side

Participants

En l'estudi van participar 22 persones (SGA, $n = 10$ versus EA, $n = 12$) amb una mitjana de 63 ± 7 anys. Es va excloure tota persona menor de 55 anys, a aquelles que practicaven de manera sistemàtica qualsevol activitat que tingués com a fi millorar la flexibilitat (ioga, pilates, estiraments, dansa) per a evitar possibles interferències o que no poguessin realitzar les activitats per algun problema osteomuscular. Es van realitzar dos grups mitjançant aleatorització simple (van agafar d'una bossa tancada una papereta amb l'assignació als grups). El grup 1 va realitzar la intervenció amb estiraments mitjançant la tècnica SGA i el grup 2 mitjançant els EA.

Instruments i mesuraments

Tots els mesuraments es van realitzar en fred (sense escalfar) i tots els participants van ser valorats en les mateixes condicions (mateixa hora, mateix lloc i pel mateix equip avaluador).

Les variables que es van mesurar van ser:

Altura. Es va valorar la talla dels participants amb el tallímetre de la marca Any Sayol SL, seguint les guies de la Societat Internacional per a la valoració de la cinantropometria (Marfell-Jones, Olds, Stewart i Carter, 2006)

Flexibilitat general. Es va mesurar mitjançant el test dits-terra (Parker, 1987), prova utilitzada per a valorar la flexibilitat de la musculatura isquiotibial en l'àmbit esportiu (AAHPERD, 1980; Council of Europe Committee for the Development of Sport, 1993) mesurant la distància des del dit mitjà de la mà fins al terra estant el participant en flexió anterior de maluc. Aquesta prova de flexibilitat es va realitzar una vegada, amb la finalitat d'evitar la millora per l'aprenentatge repetitiu.

Postura corporal en relació amb la vertical. Amb l'ajuda de la paret se'ls van realitzar tres mesuraments: 1) distància occipital (de l'os occipital a la paret), 2) distància cervical (de la segona vèrtebra cervical a la paret) i 3) distància lumbar (de la primera vèrtebra lumbar a la paret (Souhard, 2012). A més, es van realitzar als participants sis fotografies abans i després de la intervenció amb l'objectiu de conèixer les retraccions musculars de cadascun d'ells: anteriorment, posteriorment, lateralment, lateralment amb flexió de tronc i genolls estesos, lateralment asseguts sobre un banc amb cames esteses i lateralment asseguts sobre un banc i MMII amb 45° de flexió de maluc i genolls. És a dir,

while sitting on a bench and MMII with 45 degrees of flexion in the hips and knees. That is, after the programme, an analysis was performed on whether there had been improvements in the muscle retractions in the different segments of the body, leading to more upright posture.

Spirometry. Respiratory test to measure the absolute magnitude of lung capacities and volumes. In order to ensure the reliability of the variables determined, the forced spirometry technique has become common in different international standards created by the European Respiratory Society and the American Thoracic Society, as well as national standards issued by the Spanish Society of Respiratory Apparatus Pathology (SEPAR) (Sanchís et al., 1985). The spirometry used was by the brand Sibelmed 110. The variables studied were: forced vital capacity (L, FVC), or the total volume of air that the participant expels from the maximum inhalation to the maximum exhalation; the maximum volume of air exhaled in the first second of a forced exhalation (L, FEX1) compared to the FVC (FEX1/FVC), that is, the percentage of the forced capacity that is exhaled in the first second out of the total exhaled for the forced vital capacity, with the normal value being > than 80% (Sanchís et al., 1985).

Intervention and Procedures

The intervention was held once a week for 10 weeks. All the participants had to complete all 10 sessions of the intervention. A physical educator was in charge of leading the sessions in the AS group. In contrast, a physician specialising in global postural re-education led the sessions of the GAS group ($n=10$).

In the first session, the participants were explained the GAS technique (principles, breathing, self-postures, etc.). The sessions lasted 60 minutes each. The GAS technique requires that the sessions to start without a warm-up. The non-load-bearing postures (supine position) were held for 15-20 minutes and the load-bearing postures (standing or seated) were done in several sequences of 3-4 minutes standing or 10 minutes seated. The material needed was one mat per person. The self-postures done in each session were grounded upon self-posture exercises (Souhard, 2016b) based on:

després del programa es va analitzar si hi havia millores en les retraccions musculars en els diferents segments del cos, donant això a una postura més dreta.

Espirometria. Proves respiratòries per a mesurar la magnitud absoluta de les capacitats i volums pulmonars. Amb la finalitat d'assegurar la fiabilitat de les variables determinades, la tècnica de l'espirometria forçada ha estat estandarditzada en diferents normatives internacionals, realitzades per la European Respiratory Society i l'American Thoracic Society i nacionals, la Societat Espanyola de Patologia de l'Aparell Respiratori (SEPAR) (Sanchís et al., 1985). L'espírometre utilitzat va ser de la marca Sibelmed 110. Les variables d'estudi van ser: la capacitat vital forçada (L, CVF), sent el volum total d'aire que expulsa el participant des de la inspiració màxima fins a l'expiració màxima; el volum màxim d'aire espirat en el primer segon d'una espiració forçada (L, VEF1) en relació amb la CVF (VEF1/CVF), és a dir, el percentatge de la capacitat forçada que s'espira en el primer segon del total que s'ha exhalat per a la capacitat vital forçada, sent el seu valor normal > al 80% (Sanchís et al., 1985).

Intervenció i procediments

La intervenció es va desenvolupar una vegada per setmana durant 10 setmanes. Tots els participants van haver d'emplenar les 10 sessions de la intervenció, una vegada que van ser valorats. Un educador físic va ser l'encarregat de dur a terme les sessions del grup dels EA. En canvi, un metge, especialista en reeducació postural global va ser el responsable de dur a terme les sessions del grup SGA ($n=10$).

En la primera sessió se'ls va explicar la tècnica SGA (principis, respiració, autopostures, etc.). Les sessions van tenir una durada de 60 minuts cadascuna. La tècnica SGA requereix que les sessions s'iniciïn sense previ escalfament. Les postures en descàrrega (decúbit supí) es van mantenir durant 15-20 minuts i les postures en càrrega (dempeus o assegut) es van desenvolupar amb diverses seqüències de 3-4 minuts dempeus o durant 10 minuts asseguts. El material necessari va ser una estora per persona. Les autopostures realitzades en cada sessió es fonamenten en uns exercicis d'autopostura (Souhard, 2016b) basades en:

- Autopostures respiratòries.
- Granota al terra amb insistència en membres inferiors.

- Respiratory self-postures.
- Frog on the floor with stress on lower limbs.
- Frog on the floor with stress on upper limbs.
- Frog in the air with stress on lower limbs.
- Frog in the air with stress on upper limbs.
- Seated posture.
- Feet-against-wall posture.
- Dancer posture.
- Seated posture with stress on lower limbs.
- Summary of postures.

AS group ($n=12$). This intervention group met the same days as the GAS group. In the first session, there was a brief talk explaining the benefits of stretching, types of stretching exercises, etc. This intervention group did a 10-minute pre-stretching warm-up based on a brief walk around the room and different joint movements, followed by 50 minutes of static AS which encompassed a wide range of muscle groups. The stretching exercises were done slowly and always in time with the breathing. The intensity of the stretching was moderate, always respecting the no-pain rule. Each stretch was held for 30 seconds, progressing a bit more for another 30 seconds. The material needed was one mat per person to work on the muscle groups stretched and exercises based on stretching from Anderson (2009):

- Neck muscles.
- Chest muscles: pectoralis major.
- Shoulder and arm muscles.
- Back muscles: latissimus dorsi.
- Muscles of the lower limbs: ischiotibial, calves, soleus, psoas-iliac, adductors, gluteus and quadriceps.

Statistical Analysis

After conducting the statistical analysis, all the data were analysed to ensure that they fulfilled the criteria of normality, homoscedasticity (Levene test for homogeneity and variances) and independence. To compare the intragroup variables, the Student t-test for related samples was used. The statistical analysis to assess the difference in each variable between the two groups (intergroup differences) was the repeated measures analysis of variance (ANOVA). The statistical analysis was performed with a confidence interval of 95%, and values were considered

- Granota al terra amb insistència en membres superiors.
- Granota a l'aire amb insistència en membres inferiors.
- Granota a l'aire amb insistència en membres superiors.
- Postura asseguda.
- Postura dempeus contra la paret.
- Postura de la ballarina.
- Postura asseguda amb insistència en membres inferiors.
- Resum de les postures.

Grup EA ($n=12$). En aquest grup la intervenció es va dur a terme els mateixos dies que en el cas del grup SGA. En la primera sessió es va fer una petita xerrada explicativa sobre els beneficis de l'estirament, tipus d'estirament, etc. Aquest grup d'intervenció va realitzar prèviament als estiraments un escalfament de 10 minuts basat en una petita marxa al voltant de la sala i en diferents moviments articulars, seguit de 50 minuts d'EA estàtics, en els quals s'abastava una àmplia gamma de grups musculars. Els estiraments es van realitzar lentament i sempre en temps respiratori. La intensitat de l'estirament va ser moderada, respectant la regla de no sentir dolor. Es va mantenir cada estirament durant 30 segons, progressant una mica més durant altres 30 segons més. El material necessari va ser una estora per persona per a treballar els grups musculars d'estirament i exercicis basats en estiraments de (Anderson, 2009):

- Musculatura del coll.
- Musculatura del pit: pectoral major.
- Musculatura de les espatlles i dels braços.
- Musculatura dors-lumbar: dorsal ample.
- Musculatura dels membres inferiors: isquiotibials, bessons, solis, psoes ilíac, adductors, glutis i quàdriceps.

Anàlisi estadística

Abans de la realització de l'anàlisi estadística es van analitzar totes les dades per a assegurar el compliment dels criteris de normalitat, homocedasticitat (prova de Levene per a homogeneïtat de variàncies) i independència. Per a contrastar les variables intragrupals es va utilitzar la prova *t* de Student per a mostres relacionades. L'anàlisi estadística per a valorar la diferència de cada variable entre tots dos grups (diferències intergrupals) va ser realitzada usant l'anàlisi de mesures repetides de variància (ANOVA). L'anàlisi estadística es va realitzar amb un interval de confiança del 95% i els valors van

significant when $p < .05$. Version 20.0 of the statistical software IBM SPSS 20 Statistics was used for all the analyses.

Results

With regard to the effects of the flexibility programmes, the intragroup analyses indicate improvements in height only in the GAS group, with a value of $P = .034$. In contrast, satisfactory results in both groups were found in the fingertip-to-floor test, with the GAS group earning a value of $P = .008$, compared to $P = .001$ for the AS group (Table 1). The changes were also noticeable in lumbar and cervical distances for the GAS group, with values of $P = .029$ and $P = .023$, respectively, along with $P = .027$ for lumbar distance in the AS group. Neither of the two groups improved in the variables related to respiratory function (Table 1). With regard to the intergroup analyses, differences were only found in height, in favour of the GAS group compared to the AS group, with $P = .047$, and in FEX1, in which the AS group scored higher than the GAS group, with a value of $P = .039$.

ser significatiu quan $p < .05$. Per a la realització de totes les anàlisis es va utilitzar la versió 20.0 del programa estadístic IBM SPSS 20 Statistics.

Resultats

Respecte als efectes dels programes de flexibilitat, les anàlisis intragrup indiquen millores en la talla única a favor del grup de SGA sent el valor de $P = .034$. En canvi, es troben resultats satisfactoris en tots dos grups en el test dits-terra, obtenint el grup de SGA un valor de $P = .008$, enfront d'un valor de $P = .001$ en el grup d'EA (taula 1). Els canvis són apreciables també, en les distàncies lumbars i cervicals per al grup de SGA, sent el valor de $P = .029$ i $P = .023$ respectivament, així com de $P = .027$ per a la distància lumbar en el grup dels EA. Cap dels dos grups estudiats va obtenir millores en les variables referents a la funció respiratòria (taula 1). Quant a les anàlisis intergrups, únicament es troben diferències en la talla, sent aquesta a favor del grup de SGA enfront del dels EA obtenint $P = .047$ i en la VEF1, sent els EA superiors al SGA obtenint un valor de $P = .039$.

Table 1
Results of the assessments at the beginning (T1) and end (T2) of the intervention. Means $\pm$ SD

Variables Variables	Global Active Stretching (GAS) Stretching Global Actiu (SGA)			Analytical stretching (AS) Estiraments analítics (EA)			GAS vs AS SGA vs EA
	T1	T2	Δ	T1	T2	Δ	
Height (cm) Talla (cm)	173.6 $\pm$ 6	173.9 $\pm$ 6.1	(0.3 $\pm$.4)*	163.7 $\pm$ 8.8	163.7 $\pm$ 8.9	(-.03 $\pm$.3)	(0.32 $\pm$.1) [†]
Fingertips-to-floor test (cm) Test dits-terra (cm)	19.5 $\pm$ 11.9	10.2 $\pm$ 13.4	(-9.3 $\pm$ 8.7)*	15.6 $\pm$ 13.5	7.4 $\pm$ 13.1	(-8.2 $\pm$ 6.6)*	(-1.13 $\pm$.3.2)
Lumbar distance (cm) Distància lumbar (cm)	4 $\pm$.4	3.5 $\pm$.8	(-.5 $\pm$.6)*	3 $\pm$ 1.4	2.7 $\pm$ 1.4	(-.3 $\pm$.5)*	(-.14 $\pm$.2)
Cervical distance (cm) Distància cervical (cm)	6.6 $\pm$ 2.5	5.6 $\pm$ 2.1	(-1 $\pm$ 1.1)*	6.6 $\pm$ 1.9	6.3 $\pm$ 2.6	(-.3 $\pm$ 1.2)	(-.62 $\pm$.5)
Occipital distance (cm) Distància occipital (cm)	2.9 $\pm$ 3.1	1.5 $\pm$ 1.9	(-1.4 $\pm$ 2.1)	2.3 $\pm$ 2.4	2.1 $\pm$ 3.2	(-.2 $\pm$ 1.5)	(-1.21 $\pm$.0.8)
FVC (L) CVF (L)	4 $\pm$.5	3.9 $\pm$.5	(-.1 $\pm$.2)	3.5 .8	3.5 $\pm$.9	(-.01 $\pm$.3)	(-.12 $\pm$.24)
FEX1(L) VEF1(L)	3.1 $\pm$.4	2.9 $\pm$.6	(-.2 $\pm$.4)	2.3 $\pm$.9	2.6 $\pm$.7	(.3 $\pm$.5)	(-0.43 $\pm$.19) [†]
FEX1/FVC (L/S) VEF1/CVF (L/S)	79 $\pm$ 7.4	76 $\pm$ 14.1	(-3 $\pm$ 8.9)	66.8 $\pm$ 18.2	74.7 $\pm$ 8.7	(7.9 $\pm$ 15.8)	(-10.87 $\pm$ 5.62)

FVC: forced vital capacity; FEX1: maximum volume of air exhaled in the first second; FEX1/FVC: percentage of the forced capacity that is exhaled in the first second over the total exhaled for the forced vital capacity.

*Intragroup differences between T1-T2 $P \leq .05$.

[†]Intergroup differences between GAS vs EA $P \leq .05$.

Taula 1
Resultats de les proves de valoració a l'inici (T1) i al final (T2) de la intervenció. Mitjanes $\pm$ DE

CVF: Capacitat vital forçada; VEF1: volum màxim d'aire espirat en el primer segon; VEF1/CVF: percentatge de la capacitat forçada que s'espira en el primer segon, del total de l'exhalat per a la capacitat vital forçada.

*Diferències intragrup entre T1-T2 $P \leq .05$.

[†]Diferències intergrup entre SGA vs EA $P \leq .05$.

With regard to posture observed via the different photographs, the GAS group showed improvements in most of them (Figures 2 and 3); while the changes were less noticeable in the AS group (Figures 2 and 4). This article only includes the photos that show the most important changes.

En relació amb la postura corporal observada a través de les diferents fotografies, el grup SGA va obtenir millores en la majoria d'elles (figures 2 i 3). Per contra, les millores en el grup EA resultarien menys apreciables (figures 2 i 4). En aquest article s'han inclòs només les fotografies que demostren els canvis més rellevants.



Figure 2. Participants in the GAS group (left) and AS group (right), before and after the intervention, respectively. In the participant in the GAS group one can see: 1) better alignment of the thoracic segment, since previously the pelvic region was more forward than the thorax; 2) correction of the cervical hyperlordosis and forward-jutting head; 3) improvement of the unloading of the shoulders. In the participant in the AS group one can see: 1) correction of the shoulders, since before they were in anteversion, and better posture.

Figura 2. Participants del grup SGA (esquerra) i grup EA (dreta) abans i després de la intervenció, respectivament. S'observa en participant grup SGA: 1) Millor alineació del segment toràcic, ja que anteriorment la regió pèlvica estava més avançada respecte al tòrax. 2) Correcció de la hiperlordosi cervical i cap avançat. 3) Millora de la descàrrega de les espatlles. S'observa en participant grup EA: 1) Correcció de les espatlles, ja que, anteriorment es trobaven en avantversió i amb major correcció posterior.

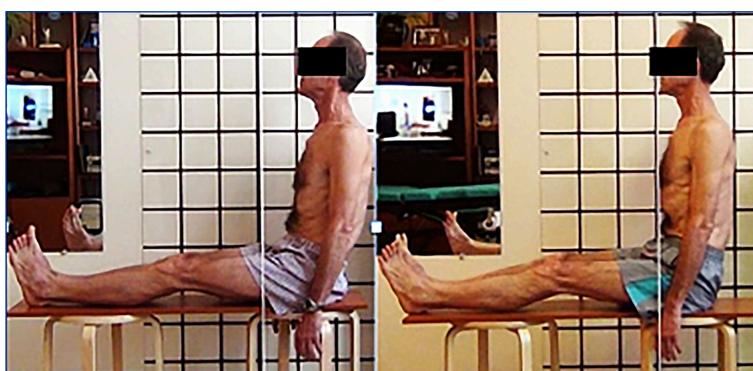


Figure 3. Participant in the GAS group before and after the intervention. Correction of the dorsal-lumbar kyphosis can be seen due to improved flexibility of the posterior muscle chain which allows for better coccyx-femoral closure.

Figura 3. Participant del grup SGA abans i després de la intervenció. S'observa una correcció de la cifosi dorsolumbar gràcies a una millora de la flexibilitat de la cadena muscular posterior que permet un millor tancament coxofemoral.

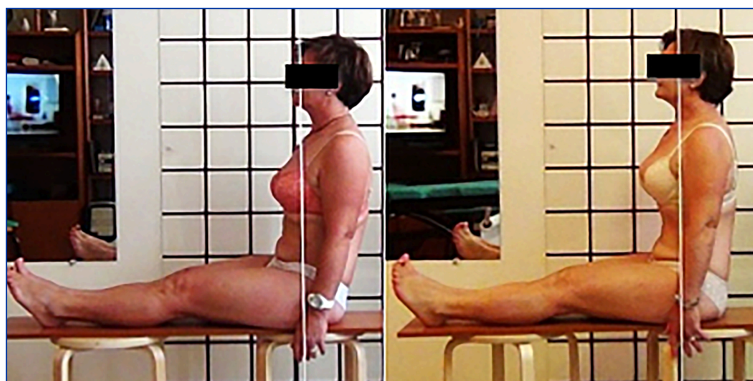


Figure 4. Participant in the AS group before and after the intervention. Correction of the dorsal-lumbar kyphosis can be seen due to improved flexibility of the posterior muscle chain which allows for better coccyx-femoral closure.

Figura 4. Participant del grup EA abans i després de la intervenció. S'observa una correcció de la cifosi dorsolumbar gràcies a una millora de la flexibilitat de la cadena muscular posterior que permet un millor tancament coxofemoral.

Discussion

The results on improved flexibility in the two intervention groups are in line with the results found in a recent systematic revision of the efficacy of AS in improving the flexibility of the ischiotibial muscle (Medeiros, Cini, & Lima, 2016). On the other hand, other methods like yoga (Gothe & Mcauley, 2016), tai chi (Huang & Liu, 2015) and Pilates (Kamioka et al., 2016) have also been shown to be effective in improving flexibility.

The results achieved with the SGA group in height, posture and flexibility of the present study with people over 55 years of age are similar to those found in an earlier study that used GAS with a sample of adolescents (Useros & Campos, 2011). Likewise, another study using the GPR technique demonstrated major gains in the extensibility of the ischiotibial muscle compared to a stretching method using proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) (Garrido-Marín et al., 2013).

The improvements in height and posture in the GAS group can be justified by an overall improvement in the neuromuscular coordination chains. Thus, the decrease in muscle stiffness can be translated into decompression of the joints, so they can gradually return to their physiological state (Souchard, 2016a).

On the other hand, an increase in flexibility in the AS group may not have translated into a significant improvement in either height or posture, by not taking into account the first essential principle of GPR: the globality is to stretch all the muscles of the neuromuscular coordination chains at the same time. That is, this principle of globality of muscle chains is based on the fact that there is a systematic relationship among all the muscles organised in the form of neuromuscular chains (Souchard, 2012). In order to understand this concept, all one has to do is stretch one end of a muscle to see that it compensates at the other end of the chain by shortening. Therefore, the simultaneity of the corrections is what defines the concept of globality in GAS. Thus, in GAS isometric contractions are done in increasingly eccentric postures while avoiding any compensation at the other end of the chain, which is why the exercises are done gently and gradually and are held for a period of time (Souchard, 2016a).

Discussió

Els resultats aconseguits en la millora de la flexibilitat en els dos grups d'intervenció, estan en consonància amb els resultats obtinguts en una recent revisió sistemàtica sobre l'eficàcia dels EA per a la millora de la flexibilitat de la musculatura isquiotibial (Medeiros, Cini i Lima, 2016). D'altra banda, altres mètodes com el ioga (Gothe i Mcauley, 2016), el Tai Chi (Huang i Liu, 2015) o el Pilates (Kamioka et al., 2016) han demostrat, també, la seva eficàcia per a millorar la flexibilitat.

Els resultats aconseguits amb el grup SGA en la talla, en la postura i en la flexibilitat del present estudi amb persones majors de 55 anys són similars als obtinguts en un estudi anterior utilitzant SGA amb una mostra que incloïa persones en edat adolescent (Useros i Campos, 2011). Alhora, un altre estudi utilitzant la tècnica RPG va demostrar majors guanys en l'extensibilitat de la musculatura isquiotibial enfront del mètode d'estirament mitjançant la facilitació neuromuscular propioceptiva (FNP) (Garrit-Marín et al., 2013).

Les millores obtingudes en el grup SGA en la talla i en la postura es poden justificar per una millora global de les cadenes de coordinació neuromuscular. Així, el fet de disminuir la hipertonía muscular podria veure's traduït en una descompressió articular per la qual aquestes articulacions tornarien progressivament al seu estat fisiològic (Souchard, 2016a).

D'altra banda, un increment de la flexibilitat en el grup dels EA podria no veure's traduït en una millora significativa ni de la talla ni de la postura, al no tenir en compte el primer principi indispensable de la RPG: La globalitat és estirar tots els músculs de les cadenes de coordinació neuromuscular alhora, és a dir, que aquest principi de globalitat de les cadenes musculars es basa en el fet que hi ha una relació sistemàtica de tots els músculs que està organitzat en forma de cadenes neuromusculars (Souchard, 2012). Per a entendre bé aquest concepte n'hi ha prou amb estirar de l'extrem d'un múscul per a veure que en l'altre extrem de la cadena es compensa amb un escurçament. Per tant, la simultaneïtat de les correccions és el que defineix el concepte de globalitat en el SGA. Així doncs, en el SGA es realitzen contraccions isomètriques en posicions cada vegada més excèntriques però evitant tota compensació en l'altre extrem de la cadena motiu pel qual els exercicis es realitzen de forma suau, progressiva i prolongada en el temps (Souchard, 2016a).

Finally, the fact that improvements were not found in the respiratory variables may be due to the fact that the group intervention was done in two working groups, instead of individualised treatments in which breath control is higher. Strict breath control and adequate supervision may have improved the results of the respiratory variables.

Therefore, GAS can be considered an alternative to AS, as it is an effective method for improving height, flexibility and posture.

Conclusions

The GAS and AS stretching techniques can improve flexibility after implementing a stretching programme. However, the GAS programme has been shown to be statistically more effective than the AS in improving flexibility, height and posture in adults over the age of 55. No changes were found in the respiratory function of either of the two groups studied after implementing the programmes. Due to the paucity of the current literature, it is essential to further explore this in future studies. In the future, controlled tests with larger samples are needed to confirm the results.

Limitations and Future Prospects

It would be worthwhile to conduct future studies bearing in mind: 1) the sample size: a larger sample could bring more validity to the study; 2) the length of the intervention: a longer-lasting intervention could increase the results, and in this study having done a short intervention means being unable to notice the potential effects of flexibility programmes on back pain; 3) the inclusion of a control group. Therefore, future studies with other populations (sports, dance, general population, etc.) would be worthwhile in order to analyse the benefits of the GAS technique.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

Finalment, el fet de no haver trobat millores en les variables ventilatòries podria ser el resultat d'haver-se realitzat una intervenció grupal en els dos grups d'intervenció, en comptes de tractaments individuals on el control de la respiració és superior. Un control estricte de la ventilació i una supervisió adequada potser haurien pogut millorar els resultats de les variables ventilatòries.

Per tant, el SGA podria postular-se com una alternativa als EA en ser un mètode eficaç per a la millora de la talla, la flexibilitat i la postura.

Conclusions

Les tècniques d'estirament SGA i EA podrien millorar la flexibilitat després de l'aplicació d'un programa d'estiraments. No obstant això, el SGA ha demostrat ser estadísticament més efectiu que els EA per a millorar la flexibilitat, la talla i la postura en persones adultes majors de 55 anys. No es troben canvis en la funció respiratòria després de l'aplicació del programa en cap dels dos grups estudiats. A causa de la falta de bibliografia actual, s'ha d'aprofundir en futures recerques. Es necessiten futurs assajos controlats amb una mostra més gran per a confirmar els resultats.

Limitacions i prospectiva de futur

Seria interessant realitzar futures recerques tenint en compte: 1) la mida de la mostra; si aquesta fos més gran podria donar més validesa a l'estudi; 2) la durada de la intervenció; si aquesta durés més podria incrementar els resultats obtinguts, i el fet d'haver realitzat una intervenció curta comporta que no s'apreciïn els efectes que pogués tenir la pràctica dels programes de flexibilitat realitzats en relació amb el dolor d'esquena, i 3) haver inclòs un grup control. Per tant, seria interessant realitzar futures recerques en altres poblacions (àmbit esportiu, dansa, població general, etc.) per a analitzar els beneficis de la tècnica de SGA.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References | Referències

- AAHPERD (American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance). (1980). *Health related physical fitness test manual*. Reston: VA.
- Anderson, B. (2009). *Estirándose*. Barcelona: RBA Libros.
- Alonso Blanco, C., López, E., & Peñas, C. (2009). Cambios espirométricos tras la aplicación de un programa de cinesiterapia en la espondilitis anquilosante: estudio piloto. *Fisioterapia*, 31, 87-93. doi:10.1016/j.ft.2008.01.008
- Alter, M. (1990). *Los estiramientos. Bases científicas y desarrollo de ejercicios*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Boulding, R., Stacey, R., Niven, R., & Fowler, S. (2016). Dysfunctional breathing: A review of the literature and proposal for classification. *European Respiratory Review*, 25(141), 287-294. doi:10.1183/16000617.0088-2015
- Bricot, B. (2009). *La reprogrammation posturale globale*. Montpellier: Sauramps.
- Cano-Gómez, C., Rodríguez de la Rúa, J., García-Guerrero, G., Juliá-Bueno, J., & Marante-Fuertes, J. (2008). Fisiopatología de la degeneración y del dolor de la columna lumbar. *Revista Española de Cirugía Ortopédica Traumatológica*, 52, 37-46. doi:10.1016/S1888-4415(08)74792-1
- Carmona, L. (2001). Proyecto EPISER 2000: prevalencia de enfermedades reumáticas en la población española. Metodología, resultados del reclutamiento y características de la población. *Revista Española de Reumatología*, 28(1), 18-25.
- Chaitow, L., Gilbert, C., & Morrison, D. (2014). *Recognizing and treating breathing disorders*. London: Elsevier Health Sciences.
- Council of Europe Committee for the Development of Sport. (1993). *EUROFIT: Handbook for the EUROFIT tests of physical fitness*. Strasbourg: Council of Europe.
- Garrido-Marín, A., Román-Guzón, D., Encinas-López, P., Fernández-Serrano, M., Serrano-Imedio, A., & Ortega-Santiago, R. (2013). Effectiveness of the global postural re-education versus proprioceptive neuromuscular facilitation, to increase the extensibility of the hamstrings in healthy subjects. A pilot study. *Cuestionario Fisioterapia*, 42(2), 98-106.
- Gothé, N., & McAuley, E. (2016). Yoga is as good as stretching-strengthening exercises in improving functional fitness outcomes: Results from a randomized controlled trial. *The Journals of Gerontology*, 71(3), 406-411. doi:10.1093/geron/glv127
- Huang, Y., & Liu, X. (2015). Improvement of balance control ability and flexibility in the elderly tai chi chuan (TCC) practitioners: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 60(2), 233-238. doi:10.1016/j.archger.2014.10.016
- Kamioka, H., Tsutani, K., Katsumata, Y., Yoshizaki, T., Okuizumi, H., Okada, S., ... Mutoh, Y. (2016). Effectiveness of Pilates exercise: A quality evaluation and summary of systematic reviews based on randomized controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine*, 25, 1-19. doi:10.1016/j.ctim.2015.12.018
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, L. (2006). *Normas internacionales para la valoración antropométrica: ISAK*. Potchefstroom: Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría.
- Medeiros, D., Cini, A., & Lima, C. (2016). Influence of static stretching on hamstring flexibility in healthy young adults: Systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy Theory and Practice*, 32(6), 438-445. doi:10.1080/09593985.2016.1204401
- Moreno, M., Catai, A., Teodori, R., Borges, B., Cesar, M., & Silva, E. (2007). Effect of a muscle stretching program using the global postural reeducation method on respiratory muscle strength and thoracoabdominal mobility of sedentary young males. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 33, 679-686. doi:10.1590/S1806-37132007000600011
- Moreno, M., Catai, A., Teodori, R., Borges, B., & Zuttin, R. (2009). Adaptações do sistema respiratório referentes à função pulmonar em resposta a um programa de alongamento muscular pelo método de reeducação postural global. *Fisioterapia e Pesquisa*, 6, 11-15. doi:10.1590/S1809-29502009000100003
- Neiger, H., Gosselin, P., & Torres Lacomba, M. (2007). *Estiramientos analíticos manuales*. Madrid: Panamericana.
- Parker, A. (1987). Toe-tuch test. A mesures of validity. *Physical Therapy*, 67(11), 1680-1684.
- Sanchís, J., Casán, C., Castillo, J., González, N., Palenciano, L., & Roca, J. (1985). Normativa para la espirometría forzada. *Archivos de Bronconeumología*, 25(4), 132-142.
- Souchard, P. (2012). *Reeducación postural global: RPG. El método*. Barcelona: Elsevier Masson.
- Souchard, P. (2016a). *Deformaciones morfológicas de la columna vertebral*. Barcelona: Elsevier Masson, S.A.
- Souchard, P. (2016b). *Stretching global activo II. Fisioterapia y terapias manuales*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Teodori, R., Moreno, M., Fiore Junior, J., & Oliveira, A. (2003). Alongamento da musculatura inspiratoria por intermedio da reeducação postural global (RPG). *Brazilian Journal of Physichal Therapy*, 7, 25-30.
- Useros, P., & Campos, M. (2011). Analytical stretching and active global stretching in physical education classes. *Fisioterapia*, 33(2), 39-90.

Article Citation | Citació de l'article

Jayo-Montoya, J. A., Maldonado-Martín, S., & Loroño-Mugarza, A. (2019). Effects of Different Stretching Programs on People Over the Age of 55 Years. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136, 9-21. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.01

Improving Children's Coordination with Proprioceptive Training

Miguel Adriano Sánchez-Lastra^{1*}, Silvia Varela¹,
 José María Cancela¹ and Carlos Ayán²

¹ Healthyfit Research Group, Department of Special Teaching, Faculty of Education and Sport Sciences, University of Vigo, Pontevedra, Spain, ² Well-move Research Group, Department of Special Teaching, Faculty of Education and Sport Sciences, University of Vigo, Pontevedra, Spain

Millora de la coordinació en nens mitjançant l'entrenament propioceptiu

Miguel Adriano Sánchez-Lastra^{1*}, Silvia Varela¹,
 José María Cancela¹ i Carlos Ayán²

¹ Grup de Recerca HealthyFit, Departament de Didàctiques Especials, Facultat de Ciències de l'Educació i l'Esport, Universitat de Vigo, Pontevedra, Espanya, ² Grup de Recerca Well-Move, Departament de Didàctiques Especials, Facultat de Ciències de l'Educació i l'Esport, Universitat de Vigo, Pontevedra, Espanya

Abstract

Different authors have highlighted the importance of developing coordination in the early stages of individuals' lives. This results in better motor control and skills, which are crucial not only for a healthy life but also for laying the coordinative foundations needed for different sports. The aim of this study was to analyse the effects of a 10-week proprioception training program, with and without a ball, on the improvement of coordination of male children aged 6 to 9 years old. A total of 40 participants were separated in two groups. Both underwent a proprioception training programme, one group performing exercises using a ball and the other without one. A total of 38 children finished the programme. The results showed a trend towards improvement in both groups; however, statistically significant changes were only found in the group that performed exercises without the ball. In conclusion, in a group of children aged 6 to 9, a proprioceptive training programme was proven to be effective at reaching the target of improving their level of coordination. The results indicate that in order to improve coordination by means of proprioception training, exercises without a ball are more effective than exercises using a ball.

Keywords: coordination, children, assessment, development, physical exercise, sports

Introduction

Motor coordination has been defined as the “set of capacities that organises and precisely regulates all the partial processes of a motor act according to a pre-determined motor objective” (Lorenzo, 2006, p. 1),

Resum

Nombrosos autors han destacat la importància del treball de coordinació en edats primerenques de cara a potenciar el seu desenvolupament i control motor, fonamental tant per a una vida saludable com per a assentar les bases coordinatives necessàries en el perfeccionament de la tècnica esportiva. A causa d'això, l'objectiu del present estudi va ser analitzar els efectes d'un programa d'entrenament propioceptiu de 10 setmanes de durada, amb i sense la utilització d'una pilota, sobre la millora de la coordinació en nens de 6 a 9 anys. Un total de 40 participants van ser dividits en dos grups. Tots dos van desenvolupar un programa d'entrenament propioceptiu, un emprant exercicis amb pilota i l'altre sense aquesta. Es va avaluar la coordinació abans i després del programa mitjançant el Test de coordinació corporal per a nens, denominat KTK. Van finalitzar el programa 38 nens. Els resultats van mostrar una tendència a la millora en tots dos grups, trobant-se efectes estadísticament significatius únicament en el grup que va entrenar la propiocepció sense pilota. Les dades obtingudes van situar la coordinació de la mostra per sobre d'altres poblacions espanyoles d'edats similars. En conclusió, l'entrenament propioceptiu es va mostrar efectiu a l'hora de millorar el seu nivell de coordinació. Els resultats obtinguts van indicar que, a l'hora de desenvolupar la coordinació per mitjà de l'entrenament propioceptiu, els exercicis sense la utilització de pilota són més efectius que els realitzats amb aquest instrument.

Paraules clau: coordinació, nens, avaluació, desenvolupament, exercici físic, esport

Introducció

La coordinació motriu ha estat definida com el “conjunt de capacitats que organitzen i regulen de forma precisa tots els processos parcials d'un acte motor en funció d'un objectiu motor preestablert” (Lorenzo, 2006, pàg. 1), sent

* Correspondence:
 Miguel Adriano Sánchez-Lastra (misanchez@uvigo.es).

* Correspondència:
 Miguel Adriano Sánchez-Lastra (misanchez@uvigo.es).

and it is considered “one of the basic components of motor competence” (Ruiz, Rioja, Graupera, Palomo, & García, 2015, p. 104). Coordination thus becomes the ability to combine several actions into a single structure; furthermore, “it is a complex developmental process which is gradually acquired” (Cenizo Benjumea, Ravelo Afonso, Morilla Pineda, Ramírez Hurtado, & Fernández-Truan, 2016, p. 204).

Even though there has been no consensus on pinpointing a key time when motor coordination is acquired and developed, it is believed that “particularly in the periods prior to puberty, the child is in a phase in which coordination work is particularly likely to have a positive influence on their subsequent development of basic motor skills” (Hirtz & Starosta, 2002, p. 25). These motor skills are subdivided into locomotive skills (running and jumping), manipulative skills (throwing or catching) and stability (balancing or turning), which are “the building blocks of the more specific and complex skills used in games, sports, dance and recreational activities” (Lloyd, Saunders, Bremer, & Tremblay, 2014, p. 68).

On the one hand, in the middle and/or long term, it is worthwhile to take advantage of the child's sensitive stage to provide a wide variety of physical-sport experiences to ensure that their development includes a wide range of motor actions, the outcome of an appropriate and comprehensive development of their coordination, since “the development of basic motor skills has been suggested as a key factor in a child's physical, cognitive and social development, which also lays the groundwork for an active lifestyle” (Lubans, Morgan, Cliff, Barnett, & Okely, 2010, p. 1020). On the other hand, in the short term, different studies have found that children with lower motor competencies showed greater problems with obesity and excess weight. This was indeed found in the study by Lopes, Stodden, Bianchi, Maia, and Rodrigues, 2012, where the authors noted that “the development of motor coordination should become a key strategy in interventions with children that seek to prevent obesity and promote physical activity”. Furthermore, other studies have also found psychological problems (greater anxiety, lower self-esteem, etc.) in children with lower motor competences.

Secondary to the integral development of the child is their potential development as an athlete. Due to these sensitive phases, the child can more easily learn and consolidate the technical movements of the sports disciplines,

“un dels components bàsics de la competència motriu” (Ruiz, Rioja, Graupera, Palomo i García, 2015, pàg. 104). La coordinació es presenta llavors com la capacitat de combinar en una estructura única diverses accions que, a més, “és un procés evolutiu complex d'adquisició progressiva” (Cenizo Benjumea, Ravelo Afonso, Morilla Pineda, Ramírez Hurtado i Fernández-Truan, 2016, pàg. 204).

Si bé no existeix consens a l'hora d'establir un moment clau en el qual s'adquireix i desenvolupa aquest aspecte, es considera que “particularment en els períodes previs a la pubertat, el nen es troba en una fase en la qual el treball de coordinació és especialment sensible per a influenciar positivament sobre el desenvolupament posterior de les habilitats motrius bàsiques” (Hirtz i Starosta, 2002, pàg 25) i aquestes, que se subdivideixen en locomotores (córrer i saltar), manipulatives (llançar o agafar) i d'estabilitat (equilibrar-se o girar), són “la base precursora d'habilitats més específiques i complexes en jocs, esports, dansa i activitats recreatives (Lloyd, Saunders, Bremer i Tremblay, 2014, pàg 68).

D'una banda, a mitjà i/o llarg termini resulta d'interès aprofitar la fase sensible del nen per a aportar experiències físicoesportives diverses, de cara al fet que el seu desenvolupament li permeti tenir un ampli bagatge d'execució motora, fruit d'un adequat i complet desenvolupament de la seva coordinació, ja que “el desenvolupament de les habilitats motrius bàsiques s'ha proposat com un factor clau en el desenvolupament físic, cognitiu i social del nen, que a més fixi les bases per a un estil de vida actiu” (Lubans, Morgan, Cliff, Barnett i Okely, 2010, pàg 1020). D'altra banda, ja en el curt termini, s'ha observat en diferents estudis que els nenes i nens amb una menor competència motriu presenten majors problemes d'obesitat i sobrepès, com en el de Lopes, Stodden, Bianchi, Maia i Rodrigues (2012) on les autoritats assenyalen que “el desenvolupament de la coordinació motriu hauria de ser una estratègia clau en les intervencions en la infantesa que busquin promoure la prevenció de l'obesitat i promoció de l'activitat física”. A més, altres estudis han trobat també problemes a nivell psicològic (més ansietat, menor autoestima, etc.) en nenes i nens amb una menor competència motriu.

Secundàriament al desenvolupament de forma integral com a nen, es troba el desenvolupament, si escau, com a esportista. A causa d'aquestes fases sensibles, el nen pot aprendre i consolidar amb major facilitat els

which entail complex coordinative requirements. For this reason, coordination becomes particularly important in this sphere, because “it is a point of interconnection for all the physical-sport capacities” (Haag & Dassel, 1981, pp. 20-22). Furthermore, it is necessary to transform movements into sport gestures, since it means the capacity to handle unexpected, varied situations which require the use of elements like proprioception, which “allows the organism to perceive the position and movement of its structures, especially those that comprise the muscular-skeletal system” (García, Quintero, & Rosas, 2011, pp. 42-43).

Inevitably, in the scholarly literature, one often finds the term coordination accompanied by the term proprioception. According to the Real Academia Española de la Lengua, the Spanish term *propiocepción* is an adaptation of the English *proprioception*, which itself comes from the Latin *propius* (one's own) and the English word *perception*. In the field of science, authors like Jerosch and Prymka (1996, p. 171), distinguish between static and dynamic proprioception; they define the former as the conscious perception of the orientation of the different body parts in relation to each other, and the second as the perception of the ranges of motion, where key factors include the vestibular system to stabilise the eyes, the proprioception of the neck, the proprioceptive and exteroceptive information from other parts of the body, and visual information. This term is used in the physical-sport field to refer to the “body's capacity to detect the movement and position of the joints”, according to Benítez and Poveda (2010, p. 24). These authors also state that “it is important in common movements made on a daily basis, and especially in sports movements that require a higher level of coordination”.

Therefore, numerous authors seek the development of this quality not only to get good results in competition, either in group sports like football, with studies like the ones compiled in the book by Buschmann, Pabst, and Bussmann (2002), or in individual sports like swimming, as seen in the study by Sánchez (2005), but also to prevent the injuries associated with sports practice, as reported in the study by Carter and Micheli (2011), who point to proprioception as one of the key factors in preventing injuries, along with coordination and joint stability, among others (p. 881).

As a consequence of the importance of coordination and its significant influence both on the child's

moviments tècnics de les disciplines esportives, que comporten uns requeriments coordinatius complexos. Per això, la coordinació pren especial rellevància en aquest àmbit, perquè “és un punt d'interconnexió per a totes les capacitats físicoesportives” (Haag i Dassel, 1981, pàg. 20-22), sent necessària per a transformar els moviments en gestos esportius, ja que representa la capacitat per a resoldre situacions inesperades i variables, requerint l'ús d'elements com la propiocepció, que “permet a l'organisme percebre la posició i el moviment de les seves estructures, especialment les que componen l'aparell musculoesquelètic” (García, Quintero i Rosas, 2011, pàg. 42-43).

Ineludiblement, en la literatura científica, es troben moltes vegades el terme coordinació acompanyat amb el de propiocepció. Segons la Real Acadèmia Espanyola de la Llengua, el terme propiocepció és una adaptació de l'anglès *proprioception*, aquest del llatí *propius* (propi) i la paraula anglesa *perception* (percepció). En l'àmbit científic, autors com Jerosch i Prymka (1996, pàg 171), diferenciant entre propiocepció estàtica i dinàmica, defineixen la primera com la percepció conscient de l'orientació de diferents parts del cos respecte a les altres, i la segona, com la percepció dels rangs de moviment, on són clau factors com el mecanisme vestibular per a estabilitzar els ulls, la propiocepció del coll, la informació propioceptiva i exteroceptiva d'altres parts del cos i la informació visual. Aquest terme s'utilitza en l'àmbit físicoesportiu fent referència a la “capacitat que té el cos per a detectar el moviment i posició de les articulacions”, segons Benítez i Poveda (2010, pàg 24). Segons aquests autors, a més, “és important en els moviments comuns que es realitzen diàriament, especialment en els moviments esportius que requereixen major nivell de coordinació”.

A causa d'això, nombroses autories busquen el desenvolupament d'aquesta qualitat no únicament per a obtenir bons resultats en l'esfera competitiva, ja sigui en esports col·lectius com el futbol, amb estudis com els recollits en el llibre de Buschmann, Pabst i Bussmann (2002), o en esports individuals com la natació, com es pot veure en el treball de Sánchez (2005), sinó també per a prevenir les lesions relacionades amb la pràctica esportiva, com recullen en el seu estudi Carter i Micheli (2011), on assenyalen la propiocepció com un dels factors clau en la prevenció d'aquestes, juntament amb la coordinació i l'estabilitat articular, en uns altres (pàg 881).

Com a conseqüència de la importància de la coordinació i la seva influència significativa en la vida

life and development and on their sports performance, this comparative study was conducted with the objective of analysing the effects of a 10-week proprioceptive training programme with and without the use of a ball on the improvement of coordination in children aged 6 to 9 years old.

Method

Participants

All the children aged 6 to 9 who were enrolled in the beginning basketball activity offered by the town hall of a town located in the southern part of Galicia, Spain, were invited to participate. The inclusion criteria were attending at least two training sessions per week and not being enrolled in any other sport activity offered by that town hall. Prior to the start of the intervention, the club managers were informed of the study's objectives, as well as the kinds of tasks that would be carried out as part of it. Of the total of 63 children enrolled in the sport school (60 boys and 3 girls), 23 (20 boys and 3 girls) declined the invitation to participate, as they did not want to have to commit to consistently coming two days a week for the scheduled training sessions. Therefore, the final sample was comprised of 40 boys with a mean age of 7.68 ± 1.05 years, a mean weight of 31.3 ± 6.70 kg, a mean height of 1.3 ± 0.09 metres and a mean BMI of 18.41 ± 2.17 kg/m². The parents were told the purpose of the study and their informed consent was obtained. The study was performed in compliance with the norms of the Declaration of Helsinki on ethical principles for human subject research (World Medical Association, 2013) and following directive 111/3976/88 from July 1990 of the European Community for Good Clinical Practice and Royal Decree 561/1993 from 16 April 1993 regulating the requirements for conducting testing with medications (Official State Gazette no. 114 from 13 May 1993).

Assessments

Anthropometric parameters. Weight was measured using a digital Tefal Premium model scale with precision of 100 g. This measurement was taken with the child standing in the centre of the platform, barefoot and without support. Height was measured with a

i desenvolupament del nen i en els resultats esportius d'aquests, s'ha dut a terme el present estudi comparatiu amb l'objectiu d'analitzar els efectes d'un programa d'entrenament propioceptiu de 10 setmanes de durada, amb i sense la utilització d'una pilota, sobre la millora de la coordinació en nens de 6 a 9 anys.

Metodologia

Participants

Es va convidar a participar en l'estudi a tots les nenes i nens que, tenint una edat compresa entre els 6 i 9 anys, es trobaven inscrits en l'activitat esportiva d'iniciació al bàsquet, oferta per l'ajuntament d'una localitat del sud de Galícia. Els criteris d'inclusió van ser assistir almenys a dos entrenaments per setmana i no estar inscrit en cap altra activitat esportiva oferta per aquest ajuntament. Abans de l'inici de la intervenció, es va informar la direcció del club sobre els objectius d'aquesta, així com del tipus de tasques a desenvolupar durant el seu transcurs. Del total de 63 inscrits a l'escola esportiva (60 nens i 3 nenes), 23 (20 nens i 3 nenes) van declinar la invitació per no poder comprometre's a acudir dos dies per setmana de manera contínua als entrenaments programats. Per tant, la mostra final va estar conformada per 40 nens homes, amb una edat mitjana de 7.68 ± 1.05 anys, un pes mitjà de 31.3 ± 6.70 kg, una talla mitjana d' 1.3 ± 0.09 metres i un IMC mitjà de 18.41 ± 2.17 kg/m². Es va explicar l'objecte de l'estudi als pares dels nens i es va obtenir el seu consentiment informat. L'estudi es va realitzar en compliment de les normes de la Declaració d'Hèlsinki sobre principis ètics per a la recerca en éssers humans (World Medical Association, 2013) i seguint les directrius 111/3976/88 de juliol de 1990 de la Comunitat Europea per a la Bona Pràctica Clínica, així com el Reial decret 561/1993, de 16 d'abril, pel qual es regulen els requisits per a la realització d'assajos clínics amb medicaments (BOE núm. 114, de 13.5.1993).

Valoracions

Paràmetres antropomètrics. Es va mesurar el pes mitjançant la bàscula digital Tefal model Premium amb una precisió de 100 g. Aquest mesurament es va realitzar amb el nen dempeus en el centre de la plataforma, descalç i sense suports. La talla es va mesurar amb una cinta

measuring tape with the child standing with their back to a wall and their heels together, looking forward and totally erect. With these two variables, the Body Mass Index ($BMI = \text{weight}/\text{height}^2$) was calculated in kg/m^2 .

Coordination. This parameter was calculated using the Body Coordination Test for Children, a translation of the German Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) developed by Kiphard and Schilling, 1974. This tool was designed for children aged 5 to 14, using the same tasks for the entire age range. The participant's performance was assessed in four tests with gradually increasing difficulty. The first one, "back balance" (EQ), focuses on dynamic balance. The second, "one-footed jumps" (SU), evaluates the coordination of the lower limbs in relation to the reactive force. The third, "lateral jumps" (SL), focuses on the coordination of the lower body in relation to the reactive force as well as speed. Finally, the objective of "lateral transposition" (TL) is to evaluate laterality and spatial-temporal structuring. In each test, the participants can reach a maximum score. The scores earned are compared to the tabulated values provided in the manual by Kiphard and Schilling, 1974, in accordance with the age group to which the subject belongs, and they are assigned a motor quotient (MQ) for each test (MQ1, MQ2, MQ3 and MQ4). The sum of all four quotients represents the total score, MQ1-MQ4, and this is then compared to another tabulation which yields a final score that classifies the child according to their level of coordination: insufficient (56-70), disordered (71-85), normal (86-115), good (116-130) or high (131-145).

Procedure

This study carried out two proprioceptive training programmes, one using a ball and the other without a ball, two days per week in approximately half-hour sessions for a 10-week period. Evaluations were conducted pre- and post-intervention.

To carry out these programmes, the sample was divided into two groups made up of the children who came to train Mondays and Wednesdays, which are the proprioception with ball group (PWBG), and those who trained Tuesdays and Thursdays, who made up of the proprioception without ball group (PW/OBG). Table 1 shows an example of a session with both programmes.

mètrica amb el nen d'esquena a una paret, dempeus, amb els talons junts, mirada al capdavant i totalment dret. Amb aquestes dues variables, es va calcular l'Índex de Massa Corporal ($IMC = \text{pes}/\text{talla}^2$) en kg/m^2 .

Coordinació. Aquest paràmetre es va calcular mitjançant el Test de coordinació corporal per a nens, traducció del test alemany Körperkoordinationstest für Kinder (KTK), elaborat per Kiphard i Schilling (1974). Aquesta eina va ser dissenyada per a nenes i nens de 5 a 14 anys, utilitzant les mateixes tasques per a tot el rang d'edat. Es va realitzar una valoració de l'acompliment del participant en quatre proves de dificultat progressiva. La primera, "equilibri a la rereguarda" (EQ), se centra en l'equilibri dinàmic. La segona, "saltos unipodals" (SU), avalua la coordinació dels membres inferiors en relació amb la força reactiva. "Salts laterals" (SL), la tercera, se centra en la coordinació del tren inferior en relació amb la força reactiva però també la seva velocitat. Finalment, "transposició lateral" (TL), té com a objectiu avaluar la lateralitat i estructuració espai-temps. En cada prova els participants poden aconseguir una puntuació màxima. Les puntuacions obtingudes són confrontades amb els valors tabulats que aporta el manual de Kiphard i Schilling (1974) d'acord amb el grup d'edat al qual pertany el subjecte, atribuint-li un quocient motor (CM) per a cada prova (CM1, CM2, CM3 i CM4). La suma dels quatre quocients motors representa el sumatori CM1-CM4 i aquest es confronta amb una altra tabulació, després de la qual s'obté una puntuació final que classifica l'avaluat en funció del seu nivell de coordinació: insuficient (56-70), amb pertorbacions (71-85), normal (86-115), bona (116-130) o alta (131-145).

Procediment

En el present estudi es van desenvolupar dos programes d'entrenament propioceptiu, un amb l'ús d'una pilota i un altre sense pilota, a raó de dos dies per setmana en sessions de mitja hora aproximada i durant un període de 10 setmanes. Es van realitzar avaluacions pre i postintervenció.

Per a dur a terme aquests programes, es va dividir la mostra en dos grups, formats pels nens que acudien a entrenar dilluns i dimecres, que van conformar el grup propioceptiu amb pilota (GPCB) i els que entrenaven dimarts i dijous, que van conformar el grup propioceptiu sense pilota (GPSB). A la taula 1 es mostra un exemple de sessió per a tots dos programes.

Table 1

Example sessions for both intervention groups

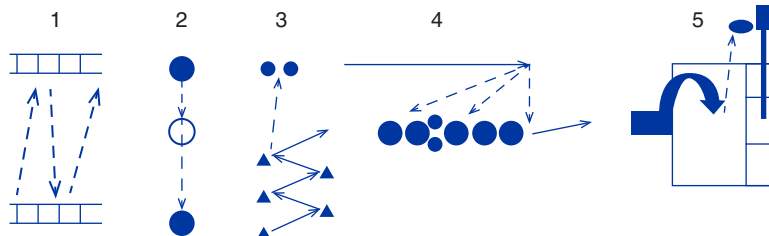
PWBG

Warm-up (5-8 minutes)

Spider game: A player is placed in the centre line of a basketball court (they can only move over this line) and they have to touch their mates' ball as the mates try to go from one half of the court to the other. If the player touches a mate's ball, they have to drop the ball and join the line in the middle of the court to try to steal the ball from other mates. The game lasts until none of the participants is left with a ball.

Main part (15-20 minutes)

Do the following circuit:



Two rows and one ball per pair:

- Part 1. Coordination ladder: One leaves with the ball and the other without the ball doing different kinds of exercises (two-footed jumps, opening and closing, lateral scissors, etc.) while passing the ball from one ladder to the other.
- Part 2. BOSU: When they are finished with the ladder, they each get on their respectively BOSUs and face each other. They have to pass the ball bouncing it within the hoop in different positions (two legs, hopping, making passes a complete turn around the diameter of the BOSU, etc.).
- Part 3. Balance island and piston motion: After finishing the previous part, the one on the row with the balance islands gets onto the islands and keeps their balance until their partner passes to them. The one on the pivot row makes a piston motion (forward-backward) while handling the ball and ends by passing it to their mate on the balance island.
- Part 4. Unstable bases: The one who had been on the balance islands leaves bouncing and goes to the side of the row of unstable bases to make passes to their mate, who will carry out the action. The one who was with the pivots goes to the unstable bases to go over them while maintaining their balance and passing the ball, which is thrown by their mate.
- Part 5. The one who made passes in the previous part goes back to the beginning of the circuit and changes rows. The one who is finishing the unstable bases take the ball and runs to the trampoline to impel himself and jump onto the thick mat, falling and keeping their balance for 5 seconds in the following ways: two feet, one foot, one foot touching the mat with the ball and back to the original position... once the 5 seconds are over, they shoot the ball into the basket without losing their balance.

* The exercises with different positions are done one per each round.

** The row is changed each round.

Séries: 4-5 series of the complete sequence in the circuit (one time per each of the two rows).

Repetitions: 1 repetition per each exercise row.

Duration: whatever it takes for the participant to carry it out. Approximately 30-45 seconds per round.

Cool-down (5 minutes)

KO game: A row facing the basket (2 metres) and two balls. The first two in the row have a ball and have to shoot towards the basket. If the person behind the shooter gets a basket, they are eliminated, and so on until one person wins.

Stretches of the main muscle groups involved.

Taula 1

Sessions d'exemple per a tots dos grups d'intervenció

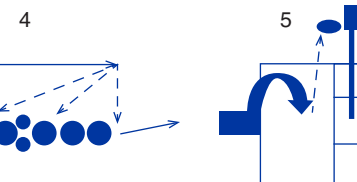
GPCB

Escalfament (5-8 minuts)

Joc de l'aranya: un jugador es col·loca en la línia central del camp de bàsquet (només es podrà moure sobre aquesta línia) i haurà de tocar la pilota dels companys que intentessin passar d'una meitat del camp a l'altra. Si el jugador toca la pilota d'un company, aquest deixarà la pilota i s'unirà a la línia de mig camp per a intentar robar als altres companys. El joc dura fins que tots els participants es quedin sense pilota.

Part principal (15-20 minuts)

Realitzar el següent circuit:



Dues files i una pilota per parella:

- Part 1. Escala de coordinació: surt un amb pilota i un altre sense pilota realitzant diferents tipus d'exercicis (salt amb peus junts, obrir i tancar, tisores laterals...) passant-se la pilota d'una escala a una altra.
- Part 2. Bosu: en acabar l'escala, puja cadascun al seu Bosu i es col·loquen mirant-se un a l'altre. Hauran de realitzar passades dins del cercol mantenint l'equilibri en diferents posicions (dues cames, a peu coix, realitzant passos una volta completa al diàmetre del Bosu ...).
- Part 3. Illa d'equilibri i moviment pistó: el que està en la fila de les illes d'equilibri una vegada que acaba en la part anterior puja a aquestes i manté l'equilibri fins que el company li doni la passada. El que es troba a la fila dels pivots realitza moviment pistó (endavant-endarrere) amb la pilota i acaba passant-la al company que és a l'illa d'equilibri.
- Part 4. Bases inestables: el que estava en les illes d'equilibri surt botant i es dirigeix al lateral de la fila de les bases inestables per realitzar passades al company que executarà l'acció. El que estava en els pivots es dirigeix a les bases inestables per passar sobre elles mantenint l'equilibri i passant la pilota que és llançada pel company.
- Part 5. El que ha realitzat les passades a la part anterior torna a l'inici del circuit canviant de fila. El que surt de les bases inestables, agafa la pilota i es dirigeix corrent al trampolí per impulsar-se i saltar en el matalàs gruixut, caient i mantenint l'equilibri durant 5 segons de les següents formes: dos peus, a un peu, a un peu tocar matalàs amb pilota i tornar a la posició d'inici... una vegada passats els 5 segons fa un llançament a cistella sense perdre l'equilibri.

* Els exercicis que tenen diferents posicions es realitzen un per cada ronda.

** Es canvia de fila cada ronda.

Sèries: 4-5 series de la seqüència completa del circuit (una passada per les dues files).

Repeticions: 1 repetició per fila d'exercici.

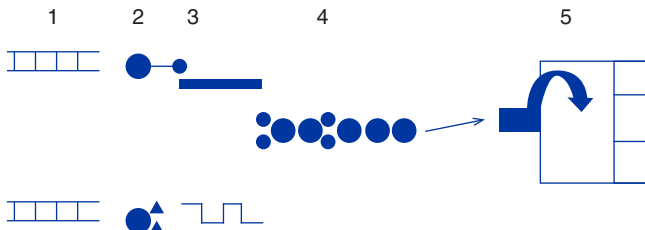
Duració: el que porti l'execució per part del participant. 30-45 segons aprox. cada ronda.

Tornada a la calma (5 minuts)

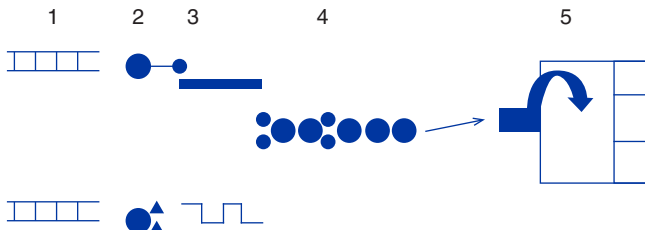
Joc del KO: una fila davant de la cistella (2 metres) i dues pilotes. Els dos primers de la fila tenen una pilota i hauran de tirar a cistella. Si el que va darrere del que tira primer fica, elimina a aquest i així fins que guanyi un.

Estiraments dels principals grups musculars involucrats.

Table 1
(Continued)

PW/OBG
Warm-up (5-8 minutes) Spider game: A player is placed in the centre line of a basketball court (they can only move over this line) and they have to touch their mates' ball as the mates try to go from one half of the court to the other. If the player touches a mate's ball, they have to drop the ball and join the line in the middle of the court to try to steal the ball from other mates. The game lasts until none of the participants is left with a ball. Main part (15-20 minutes) Do the following circuit:  Two rows per pair: • Part 1. Coordination ladder: One in each row leaves doing foot co-ordination exercises (two-footed jumps, opening and closing, lateral scissors, etc.). • Part 2. BOSU: After finishing the coordination ladder, the one on the upper row gets on the BOSU and throws the rope tied to the medicine ball while keeping their balance at all times. The one on the lower row gets on the BOSU and keeps their balance while touching the cones in front of them, one with each hand. • Part 3. The one on the upper row gets on the Swedish bench and does the following: balance forward, balance backward, four-legged forward, four-legged backward... The one on the lower row does a sequence of jumps on the rope post: lateral-lateral, forward-back, lateral-lateral, etc., until finishing. • Part 4. Unstable bases: Both rows in an individual, orderly fashion go through the unstable bases in a controlled way while keeping their balance at all times. • Part 5. Once the previous post is finished, the participant runs up and jumps on the trampoline to impel themselves and fall on the centre of the thick mat while doing the following positions: two feet in front, two feet and turn to the right 90°, two feet and turn to the left 90°, two feet and turn 180°, one foot (both first one, then the other, etc.), keeping the position for five seconds. * The exercises with different positions are done one per each round. ** The row is changed each round. Series: 4-5 series of the complete sequence in the circuit (one time per each of the two rows). Repetitions: 1 repetition per each exercise row. Duration: whatever it takes for the participant to carry it out. Approximately 30-45 seconds per round. Cool-down (5 minutes) KO game: A row facing the basket (2 metres) and two balls. The first two in the row have a ball and have to shoot towards the basket. If the person behind the shooter gets a basket, they are eliminated, and so on until one person wins. Stretches of the main muscle groups involved.

Taula 1
(Continuació)

GPSB
Escalfament (5-8 minuts) Joc de l'aranya: un jugador es col·loca en la línia central del camp de bàsquet (només es podrà moure sobre aquesta línia) i haurà de tocar la pilota dels companys que intentin passar d'una meitat del camp a l'altra. Si el jugador toca pilota d'un company, aquest deixarà la pilota i s'unirà a la línia de mig camp per a intentar robar als altres companys. El joc dura fins que tots els participants es quedin sense pilota. Part principal (15-20 minuts) Realitzar el següent circuit:  Dues files per parelles: • Part 1. Escala de coordinació: un en cada fila surt realitzant exercicis de coordinació de peus (dos peus junts, obrir i tancar, tisores...) • Part 2. Bosu: el de la fila superior en acabar l'escala de coordinació, puja al Bosu i estira la corda lligada a la pilota medicinal mantenint l'equilibri en tot moment. El de la fila inferior es puja al Bosu i mantenint l'equilibri toca els cons que té al davant un amb cada mà. • Part 3. El de la fila superior realitza una passada pel banc suec de la forma següent: equilibri cap endavant, equilibri cap endarrere, quadrúpeda cap endavant, quadrúpeda cap endarrere... El de la fila inferior realitza la seqüència de salts sobre la posta de cordes: lateral-lateral, endavant-endarrere, lateral-lateral... així fins a acabar. • Part 4. Bases inestables: les dues files de forma individual i organitzada realitzen una passada per les bases inestables de forma controlada i mantenint l'equilibri en tot moment. • Part 5. Una vegada acabada la posta anterior, el participant agafa corredissa i bat damunt del trampolí per a impulsar-se i caure damunt i en el centre del matalàs gruixut, realitzant les següents posicions: dos peus al capdavant, dos peus i gir de 90° a la dreta, dos peus i gir de 90° a l'esquerra, dos peus i gir de 180°, a un peu (tots dos una vegada un, una vegada un altre)... mantenir posició 5 segons. * Els exercicis que tenen diferents posicions es realitzen un per cada ronda. ** Es canvia de fila cada ronda. Sèries: 4-5 sèries de la seqüència completa del circuit (una passada per les dues files). Repeticions: 1 repetició per fila d'exercici. Durada: el que porti l'execució per part del participant. 30-45 segons aprox. cada ronda Tornada a la calma (5 minuts) Joc del KO: una fila davant de la cistella (2 metres) i dues pilotes. Els dos primers de la fila tenen una pilota i hauran de llançar a cistella. Si el que va darrere del que llança primer la fica, i així fins que en guanyi un. Estiraments dels principals grups musculars involucrats.

The materials used were thin and thick mats, different kinds of balls, elastic bands, ropes, fitballs, hoops, Swedish benches, coordination steps, cones, lances, a trampoline, baskets, two BOSUs from the BOSU® brand, several Dynair ballkissens from the brand TOGU® and 4 balance islands.

The proprioceptive training programme followed a sequence of increasing difficulty, bearing in mind the characteristics of the participants. It began with more basic proprioception exercises with hardly any materials and gradually added more complex proprioception exercises using specific materials for this kind of training. The programmes were kept as fun as possible to facilitate participants' adaptation to the training and maintain the club's philosophy for this age range.

The sessions were monitored at all times by a student in their fourth year of the Bachelor's in Physical Activity and Sport Sciences at the Universidad de Vigo, who was also in charge of the initial and final assessments.

Statistical Analysis

A descriptive analysis was performed with measures of central tendency (mean and standard deviation) to describe the variables studied, and this analysis was stratified by the kind of programme offered (with and without ball). In order to check the normality of the sample, the Kolmogorov-Smirnov test was performed. To check the homogeneity of the two groups in the sample, the Student t-test for independent samples was conducted. To analyse the effect of the programme on each of the groups, the Student t-test for related data was performed. The differential effect of the type of programme on the defining parameters MQ1, MQ2, MQ3, MQ4 and Total Score, bearing in mind the time, was analysed via a 2x2 analysis of variance (ANOVA 2x2). All the analyses were carried out using the statistical programme SPSS-IBM version 22. For all the statistical tests, a level of significance of $p < .05$ was used.

Results

At the start of the programme, the PWBG and PW/OBG groups were made up of 21 and 19 boys, respectively. While the programmes were being applied, 2 participants in the PWBG group dropped out. Because of this, the final sample after the intervention was made up of 19 boys in

El material utilitzat van ser matalassos fins i gruixuts, diferents tipus de pilotes, bandes elàstiques, cordes, *fitballs*, cèrcols, bancs suecs, escales de coordinació, cons, piques, un trampolí, cistelles, un parell de bosus de la marca BOSU®, diverses Dynair ballKissen de la marca TOGU® i 4 illes d'equilibri.

El programa d'entrenament propioceptiu va seguir una lògica de dificultat progressiva, tenint en compte les característiques dels participants, començant per exercicis més bàsics de propiocepció sense pràcticament material i incorporant exercicis més complexos de propiocepció amb material específic per a aquest tipus d'entrenament. Es va mantenir una caracterització dels programes el més lúdica possible per a facilitar l'adaptació a l'entrenament i mantenir la filosofia del club per a aquest rang d'edat.

Les sessions van ser monitorades en tot moment per un alumne de 4t curs del Grau en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport de la Universitat de Vigo, que també es va encarregar de les valoracions inicials i finals.

Anàlisi estadística

Es va dur a terme una anàlisi descriptiva mitjançant mesures de tendència central (mitjana i desviació típica) per a descriure les variables objecte d'estudi, sent aquesta anàlisi estratificada pel tipus de programa desenvolupat (amb pilota i sense pilota). Amb la finalitat de comprovar la normalitat de la mostra es va dur a terme la prova Kolmogorov-Smirnov. Per a comprovar l'homogeneïtat dels dos grups que conformaven la mostra es va dur a terme la prova t de Student per a dades independents. Per a analitzar l'efecte del programa sobre cadascun dels grups, es va dur a terme la prova t de Student per a dades relacionades. L'efecte diferencial del tipus de programa sobre els paràmetres definitoris CM1, CM2, CM3, CM4 i Score Total, tenint en compte el moment, es va analitzar a través d'una anàlisi de variància 2x2 (ANOVA 2x2). Totes les anàlisis es van dur a terme mitjançant el programa estadístic SPSS-IBM versió 22. Per a totes les proves estadístiques es va utilitzar el nivell de significació de $p < .05$.

Resultats

A l'inici del programa, els grups GPCB i GPSB van ser conformats per 21 i 19 nens respectivament. Durant l'aplicació dels programes, es va produir l'abandonament de 2 participants en el GPCB. A causa d'això, la mostra final després de la intervenció va quedar formada per 19 nens en cada grup. En el diagrama de flux de

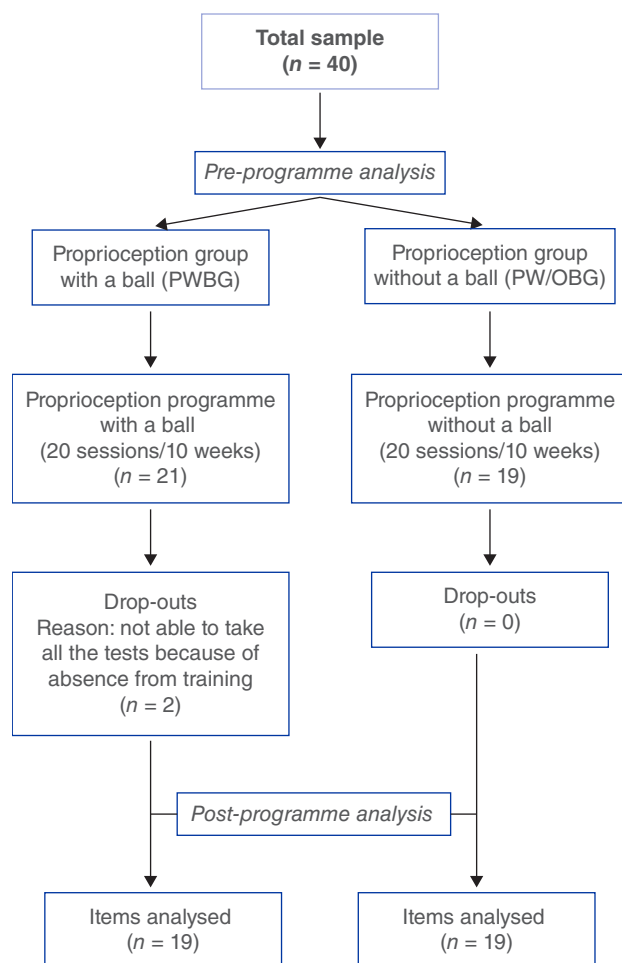


Figure 1. Stages in the intervention process.

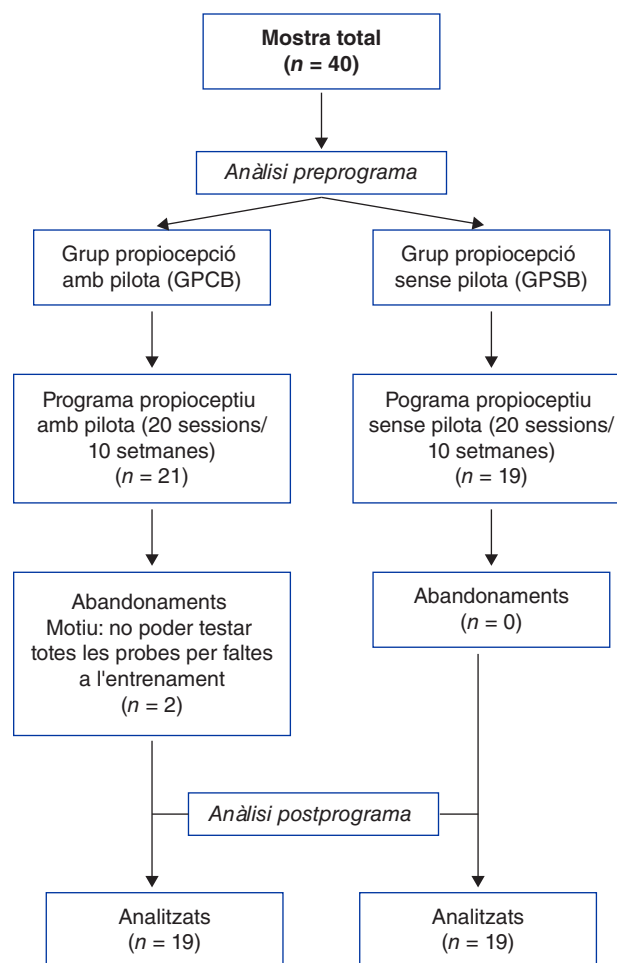


Figura 1. Etapes del procés d'intervenció.

each group. The flowchart in Figure 1 summarises the different stages in the intervention process.

In the initial assessment, the groups were homogeneous, with a mean on the total KTK score classified within the “normal coordination” range (from 86 to 115 points). Table 2 shows the initial characteristics of the sample in each group, as well as the scores on the variables analysed.

Table 3 shows the initial and final values in the two intervention groups, both in each of the motor quotients and in the overall score on the battery, along with the coordinative percentage that can be calculated from this battery. A tendency towards improvement was found in both groups after the intervention, with statistically significant differences only in the case of the PW/OBG on all the motor quotients and the overall score on the KTK, which achieved results classified as “good coordination” from 116 to 130 points).

la figura 1 es resumeixen les diferents etapes del procés d'intervenció.

En la valoració inicial, els grups es van mostrar homogenis, amb una mitjana en la puntuació total de la KTK que es trobava classificat en el rang de “coordinació normal” (de 86 a 115 punts). En la taula 2 es mostren les característiques inicials de la mostra en cada grup, així com les puntuacions en les variables analitzades.

A la taula 3 es reflecteixen els valors inicials i finals en tots dos grups d'intervenció, tant en cadascun dels quocients motors com en la puntuació total de la bateria i el percentatge coordinatiu que aquesta permet calcular. Es va trobar una tendència a la millora en tots dos grups després de la intervenció, trobant-se diferències estadísticament significatives únicament en el cas del GPSB, en tots els quocients motors i en la puntuació total en la KTK, la qual va aconseguir uns valors classificats com a “bona coordinació” (de 116 a 130 punts).

Table 2
Initial characteristics of the sample in the variables analysed

Variable	Intervention groups	
	PWBG (n=19) Mean ± SD	PW/OBG (n=19) Mean ± SD
Age	8.10 ± 0.94	7.21 ± 0.98
Height (m)	1.33 ± 0.09	1.26 ± 0.08
Weight (kg)	34.10 ± 6.52	28.12 ± 5.51
BMI (kg/m ²)	19.00 ± 2.14	17.49 ± 1.89
MQ1	87.29 ± 10.22	92.84 ± 13.51
MQ2	88.05 ± 14.28	96.11 ± 13.81
MQ3	100.29 ± 14.85	109.47 ± 17.81
MQ4	119.57 ± 16.62	121.53 ± 17.68
Total KTK score	98.24 ± 13.32	106.42 ± 16.72

MQ: motor quotient; PWBG: proprioception training group with a ball; PW/OBG: proprioception training group without a ball; BMI: body mass index; KTK: Body Coordination Test for Children.

Taula 2
Característiques inicials de la mostra en les variables analitzades

Variable	Grups d'intervenció	
	GPCB (n=19) Mitjana ± DE	GPSB (n=19) Mitjana ± DE
Edat	8.10 ± 0.94	7.21 ± 0.98
Talla (m)	1.33 ± 0.09	1.26 ± 0.08
Pes (kg)	34.10 ± 6.52	28.12 ± 5.51
IMC (kg/m ²)	19.00 ± 2.14	17.49 ± 1.89
CM1	87.29 ± 10.22	92.84 ± 13.51
CM2	88.05 ± 14.28	96.11 ± 13.81
CM3	100.29 ± 14.85	109.47 ± 17.81
CM4	119.57 ± 16.62	121.53 ± 17.68
Puntuació total KTK	98.24 ± 13.32	106.42 ± 16.72

CM: quocient motor; GPCB: grup d'intervenció d'entrenament de la propiocepció amb pilota; GPSB: grup d'intervenció d'entrenament de la propiocepció sense pilota; IMC: index de massa corporal; KTK: Test de coordinació corporal per a nens.

Table 3
Effects of the training programme on both groups

		PWBG (n = 19) GPCB (n = 19)		PW/OBG (n = 19) GPSB (n = 19)	
		Pre-int. Mean ± SD Preint. Mitjana ± DE	Post-int. Mean ± SD Posint. Mitjana ± DE	Pre-int. Mean ± SD Preint. Mitjana ± DE	Post-int. Mean ± SD Posint. Mitjana ± DE
Items on the KTK battery					
Ítems de la bateria KTK					
MQ1	CM1	87.29 ± 10.22	84.19 ± 29.34	92.84 ± 13.51	97.78 ± 12.33*
MQ2	CM2	88.05 ± 14.28	88.00 ± 31.16	96.11 ± 13.81	105.15 ± 12.77**
MQ3	CM3	100.29 ± 14.85	97.52 ± 35.03	109.47 ± 17.81	118.15 ± 14.97**
MQ4	CM4	119.57 ± 16.62	125.14 ± 43.25	121.53 ± 17.68	133.00 ± 12.82**
Total KTK score	Puntuació total KTK	98.24 ± 13.32	100.81 ± 35.11	106.42 ± 16.72	117.37 ± 13.18**
Coordinative percentage	Percentatge coordinatiu	45.95 %	73.95 %	62.95 %	81.21 %

Pre-int.: pre-intervention; Post-int.: post-intervention; MQ: motor quotient; PWBG: proprioception training group with a ball; PW/OBG: proprioception training group without a ball; KTK: Body Coordination Test for Children.

* p < .05; ** p < .001.

Preint.: preintervenció; Posint.: posintervenció; CM: quocient motor; GPCB: grup d'intervenció d'entrenament de la propiocepció amb pilota; GPSB: grup d'intervenció d'entrenament de la propiocepció sense pilota; KTK: Test de coordinació corporal per a nens.

* p < .05; ** p < .001.

Discussion

The objective of this study was to analyse the effects of a 10-week proprioceptive training programme with and without the use of a ball on the improvement in coordination of children aged 6 to 9, ages which correspond to primary school. The results obtained may be useful for all physical education teams and sport professionals because of the information they provide on the potential benefits and possible usefulness of different strategies other than the stimulation of coordination in this population.

Discussió

L'objectiu d'aquest treball va ser analitzar els efectes d'un programa d'entrenament propioceptiu de 10 setmanes de durada, amb i sense la utilització d'una pilota, sobre la millora de la coordinació en nens de 6 a 9 anys, edats que es corresponen amb l'etapa d'educació primària. Els resultats obtinguts poden ser d'utilitat per a tots els equips de professionals de l'educació física i l'esport, per la informació que proporciona sobre els beneficis potencials i possible utilitat de diferents estratègies diferents a l'estimulació de la coordinació en aquesta població.

Noreña (2015), carried out a proposed intervention through proprioceptive work in children and asserted its importance in the sphere of physical education. It is particularly important to research and develop it in school-aged children, due to the importance of motor skills and coordinative capacities in the development of the child's life, as espoused in the studies by Plata and Guerra (2009), and Ruiz, Mata, and Moreno (2007). In the same vein, authors like Villegas and Ortín (2010, "Importancia del desarrollo de las capacidades y habilidades motrices en edades escolares", par. 1) indicate that the first two cycles of primary school are the key time for the development of basic abilities and skills, since "this period is characterised by the stabilisation, fixation and refinement of the child's movements".

On the other hand, Hirt and Starosta (2002, p. 20), comment that different authors "questioned the existence of these sensitive phases". They also reported that "there have even been other studies which use experiments to show that the development of motor control can be even greater outside that supposed age, when children have a greater predisposition for this coordinative development".

According to the scores earned on the KTK before the study, the level of coordination of the sample was normal, and they even had a similar motor competency, albeit with lower scores on some parameters, to what had been reported for other populations of the same age in Spain (Torralba, Vieira, Lleixà, & Gorla, 2016). However, after completing the study, the level of coordination in the PW/OBG moved up to the "good" classification, with a notable improvement in all the parameters of the test.

Despite these data, which are viewed as positive, when the results of this study are compared with other similar interventions published in the scholarly literature, results in both directions can be found.

García et al. (2011), for example, applied a proprioceptive sport training programme 3 days per week for 12 weeks with the goal of evaluating its impact on the motor skills of a sample of 22 10-year-old children. The results indicated an improvement in their static and dynamic balance, their rhythm, and their fine and gross motor skills. In a similar vein, Simonek (2016), applied a programme of specific Aikido exercises for the development of coordination and related skills in children aged 9 to 11, 3 days a week in 1-hour sessions for 18 months. Even though their results showed a major improvement in coordination,

Noreña (2015) va realitzar una proposta d'intervenció mitjançant el treball propioperceptiu en nens assenyalant la seva importància en l'àmbit de l'educació física. Resulta particularment important investigar-ho i desenvolupar-ho en l'etapa escolar, a causa de la importància que tenen les habilitats motrius i capacitats coordinatives en el desenvolupament de la vida del nen, com es recull en els treballs de Plata i Guerra (2009) o de Ruiz, Mata, i Moreno (2007). En la mateixa línia, autors com Villegas i Ortín (2010, "Importància del desenvolupament de les capacitats i habilitats motrius en edats escolars", par. 1) indiquen que en els dos primers cicles d'aquesta etapa es troba el moment clau per al desenvolupament de les habilitats i destreses bàsiques, perquè "aquest període es caracteritza per l'establització, fixació i refinament dels moviments del nen".

D'altra banda, Hirt i Starosta (2002, pàg. 20) comenten en el seu treball que diferents autors "dubtaven ja de l'existència d'aquestes fases sensibles". A més, informen que "fins i tot hi ha hagut altres estudis que van demostrar, per mitjà d'experiments, que el desenvolupament del control motor pot ser major fins i tot fora d'aquesta suposada edat de major predisposició per a aquest desenvolupament coordinatiu".

D'acord amb la puntuació obtinguda en la KTK abans de l'estudi, el nivell de coordinació de la mostra era normal, presentant a més una competència motriu similar, però amb l'obtenció de puntuacions més baixes, en alguns paràmetres, a la reportada per a altres poblacions de la mateixa edat a Espanya (Torralba, Vieira, Lleixà i Gorla, 2016). No obstant això, després de finalitzar l'estudi, el nivell de coordinació en el GPSB va passar a classificar-se com a bona, observant-se una millora notable en tots els paràmetres del test.

Malgrat aquestes dades, que es presenten com a positius, quan es comparen els resultats d'aquest estudi amb altres intervencions similars publicades en la literatura científica es troben resultats en totes dues direccions.

D'una banda, García et al. (2011) van aplicar un programa d'entrenament esportiu propioperceptiu durant 12 setmanes i a raó de 3 dies per setmana, amb l'objectiu d'avaluar l'impacte del mateix sobre les habilitats motrius en una mostra de 22 nens de 10 anys. Els resultats que van obtenir van indicar una millora sobre l'equilibri estàtic i dinàmic, sobre el ritme i sobre les apràxies global i fina. En una línia similar, Simonek (2016), va aplicar un programa d'exercicis d'Aikido específics per al desenvolupament de la coordinació i habilitats relacionades, en nens de 9 a 11 anys, a raó de 3 dies per setmana en sessions d'una hora i durant 18 mesos. Malgrat que van obtenir uns resultats d'important millora en la

the small sample (4 children) limits the impact and applicability of these results.

On the other hand, evidence in the opposite direction has also been found. One example is the research conducted by Jiménez, Pérez, Pedrosa, and Gutiérrez (1990), which studied the effects on balance of a training programme based on proprioceptive re-education. The intervention was developed with children between the ages of 10 and 12 for two months in 3 sessions a week lasting 15 minutes each, during which they used solid rubber balls and Freeman boards. The results did show a slight positive trend, but the authors did not conclude that there was a significant improvement in balance; they believed that the length of the sessions and/or the type of work may have been insufficient.

The data provided by the study by Jiménez et al. (1999), differ from those reported here, given that they found more significant improvements in balance after a training programme that centred on proprioception than in the PW/OBG. These improvements were primarily captured by the EQ test, which evaluates dynamic balance. The differences in the results may be due to the type of training, since as reported in this study, coordinative improvement was higher in the group that used a ball in the proprioception training, and no significant differences were found in the PWBG.

The fact that the PW/OBG improved more than the PWBG would lead us to reframe certain questions. One of the reasons for these results may be that the use of an implement like a ball would lead to less attention and concentration while executing the tasks. As is common knowledge, a ball is extremely distracting for this kind of population, which would run in detriment to the execution technique, which is essential in proprioceptive work and the desired improvement in coordination.

However, the use of balls is common in physical preparation for team sports, where reduced games are used to improve physical qualities like endurance, as can be seen in the study by Sánchez, Yagüe, Fernández, and Petisco (2014), or simply to improve physical aptitude (Foresto, 2013). The main reason tends to be the interest in making the training easy and fun for the participant. The results of this study enable us to question whether certain physical preparation tasks are really better done without a ball. Although it is true that keeping the child's attention is important when doing aerobic work and to prevent it from becoming demotivating, it should be borne in mind, for example, that at

coordinació, la mostra tan reduïda (4 nens) en limita la contundència i l'aplicabilitat.

D'altra banda, també es troben evidències en la direcció oposada. Un exemple és el treball desenvolupat per Jiménez, Pérez, Pedrosa i Gutiérrez (1990), on es van estudiar els efectes sobre l'equilibri d'un programa d'entrenament basat en la reeducació propioceptiva. La intervenció va ser desenvolupada per nens de 10 i 12 anys durant dos mesos, realitzant 3 sessions per setmana de 15 minuts de durada, durant les quals van utilitzar pilotes de goma massissa i taules Freeman. Els resultats, si bé van mostrar una lleugera tendència positiva, no van concloure que hi hagués una millora significativa de l'equilibri. Aquestes autories van plantejar que la durada de les sessions i/o el tipus de treball van poder ser insuficients.

Les dades aportades per l'estudi de Jiménez et al. (1999) difereixen amb els aquí reportats, atès que es van trobar millores significatives en l'equilibri després del programa d'entrenament centrat en la propiocepció, de forma més accentuada en el GPSB. Aquestes millores han quedat plasmades principalment mitjançant la prova EQ, on es valorava l'equilibri dinàmic. Les diferències en els resultats podrien ser conseqüència del tipus d'entrenament, ja que com s'ha informat en aquest estudi, la millora coordinativa ha estat superior en el grup que no utilitzava una pilota en l'entrenament de propiocepció, sense trobar-se efectes significatius en el GPCB.

El fet que el GPSB millorés més que el GPCB comportaria replantejar certes qüestions. Una de les raons d'aquests resultats podria residir en el fet que la utilització d'un instrument com és la pilota portaria a una menor atenció i concentració durant l'execució de les tasques. Com és sabut, la pilota exerceix un fort poder de distracció sobre aquest tipus de població, la qual cosa aniria en detriment de la tècnica d'execució, essencial per al treball propioceptiu i la buscada millora de la coordinació.

La utilització d'aquest instrument, no obstant això, és habitual en la preparació física dels esports d'equip, on s'utilitzen jocs reduïts per a millorar qualitats físiques com la resistència, com es pot apreciar en el treball de Sánchez, Yagüe, Fernández i Petisco (2014), o millorar simplement l'aptitud física (Foresto, 2013). La principal raó sol residir en l'interès que l'entrenament sigui amè i divertit per a l'executant. Els resultats del present estudi permeten plantejar-se si realment en determinades tasques de la preparació física seria més interessant un treball sense pilota. Si bé és cert que mantenir l'atenció del nen és important de cara al treball de la capacitat aeròbica sense que resulti desmotivant, s'ha de tenir en

young ages it is more valuable to work on coordinative capacities, as this allows the child to develop a series of competencies needed for the game which, at their age, are primarily technical in nature, and the performance factors would not include such a high conditional demand. This reflection, of course, does not mean that one study completely replaces another. It should be understood that perhaps at certain times, ball work is not ideal when the goal is to focus on body control and proprioception. It is worth noting that working without a ball should not be boring or uninteresting to the child. The use of sequences that they want to succeed at, that draw their attention and that they feel accomplished after doing is an important incentive for appropriate attention and motivation in the task.

One of this study's points of interest is the novelty of comparing using and not using a ball in the improvement of coordination, since using balls is quite a widespread practice despite the fact that its real effects have barely been studied.

Nonetheless, it is worth mentioning that this study has at least three notable weaknesses. First, the small sample size (leads to a loss in power in confirming the hypothesis, which affects the ability to detect significant differences among groups or limits the calculation of the magnitude of the effect, as it is usually exaggerated, among other things" (Button et al., 2013, p. 366). Secondly, the group has particular characteristics, such as all of them being children attending a sport school, with motivation to practice this kind of activity; coupled with the fact that the sample is within a specific age range and only comprised of boys, this limits the possibility of extrapolating or generalising the data to the entire population. Thirdly and finally, the absence of a blind evaluator leads to an environment which is more favourable to the appearance of biases.

Conclusions

Proprioceptive training was shown to be effective in improving the level of coordination in a group of children aged 6 to 9. The results indicated that when developing coordination through proprioceptive training, exercises without a ball are more effective than exercises with one.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

compte, per exemple, que en edats primerenques resulta de major interès el treball de les capacitats coordinatives, perquè permet que el nen capti una sèrie de competències necessàries per al joc que, a la seva edat, són principalment de tipus tècnic i no es trobaria entre els factors del rendiment una tan elevada exigència condicional. Aquesta reflexió, per descomptat, no indica que un treball substitueixi completament l'altre. S'ha d'entendre que potser en determinats moments, el treball amb pilota no sigui l'ídoni quan l'interès ha de centrar-se en el control corporal i la propiocepció. Cal destacar que un treball sense pilota no hauria de ser avorrit o mancat d'interès per al nen. La utilització de seqüències que vulgui superar, que els cridi l'atenció i se sentin realitzats una vegada superades, és un important al·licient per a una adequada atenció i motivació en la tasca.

Un dels punts d'interès d'aquest estudi és la novetat de comparar l'ús o no d'una pilota per a la millora de la coordinació, perquè és una pràctica molt estesa però els seus efectes reals a penes s'han estudiat.

Cal esmentar, no obstant això, que aquest treball presenta, almenys, tres punts febles notables. En primer lloc, la reduïda mida de la mostra "comporta una pèrdua de potència en el contrast de la hipòtesi, afectant entre altres coses a la capacitat per a detectar diferències significatives entre els grups o limitant el càlcul de la magnitud de l'efecte, perquè normalment s'exagera" (Button et al., 2013, pàg. 366). En segon lloc, el grup presenta unes característiques particulars com són el fet de ser nens d'una escola esportiva, amb una motivació cap a la pràctica d'aquest tipus d'activitats que, sumat al fet que la mostra és d'un rang d'edat específic i únicament formada per homes, limiten la possibilitat d'extrapolar o generalitzar les dades a tota la població. En tercer i últim lloc, l'absència d'un avaluador cec condiciona un entorn més favorable de cara a l'aparició de biaixos.

Conclusions

En un grup de nens de 6 a 9 anys, l'entrenament propioceptiu es va mostrar efectiu a l'hora de millorar el seu nivell de coordinació. Els resultats obtinguts van indicar que, a l'hora de desenvolupar la coordinació per mitjà de l'entrenament propioceptiu, els exercicis sense la utilització de pilota són més efectius que els realitzats amb l'instrument esmentat.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References | Referències

- Benítez, J. D., & Poveda, J. P. (2010). La propiocepción como contenido educativo en primaria y secundaria en educación física. *Revista Pedagógica ADAL*, 21, 24-28.
- Buschmann, J., Pabst, K., & Bussmann, H. (2002). *La coordinación en el fútbol*. Madrid: Tutor.
- Button, K. S., Ioannidis, J. P., Mokrysz, C., Nosek, B. A., Flint, J., Robinson, E. S., & Munafò, M. R. (2013). Power failure: Why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews. Neuroscience*, 14(5), 365-76. doi:10.1038/nrn3475
- Carter, C. W., & Micheli, L. J. (2011). Training the child athlete: Physical fitness, health and injury. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 880-885. doi:10.1136/bjsports-2011-090201
- Cenizo Benjumea, J. M., Ravelo Afonso, J., Morilla Pineda, S., Ramírez Hurtado, J. M., & Fernández-Truan, J. C. (2016). Diseño y validación de instrumento para evaluar coordinación motriz en primaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(62), 203-219.
- Foresto, W. (setembre, 2013). Efectos del entrenamiento de 3 vs. 3 y 6 vs. 6 en espacio reducido, en jóvenes futbolistas del Club Atlético River Plate. *Revista Electrónica de Ciencias Aplicadas al Deporte*, 6(22).
- García, K. B., Quintero, C. A., & Rosas, G. M. (2011). Efectos de un programa de entrenamiento deportivo propioceptivo sobre las habilidades motrices en niños de 10 años pertenecientes a dos escuelas de formación deportiva de fútbol de la ciudad de Manizales. *Movimiento Científico*, 5(1), 41-50.
- Haag, H., & Dassel, H. (1981). *El circuit-training en la escuela*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Hirtz, P., & Starosta, W. (2002). Sensitive and critical periods of motor co-ordination development and its relation to motor learning. *Journal of Human Kinetics*, 7, 19-28.
- Jerosch, J., & Prymka, M. (1996). Proprioception and joint stability. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 4(3), 171-179. doi:10.1007/BF01577413
- Jiménez, M., Pérez, J. A., Pedrosa, M. J., & Gutiérrez, A. (1990). L'educació propioceptiva com a mitjà de millora de la coordinació dinàmica general, avaluada a través de diferents tests d'equilibri. *Apunts. Educació Física i Esports*, 19, 17-20.
- Kiphard, B. J., & Schilling, F. (1974). *Körperkoordinationstest für kinder*. Weinheim: Beltz Test GmbH.
- Lloyd, M., Saunders, T. J., Bremer, E., & Tremblay, M. S. (2014). Long-term importance of fundamental motor skills: A 20-year follow-up study. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 31(1), 67-78. doi:10.1123/apaq.2013-0048
- Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A. R., & Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1), 38-43. doi:10.1016/j.jsams.2011.07.005
- Lorenzo, F. (febrer, 2006). Coordinación motriz. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 96. Recuperat de <http://www.efdeportes.com/efd93/coord.htm>
- Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents. *Sports Medicine*, 40(12), 1019-1035. doi:10.2165/11536850-000000000-00000
- Noreña, M. S. (2016). Propiocepción con pelotas en niños en etapa escolar. *VIREF Revista de Educación Física*, 4(4), 1-32.
- Plata, R., & Guerra, G. (2009). El niño con trastorno en el desarrollo de la coordinación: ¿un desconocido en nuestra sociedad?. *Norte de Salud Mental*, 33, 18-30.
- Reial decret 561/1993, de 16 d'abril, pel qual s'estableixen els requisits per a la realització d'assajos clínics amb medicaments; BOE núm. 114, de 13.5.1993.
- Ruiz, L. M., Mata, E., & Moreno, J. A. (2007). Los problemas evolutivos de coordinación motriz y su tratamiento en la edad escolar: estado de la cuestión. *European Journal of Human Movement*, 18, 1-17.
- Ruiz, L. M., Rioja, N., Graupera, J. L., Palomo, M., & García, V. (2015). GRAMI: desarrollo de un test para evaluar la coordinación motriz global en la educación primaria. *Revista Iberoamericana de Psicología del ejercicio y el Deporte*, 10, 103-111.
- Sánchez, E. (octubre, 2005). Complejo de ejercicios para el desarrollo de la coordinación en los nadadores. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 89. Recuperat de <https://www.efdeportes.com/efd89/coord.htm>
- Sánchez-Sánchez, J., Yagüe, J. M., Fernández, R. C., & Petisco, C. (2014). Efectos de un entrenamiento con juegos reducidos sobre la técnica y la condición física de jóvenes futbolistas. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 10(37), 221-234. doi:10.5232/ricyde2014.03704
- Simonek, J. (2016). The effect of intervention on the changes of coordination factors in the youth sports preparation. *Sport Science*, 9, 77-81.
- Torralba, M. A., Vieira, M. B., Lleixà, T., & Gorla, J. I. (2016). Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de Barcelona y provincia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(62), 355-371. doi:10.15366/rimcafd2016.62.011
- Villegas, F., & Ortín, V. (juny, 2010). Desarrollo de las capacidades físicas y habilidades motrices básicas a través de juegos atléticos de ejecución simple. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 145. Recuperat de <http://www.efdeportes.com/efd145/habilidades-motrices-basicas-a-traves-de-juegos-atleticos.htm>
- World Medical Association. (2013). World Medical Association declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *Jama*, 310(20), 2191-2194. doi:10.1001/jama.2013.281053

Article Citation | Citació de l'article

Sánchez-Lastra, M. A., Varela, S., Cancela, J. M., & Ayán, C. (2019). Improving Children's Coordination with Proprioceptive Training. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136, 22-35. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.02

Level of Out-of-school Physical Activity Among Primary and Secondary School Students

Manuel Fernández Guerrero^{1*}, Miriam Suárez Ramírez¹,
Sebastián Feu Molina¹ and Ángel Suárez Muñoz¹

¹ University of Extremadura, Spain

Abstract

The level of out-of-school physical activity of students in primary education and compulsory secondary education is low. This lack of physical activity coupled with poor dietary habits is causing an increase in excess weight and obesity. In order to understand the level of physical activity, the objective of this study was to analyse the influence of socio-demographic characteristics and the school context on the physical activity practice of primary and compulsory secondary school students. A cross-sectional, descriptive and inferential study was carried out, involving 1,093 students from the city of Badajoz, Spain. The vast majority of the students surveyed are irregularly active and allocate very little time weekly to the practice of physical activity outside of school. No significant differences were observed in the score of physical sports practice according to gender, age and school year ($p > .05$); however, there were significant differences depending on the kind of school or educational programmes offered ($p < .05$). Students who study in schools where only primary school is taught, aged 11-12, are more physically active than those in secondary schools over the age of 13.

Keywords: children, out-of-school physical activity, obesity, health

Introduction

In the past decade, the number of studies which confirm the seriousness of sedentarism in children and adolescents has increased (Blair, 2009). Today, students engage in little out-of-school physical activity due primarily to three reasons: (a) their shortage of free time and amount of homework (Phopam & Mitchell, 2006); (b) the wide variety of extracurricular activities they do during the week (languages, private classes, computer classes, etc.) (Guerrero, 2009); and (c) their parents having to work long days, leaving their children in the care of their grandparents

* Correspondence:
Manuel Fernández Guerrero (mfernandezg@unex.es).

Nivell d'activitat física extraescolar entre l'alumnat d'educació primària i secundària

Manuel Fernández Guerrero^{1*}, Miriam Suárez Ramírez¹,
Sebastián Feu Molina¹ i Ángel Suárez Muñoz¹

¹ Universitat d'Extremadura, Espanya

Resum

El nivell d'activitat físicoesportiva extraescolar de l'alumnat d'educació primària i educació secundària obligatòria és baix. L'escassetat d'activitat física, unida als mals hàbits alimentaris, està provocant un augment del sobrepès i obesitat. Per a comprendre com és el nivell d'activitat física s'ha plantejat analitzar la influència de les característiques sociodemogràfiques i el context escolar en la pràctica d'activitat física dels escolars d'educació primària i d'educació secundària obligatòria. S'ha realitzat un estudi de caràcter transversal, descriptiu i inferencial en el qual han participat 1093 alumnes de la ciutat de Badajoz. La majoria dels alumnes enquestats són irregularment actius i destinen molt poc temps setmanalment a la pràctica d'activitat física extraescolar. No s'observen diferències significatives en la puntuació de pràctica físicoesportiva en funció del sexe, edat i curs escolar ($p > .05$). No obstant això, sí que existeixen diferències significatives en funció del caràcter o oferta educativa del centre escolar ($p < .05$). Els escolars que estudien en centres on només s'imparteix educació primària, 11-12 anys, fan més activitat física que els que estan en centres de secundària i tenen més de 13 anys.

Paraules clau: nens, activitat física extraescolar, obesitat, salut

Introducció

Durant l'última dècada han augmentat els estudis que confirmen la gravetat que comença a representar el sedentarisme en la infància i en l'adolescència (Blair, 2009). Avui dia els alumnes realitzen poca activitat física extraescolar, degut principalment a tres motius: (a) el poc temps lliure que es té i el gran volum de tasques escolars a casa (Phopam i Mitchell, 2006); (b) la gran varietat d'activitats extraescolars realitzades durant la setmana (idiomes, classes particulars, classes d'informàtica, etc.) (Guerrero, 2009), i (c) que els pares i mares han de realitzar llargues jornades laborals, deixant als

* Correspondència:
Manuel Fernández Guerrero (mfernandezg@unex.es).

or caregivers, when they hardly leave the home to play outdoors.

Numerous studies confirm the benefits of physical activity on the health of schoolchildren to improve their quality of life (Bouchard, Shephard, Stephens, Sutton, & McPherson, 1990; García, Matute, Tifner, Gallizo, & Gil-Lacruz, 2007). Despite these benefits, some studies have noted a decrease in the frequency and amount of out-of-school physical activity which students engage in during their free time (Bolívar, Jiménez y Bueno, 2012).

Some studies confirm that schoolchildren engage in physical activity outside of school, but these percentages of participation vary according to the characteristics of the participants and the context (Alvariñas, Fernández, & López, 2009; Hermoso, 2008; Hermoso & Pérez, 2011; Mollá, 2007; Pérula et al., 1998).

Participation in physical activity and sports outside of school is significantly higher in boys than girls (Alvariñas et al., 2009; Hermoso & Pérez, 2011; Mollá, 2007). Some studies have noted that in addition to engaging in less physical activity, girls' activity is less intense than boys' (Bolívar et al., 2012). Furthermore, older students practice even less physical activity and sports (Bolívar et al., 2012; Hermoso 2008; Hermoso & Pérez, 2011) and their practice is less intense (Bolívar et al., 2012). On the other hand, primary school is when students do the most out-of-school physical activity, and it gradually declines in later grades (Bolívar et al., 2012).

Due to the importance of physical activity and sports in the development of school-aged children, and given the differences in the amount they do according to context and the different interests of the kind of activity chosen by students, the main objective of this study is to analyse the influence of sociodemographic characteristics and school context on engaging in activity in the school-aged population.

Method

A study with an associative strategy and a transversal, cohort design was conducted (Ato, López, & Benavente, 2013), in which the data were collected via a survey.

seus fills a cura d'avis o cuidadors, sense sortir al carrer a jugar.

Nombrosos treballs confirmen els beneficis que aporta l'activitat física a la salut dels escolars, millorant el benestar de l'alumnat i la seva qualitat de vida (Bouchard, Shephard, Stephens, Sutton i McPherson, 1990; García, Matute, Tifner, Gallizo i Gil-Lacruz, 2007). Malgrat aquests beneficis, algunes recerques han constatat un descens en la freqüència i quantitat d'activitat física extraescolar que l'alumnat realitza durant el seu temps lliure (Bolívar, Jiménez i Bueno, 2012).

Alguns estudis confirmen que els escolars realitzen activitat física en el temps extraescolar, però aquests percentatges de participació varien en funció de les característiques dels participants i del context (Alvariñas, Fernández i López, 2009; Hermoso, 2008; Hermoso i Pérez, 2011; Mollá, 2007; Pérula et al., 1998).

La participació en activitats físicoesportives en el temps extraescolar és significativament més freqüent en els nois que en les noies (Alvariñas et al., 2009; Hermoso i Pérez, 2011; Mollá, 2007). Alguns treballs han constatat que les noies, a més de realitzar menys activitat física, és menys intensa que la dels nois (Bolívar et al., 2012). A més, els escolars amb més edat disminueixen la seva quantitat de pràctica físicoesportiva (Bolívar, et al., 2012; Hermoso 2008; Hermoso i Pérez, 2011) i la intensitat de la pràctica (Bolívar et al., 2012). D'altra banda, en l'etapa de primària és en la qual més activitat físicoesportiva extraescolar realitzen els escolars, disminuint progressivament en les etapes i cicles superiors (Bolívar et al., 2012).

Per la importància que tenen les activitats físicoesportives per al desenvolupament dels escolars, i donades les diferències en la quantitat de pràctica físicoesportiva en funció del context i dels diferents interessos del tipus d'activitat triada pels escolars, s'ha plantejat com a objectiu principal d'aquesta recerca analitzar la influència de les característiques sociodemogràfiques i del context escolar en la realització d'activitat en la població escolar.

Metodologia

Es va realitzar una recerca amb una estratègia associativa i amb un disseny de tall transversal (Ato, López i Benavente, 2013), on la presa de dades es va realitzar mitjançant una enquesta.

Participants

The target population of the study, according to the official school data published by the regional educational administration, totalled 3227 students at the time the survey was administered, 47.32% in sixth grade, or primary school (PS), ($n = 1527$) and 52.68% in their first year of compulsory secondary school, (CSS) ($n = 1700$). A total of 1093 students aged 11-14 ($X = 12.81$ and $SD = .794$) participated in the study, 620 in PS and 473 in CSS, from 19 public and publicly subsidised private schools in the city of Badajoz, Spain. The sampling error was 2.4% at a 95% confidence level.

Variables

The variables included in the study were: degree of participation in physical and sports activities, age, sex, the kind of school where the student is enrolled and their year at school.

Instruments

The PAQ-C (Physical Activity Questionnaire for Children) proposed by Kowalski, Crocker, and Faulkner (1997) was used to assess the physical and sports activity which the students had done in the past 7 days in their free time, physical education classes, and different times during schooldays (lunchtime, afternoons and evenings) and at weekends. The questionnaire showed sound reliability in its Spanish version for children (Manchola-González, Bagur-Calafat, & Girabent-Farrés, 2017) and for adolescents (Martínez-Gómez et al., 2009).

The questionnaire is comprised of nine questions which evaluate different aspects of the physical and sports activity done by the students on a 5-point Likert scale. The final score on the questionnaire is calculated with the arithmetic mean of the first eight questions. Question nine reveals whether the student was ill or whether any circumstance prevented them from engaging in physical activity that week.

Later, based on the cut-off points established for the PAQ-C by Benítez-Porres, López, Barrera-Expósito, Alvero-Cruz, and Carnero (2015), the students were classified into sedentary (score < 1.25),

Participants

La població objecte d'estudi, segons les dades oficials d'escolarització publicats per l'administració educativa autonòmica, ha estat en el moment de dur-se a terme de 3227 alumnes, el 47.32% de sisè d'educació primària, EP ($n = 1527$) i el 52.68% estudiaven primer d'educació secundària obligatòria, ESO ($n = 1700$). En l'estudi han participat 1093 alumnes, 620 d'EP i 473 d'ESO, de 19 centres educatius públics i concertats/privats de la ciutat de Badajoz amb edats compreses entre 11-14 anys amb $X = 12.81$ i $DE = .794$. L'error de mostreig va ser del 2.4% al 95% de confiança.

Variables

Les variables incloses en l'estudi van ser: el grau de participació en activitats físicoesportives, l'edat, el sexe, el caràcter del centre educatiu en el qual l'alumne està matriculat i el curs acadèmic.

Instruments

Es va utilitzar el qüestionari PAQ-C (Physical Activity Questionnaire for Children) proposat per Kowalski, Crocker i Faulkner (1997) per a valorar l'activitat físicoesportiva que els escolars van realitzar en els últims 7 dies durant el seu temps lliure, les classes d'educació física, així com en diferents horaris durant els dies de classe (menjar, tardes i nits) i durant el cap de setmana. El qüestionari ha obtingut una bona fiabilitat en la seva versió en castellà per a nens (Manchola-González, Bagur-Calafat i Girabent-Farrés, 2017) i per a adolescents (Martínez-Gómez et al., 2009).

El qüestionari està format per nou preguntes que valoren diferents aspectes de l'activitat físicoesportiva realitzada per l'alumnat mitjançant una escala tipus Likert de 5 punts. Amb la mitjana aritmètica de les vuit primeres preguntes es calcula la puntuació final del qüestionari. La pregunta nou permet conèixer si l'escolar va estar malalt o si alguna circumstància li va impedir realitzar activitat física aquesta setmana.

Posteriorment, a partir dels punts de tall establerts per al qüestionari PAQ-C per Benítez-Porres, López, Barrera-Expósito, Alvero-Cruz i Carnero (2015), els alumnes van ser classificats en sedentaris (puntuació

irregularly active (score ≥ 1.25 and ≤ 4.01) and active (score > 4.01).

Procedure

The following process was used to conduct the study:

- The schools participating in the study were chosen.
- The administrators of those schools were contacted to request the permission of the administrative team of each school. Later, the teacher in charge of the physical education class was contacted to inform them and request their cooperation.
- Before collecting the data, the informed consent for their child to participate in the study was requested from the parents of each student, and they were informed of the procedure to be used throughout the study.
- The questionnaires were administered by the lead researcher, this procedure taking around 15 minutes.

Statistical analysis

The statistical results were analysed with the SPSS v.23 software. First, the reliability of the PAQ-C scale was analysed and the descriptive statistics for each item was calculated. Then the physical activity groups were established following the cut-off points of Benítez-Porres et al. (2015), and an inferential analysis of the PAQ-C was performed according to the sex, age and school variables. The analysis of the Tukey HSD multiple comparison test was calculated, and finally the contingency level was calculated (adjusted standardised residuals, ASR) of the degree of physical activity with the sociodemographic variables.

Results

Table 1 shows the descriptive statistics and percentage of responses on each score for each item. The total mean score was $2.84 \pm .70$. The reliability of the scale, without including item 9, was high, with α Cronbach's of .81. Table 1 shows that during PE classes (item 2), students are often active (41%);

< 1.25), irregularment actius (puntuació ≥ 1.25 i ≤ 4.01) i actius (puntuació > 4.01).

Procediment

Per al desenvolupament del treball s'ha portat el següent procés:

- Es van seleccionar els centres participants de l'estudi.
- Es va contactar amb la direcció dels centres educatius per a sol·licitar permís a l'equip directiu de cada centre. Posteriorment es va contactar amb el professorat responsable de la classe d'Educació Física per a informar-los i sol·licitar la seva col·laboració.
- Abans de la presa de dades es va sol·licitar als pares de cada alumne el seu consentiment informat per a participar en aquest estudi, informant-los dels procediments que es durien a terme al llarg de l'estudi.
- L'administració dels qüestionaris va ser realitzada per l'investigador principal, emprant-se aproximadament 15 minuts.

Anàlisi estadística

Es va procedir a analitzar els resultats estadístics amb el programa SPSS v.23. Inicialment es va analitzar la fiabilitat de l'escala PAQ-C i es van calcular els descriptius de cadascun dels ítems. Posteriorment es van establir els grups d'activitat física seguint els punts de tall de Benítez-Porres et al. (2015) i es va realitzar una anàlisi inferencial del PAQ-C en funció de les variables sexe, edat i de les variables del centre educatiu. També es va procedir a calcular l'anàlisi de comparacions múltiples HSD Tukey per a finalitzar calculant el nivell de contingència (Residus Tipificats Corregits) del grau d'activitat física amb les variables sociodemogràfiques.

Resultats

A la taula 1 es mostren els estadístics descriptius i el percentatge de respostes en cada punt de l'ítem. La mitjana de la puntuació total va ser de $2.84 \pm .70$. La fiabilitat de l'escala, sense incloure l'ítem 9, va ser alta amb un α de Cronbach de .81. A la mateixa taula s'observa també que l'alumnat durant les classes d'educació física (ítem 2) va estar sovint actiu (41%); un 35.5% va jugar o va realitzar

35.5% played or engaged in a sports activity intensely 2-3 days a week before six in the evening (item 4); 35.9% between six and ten pm (item 5); and 32.6% at weekends (item 6); the day they did the most physical activity was Saturday, with 26.7% (item 8).

activitat esportiva de manera molt intensa 2-3 dies a la setmana abans de les sis de la tarda (ítem 4), un 35.9% entre les sis i les deu (ítem 5) i un 32.6% durant el cap de setmana (ítem 6); el dia que més activitat física realitzava era el dissabte amb 26.7% (ítem 8).

Table 1
Descriptive statistics of each of the items on the PAQ-C

Taula 1
Descriptius de cadascun dels ítems del qüestionari PAQ-C

Item Ítem	M ± SD M ± DE	% frequency of responses % de freqüència de respostes				
		1 Score Punt	2 Score Punt	3 Score Punt	4 Score Punt	5 Score Punt
1. Have you done any of these activities in the past 7 days (past week)? If so, how many times? Has fet alguna d'aquestes activitats en els últims 7 dies (última setmana)? Si la teva resposta és sí: quantes vegades les has fet?	1.88 ± .542	67	29	4	0	0
2. In the past 7 days, how many times were you very active during physical education classes: playing, running, jumping, throwing intensely? En els últims 7 dies, durant les classes d'educació física, quantes vegades vas estar molt actiu durant les classes: jugant intensament, corrent, saltant, fent llançaments?	3.88 ± 1.055	5.2	3.9	19	41	30.8
3. In the past 7 days, what did you usually do at lunchtime (before and after eating)? En els últims 7 dies què vas fer normalment a l'hora de menjar (abans i havent dinat)?	1.94 ± 1.178	50.3	22.3	15.9	6	5.4
4. In the past 7 days, from right after school until 6 pm, how many days did you play a game, do sports or dance very actively? En els últims 7 dies, immediatament després de l'escola fins a les 6, quants dies vas jugar a algun joc, vas fer esport o balls en els quals estiguessis molt actiu?	2.88 ± 1.184	17	17.2	35.5	21.6	8.7
5. In the past 7 days, how many evenings (6 to 10 pm) did you play sport, dance or play games very actively? En els últims 7 dies, quants dies a partir de mitja tarda (entre les 6 i les 10) vas fer esports, ball o vas jugar a jocs en els quals estiguessis molt actiu?	3.22 ± 1.178	10.3	13.8	35.9	24	16
6. Last weekend, how many times did you play sport, dance or play games very actively? L'últim cap de setmana, quantes vegades vas fer esport, ball o jugar a jocs en els quals vas estar molt actiu?	3.49 ± 1.236	5.1	17.1	32.6	13.8	31.4
7. Which of the following sentences best describes your last week? Quina de les següents frases descriuen millor la teva última setmana?	2.40 ± 1.003	19.9	35.1	32.5	9.5	2.9
8. Weekly frequency of physical activity. Freqüència setmanal d'activitat física.	3.07 ± 1.03	16.6	17.8	24.4	24.3	16.9
PAQ-C score Puntuació PAQ-C	2.84 ± .70					

Note. Item 1 (1=No; 2=1-2 times; 3=3-4 times; 4=5-6 times; 5=7 or more); Item 2 (1=I didn't; 2=almost none; 3=several times; 4=often; 5=always); Item 3 (1=sitting down; 2=walking; 3=running lightly; 4=running a lot; 5=running intensely); Items 4, 5 and 6 (1=never; 2=once; 3=2-3 times; 4=4 times; 5=5 or more); Items 7 and 8 (1=little; 2=sometimes; 3=often; 4=a lot of times; 5=very often).

Nota. Ítems 1 (1=No; 2=1-2 cops; 3=3-4 cops; 4=5-6 cops; 5=7 o més); Ítems 2 (1=No en vaig fer; 2=quasi mai; 3=alguns cops; 4=sovint; 5=sempre); Ítems 3 (1=estar assegut; 2=passejar; 3=córrer suaument; 4=córrer bastant; 5=córrer amb intensitat); Ítems 4, 5 i 6 (1=cap; 2=1 cop; 3=2-3 cops; 4=4 cops; 5=5 o més); Ítems 7 i 8 (1=poc; 2=algun cop; 3=sovint; 4=força cops; 5=molt sovint).

Table 2
Percentage of frequency of activities done in one week,
by sex

Taula 2
Percentatge de la freqüència d'activitats realitzades en una
setmana, per cada sexe

Activity	Activitat	None Cap		1-2 times 1-2 cops		3-4 times 3-4 cops		5-6 times 5-6 cops		7 times or more 7 cops o més	
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Jumping rope	Saltar a corda	46.2	44.8	18.0	18.6	10.7	10.9	9.1	6.6	16.0	19.2
Skating	Patinar	69.8	62.2	15.2	12.9	8.7	11.0	1.1	0.7	5.2	13.1
Chasing games	Jocs d'enxampar	28.2	28.0	38.5	37.0	10.9	10.5	6.5	5.9	15.8	18.6
Riding a bike	Anar amb bicicleta	32.2	32.2	27.3	25.8	13.3	10.7	7.6	9.0	19.6	22.3
Walking	Caminar	11.8	12.2	29.6	23.9	17.8	21.0	16.4	13.4	24.4	29.5
Running	Córrer	28.4	32.2	21.3	20.4	33.1	29.1	6.7	5.0	10.5	13.4
Aerobics	Aeròbic	76.4	59.3	12.2	10.9	8.2	18.8	1.9	8.7	2.4	2.4
Swimming	Natació	60.5	62.1	10.2	8.3	12.9	12.3	1.1	0.4	15.3	16.9
Dancing	Ballar	65.3	62.6	8.4	7.4	4.2	4.6	5.1	6.6	17.1	18.8
Badminton	Bàdminton	74.0	73.3	15.6	14.7	2.7	3.7	7.3	6.6	0.4	1.3
Rugby	Rugbi	91.3	90.1	4.2	4.6	0.7	1.7	0.9	0.7	2.5	2.9
Skateboarding	Monopatí	54.5	56.7	12.0	11.6	21.1	16.9	2.2	2.9	10.2	11.8
Football	Futbol	45.3	63.1	19.5	17.3	6.9	7.7	14.4	3.1	14.0	8.8
Volleyball	Voleibol	67.5	66.1	15.5	13.6	6.4	8.7	2.7	4.1	8.0	7.6
Hockey	Hoquei	80.7	81.2	16.0	13.6	1.8	3.1	1.1	1.7	0.4	0.4
Basketball	Basquetbol	56.7	54.1	21.1	22.5	16.9	17.1	1.3	1.8	4.0	4.4
Skiing	Esquiar	93.8	96.0	2.5	1.5	1.9	1.1	1.0	0.9	0.7	0.5
Racquet sports	Esports de raqueta	68.7	66.1	8.5	10.7	13.6	13.1	5.3	6.8	3.8	3.3
Handball	Handbol	78.2	76.6	14.2	15.1	4.7	3.7	2.7	3.9	0.2	0.7
Track and field	Atletisme	64.7	65.6	22.4	20.8	3.5	6.8	8.0	6.1	1.5	0.7
Weight-lifting	Musculació	74.9	84.2	6.5	7.2	10.9	3.9	4.7	2.9	2.9	1.8
Martial arts	Arts marcial	84.2	83.2	9.1	8.8	4.2	5.2	0.9	0.6	1.6	2.2
Others	Altres	62.2	64.6	16.5	13.8	12.2	11.2	5.1	6.1	4.0	4.2

M = male; F = female.

M = masculí; F = femení.

Table 2 shows the physical activities and sports practised by the students by sex. The out-of-school “non-sports” activities which predominate among the students include walking, running, riding a bike, jumping rope and chasing games. The sports practised the most by boys are football, basketball and swimming, while among girls they are basketball, aerobics and swimming.

An inferential analysis was conducted on the final score of the PAQ-C according to sex, age and school

A la taula 2 es recullen les activitats locomotrius i esports practicats pels escolars en funció del sexe. Les activitats físiques extraescolars “no esportives” que predominen entre l'alumnat són caminar, córrer, anar amb bicicleta, saltar la corda i jocs d'enxampar. Els esports més practicats pels nois són el futbol, bàsquet i natació, mentre que les noies practiquen més el bàsquet, aeròbic i natació.

Es va realitzar una anàlisi inferencial en la puntuació final del qüestionari PAQ-C, en funció de la variable

Table 3
Inferential analysis of the final score of the PAQ-C questionnaireTaula 3
Anàlisi inferencial de la puntuació final de qüestionari PAQ-C

		n	M	SD DE	Levene				Student t t Student			ANOVA			
					F	p	df1 gl1	df2 gl2	t	p	r	F	p	μ2	
Sex	Sexe				.010	.920	1	1091	-.492	.623	.01				
Boy	Noi	550	2.834	.701											
Girl	Noia	543	2.855	.701											
Age	Edat				2.374	.069	3	1089				5.795	.001	.016	
11	11 anys	434	2.846												
12	12 anys	464	2.917												
13	13 anys	164	2.665												
14	14 anys	31	2.693												
Kind of school	Caràcter del centre				.041	.840	1	1091	1.132	.258	.03				
Public	Públic	687	2.863	.708											
Subsidised/private	Concertat/privat	406	2.813	.689											
Programmes offered	Oferta educativa				.129	.879	2	1090				4.133	.016	.022	
Just PS	Només EP	391	2.924	.707											
Just CSS	Només ESO	294	2.782	.704											
Both	Ambdues opcions	408	2.81	.687											
Year at school	Etapà educativa				.208	.648	1	1091	1.461	.144	.04				
6 th PS	6è EP	620	2.872	.710											
1 st CSS	1r ESO	473	2.809	.688											

PS: Primary school.

EP: educació primària.

variables (Table 3). All the variables fulfilled the assumption of homoscedasticity on the Levene test ($p > .05$). Significant differences were found according to age [$F(3, 1089) = 5.795, p < .001$] and activities offered at school [$F(2, 1089) = 4.133, p < .05$], although the effect size was small. No differences were found according to sex, kind of school and year at school ($p > .05$).

The post hoc tests (Table 4) via the Tukey test indicate that the students aged 13 did significantly less physical activity than those aged 11 and 12. Significant differences were also found in schools that only offered PS, given that physical practice and sports was significantly higher in those compared to schools that just taught CSS.

sexe i edat i de les variables del centre educatiu (taula 3). Totes les variables complien el supòsit d'homocedasticitat en la prova de Levene ($p > .05$). Es van trobar diferències significatives en funció de l'edat [$F(3, 1089) = 5.795, p < .001$] i l'oferta educativa [$F(2, 1089) = 4.133, p < .05$], tot i que la mida de l'efecte va ser baixa. No es van trobar diferències en funció del sexe, caràcter del centre i etapa educativa ($p > .05$).

Les proves *post hoc* (taula 4), realitzades a través de Tuckey, indiquen que els estudiants de 13 anys realitzen significativament menys activitat física que els d'11 i 12 anys. També es van trobar diferències significatives en els centres que només impartien només EP, la pràctica físicoesportiva era significativament major que en els que només s'imparteix ES.

Table 4
Multiple comparisons of the PAQ-C via the Tukey
HSD Tukey

(I)	(J)	Difference in means (I-J) Diferència de mitjanes (I-J)	Standard error Error estàndard	Sig.	Confidence interval at 95% Interval de confiança al 95%	
					Lower limit Límit inferior	Upper limit Límit superior
13 years old 13 anys	11 years old 11 anys	-.18189*	.06383	.023	-.346	-.018
	12 years old 12 anys	-.25199*	.06326	.000	-.415	-.089
PS only Només EP	CSS only Només ESO	.14253*	.05395	.023	.016	.269

According to the cut-off scores proposed by Benítez-Porres et al. (2015), 1.2% of the respondents are sedentary, 95.4% are irregularly active and 3.4% are active. Based on these cut-off scores, an inferential analysis was performed according to the personal sociodemographic variables and the contextual variables of the school (Table 5).

Table 5
Descriptive and inferential analysis of physical activity according to the variables.

	χ^2	df	p	Vc	p
Sex	.284	2	.868	.016	.868
Age	9.630	6	.141	.066	.141
Kind of school	10.037	2	.007	.096	.007
Programmes offered	13.594	4	.009	.079	.009
Year at school	.500	2	.779	.021	.779

Table 6 analyses the adjusted standard residuals of the student's degree of physical activity according to the sociodemographic variables.

No significant differences were found in the degree of physical activity according to the students' sex ($X^2 = .284$; $df = 2$; $p > .05$; $Vc = .016$; $p > .05$) and age ($X^2 = 9.630$; $df = 6$; $p > .05$; $Vc = .066$; $p > .05$). The ASR indicate that there are fewer cases than expected of sedentary students age 12 (ASR = -2.0), just two students.

Significant differences were found in the degree of physical activity according to the kind of school ($X^2 = 10.037$; $df = 2$; $p = .007$; $Vc = .096$; $p = .007$). The ASR data report that there are fewer cases than expected of students enrolled in public schools who are irregularly active, 93.9%, (ASR = -3.2); while there are more cases than expected of active students (ASR = 2.7).

Taula 4
Comparacions múltiples, a través del HSD Tukey, del qüestionari PAQ-C

Segons els punts de tall proposats per Benítez-Porres et al. (2015), l'1.2% dels enquestats són sedentaris, el 95.4% són irregularment actius i el 3.4% són actius. A partir d'aquests punts de tall, es va realitzar una anàlisi inferencial en funció de les variables sociodemogràfiques personals i contextuais del centre educatiu (taula 5).

Taula 5
Anàlisi descriptiva i inferencial de l'activitat física en funció de les variables

	χ^2	gl	p	Vc	p
Sexe	.284	2	.868	.016	.868
Edat	9.630	6	.141	.066	.141
Caràcter del centre	10.037	2	.007	.096	.007
Oferta educativa	13.594	4	.009	.079	.009
Curs	.500	2	.779	.021	.779

A la taula 6 s'analitzen els residus tipificats corregits del grau d'activitat física de l'alumne en funció de les variables sociodemogràfiques.

No es van observar diferències significatives en el grau d'activitat física en funció del sexe ($X^2 = .284$; $gl = 2$; $p > .05$; $Vc = .016$; $p > .05$) i l'edat de l'alumnat ($X^2 = 9.630$; $gl = 6$; $p > .05$; $Vc = .066$; $p > .05$). Els RTC indiquen que hi ha menys casos dels esperats d'alumnes sedentaris amb 12 anys (RTC = -2.0), només se'n van trobar 2.

S'han trobat diferències significatives en el grau d'activitat física en funció del caràcter del centre ($X^2 = 10.037$; $gl = 2$; $p = .007$; $Vc = .096$; $p = .007$). Els RTC informen que hi ha menys casos dels esperats d'alumnes matriculats en centres públics irregularment actius, el 93.9%, (RTC = -3.2); mentre que hi ha més casos dels esperats d'alumnes actius (RTC = 2.7).

Table 6
Contingency of the degree of physical activity performed
according to the variables studied

Taula 6
Contingència del grau d'activitat física realitzada en funció de
variables d'estudi

				Sedentary Sedentari	Irregularly active Irregularment actiu	Active Actiu
Sex Sexe	Boys Nois	Total % within sex ASR	Recompte % en el mateix sexe RTC	7 1.3% .3	523 95.1% -.5	20 3.6% .5
	Girls Noies	Total % within sex ASR	Recompte % en el mateix sexe RTC	6 1.1% -.3	520 95.8% .5	17 3.1% -.5
Age Edat	11	Total % within age ASR	Recompte % dins d'edat RTC	7 1.6% 1.0	413 95.2% -.3	14 3.2% -.2
	12	Total % within age ASR	Recompte % dins d'edat RTC	2 0.5% -2.0	446 96.1% .9	16 3.4% .1
	13	Total % within age ASR	Recompte % dins d'edat RTC	4 2.4% 1.6	156 95.2% -.2	4 2.4% -.7
	14	Total % within age ASR	Recompte % dins d'edat RTC	0 0.0% -.6	28 90.3% -1.4	3 9.7% 2.0
Kind of school Caràcter del centre	Public Públic	Total % within kind ASR	Recompte % dins del caràcter RTC	11 1.6% 1.6	645 93.9% -3.2	31 4.5% 2.7
	Subsidised/ private Concertat/ Privat	Total % within kind ASR	Recompte % dins del caràcter RTC	2 0.5% -1.6	398 98.0% 3.2	6 1.5% -2.7
Programmes offered Oferta educativa	Only PS Només EP	Total % within the programmes ASR	Recompte % dins de l'oferta RTC	6 1.5% .8	363 92.8% -3.1	22 5.7% 3.1
	Only CSS Només ESO	Total % within the programmes ASR	Recompte % dins de l'oferta RTC	5 1.7% .9	280 95.2% -.2	9 3.1% -.4
	Both Ambdues opcions	Total % within the programmes ASR	Recompte % dins de l'oferta RTC	2 0.5% -1.6	400 98.0% 3.2	6 1.5% -2.7
Year at school Curs	6 th PS 6è EP	Total % within year ASR	Recompte % dins del curs RTC	7 1.1% -.2	590 95.2% -.5	23 3.7% .7
	1 st CSS 1r ESO	Total % within year ASR	Recompte % dins del curs RTC	6 1.2% .2	453 95.8% .5	14 3.0% -.7
Total		Total % of the total	Recompte % del total	13 1.2%	1043 95.4%	37 3.4%

In subsidised/private schools, there are more cases than expected of students who are irregularly active, 98% ($ASR = 3.2$); while there are fewer cases than expected of active students ($ASR = -2.7$). At public schools, there is a higher percentage of physically active students.

With regard to physical activity according to the programmes offered at the schools, significant differences were also found ($X^2 = 13.594$; $df = 4$; $p = .009$; $Vc = .079$; $p = .009$). The ASR report that there are fewer cases than expect of students who are irregularly active at schools that only teach PS ($ASR = -3.1$) and more cases than expected of active students ($ASR = 3.1$). On the other hand, we can also see that there are more cases than expected of students who are irregularly active in schools where both levels are taught ($ASR = 3.2$) and fewer cases than expected of active students ($ASR = -2.7$).

Regarding the level of physical activity depending on year at school, there is no significant association with the degree of physical activity ($X^2 = .500$; $df = 2$; $p > .05$; $Vc = .021$; $p > .05$).

Discussion

The degree of weekly physical and sports activity was measured with the PAQ-C, which showed high reliability for the students surveyed. The value of the Cronbach's α was .81, similar to the reliability found by Manchola-González et al. (2017) with .83, and Martínez-Gómez et al. (2009) and Wang, Baranowski, Lau, Chen, and Pitkethly (2016) with .79. In other studies, the reliability was slightly lower (Bervoets et al., 2014; Gobbi, Elliot, Varnie, & Carraro, 2016; Moore et al., 2007).

The mean score on the physical activity that the students do is 2.84, which can be considered low participation. In other studies, the mean scores are higher than those found in this study (Bervoets et al., 2014; Gobbi et al., 2016). On the other hand, there are also studies in the literature with mean scores lower than those found in this study (Manchola-González et al., 2017; Voss, Dean, Gardner, Duncombe, and Harris, 2017; Wang et al., 2016).

With regard to the predominance of sports activities practised by the student, it was found that the activity done the most by both boys and girls was walking, with 24.4% and 29.5%, respectively, while skiing was the sport done the least by students of both genders. These results are similar to those found in the

En els centres concertats/privats hi ha més casos dels esperats d'alumnes irregularment actius, el 98% ($RTC = 3.2$); mentre que hi ha menys casos dels esperats d'alumnes actius ($RTC = -2.7$). En els centres públics hi ha un major percentatge d'escolars físicament actius.

Referent a l'activitat física en funció de l'oferta educativa dels centres escolars també s'observen diferències significatives ($X^2 = 13.594$; $gl = 4$; $p = .009$; $Vc = .079$; $p = .009$). Els RTC informen que hi ha menys casos dels esperats d'alumnes irregularment actius en centres on només s'imparteix EP irregularment actius ($RTC = -3.1$) i més casos dels esperats d'alumnes actius ($RTC = 3.1$). D'altra banda, també es pot observar com hi ha més casos dels esperats d'alumnes irregularment actius en els centres on es cursen totes dues etapes educatives ($RTC = 3.2$) i menys casos dels esperats d'alumnes actius ($RTC = -2.7$).

En el nivell d'activitat física en funció del curs acadèmic no hi ha associació significativa amb el grau d'activitat física ($X^2 = .500$; $gl = 2$; $p > .05$; $Vc = .021$; $p > .05$).

Discussió

El grau d'activitat físicoesportiva setmanal es va mesurar amb el qüestionari PAQ-C, obtenint una fiabilitat alta per als escolars enquestats. El valor de l' α de Cronbach va ser de .81, similar a la fiabilitat obtinguda per Manchola-González et al. (2017), amb un valor de .83, i Martínez-Gómez et al. (2009) i Wang, Baranowski, Lau, Chen i Pitkethly (2016) amb un valor de .79. En altres estudis la fiabilitat va ser lleugerament inferior (Bervoets et al., 2014; Gobbi, Elliot, Varnie i Carraro, 2016; Moore et al., 2007).

La puntuació mitjana d'activitat física que realitzen els alumnes és de 2.84, podent considerar-se una participació baixa. En altres estudis les puntuacions mitjanes són superiors a les obtingudes en aquesta recerca (Bervoets et al., 2014; Gobbi et al., 2016). En la literatura hi ha estudis amb puntuacions mitjanes més baixes a les obtingudes en aquest treball (Manchola-González et al., 2017; Voss, Dean, Gardner, Duncombe i Harris, 2017; Wang et al., 2016).

Pel que fa a la predominança d'activitats esportives practicades pels escolars, es va trobar que l'activitat més realitzada tant pels nois com les noies és la de caminar amb un 24.4% i un 29.5% respectivament; i la menys realitzada és esquiar, en ambdós gèneres. Aquests resultats

study by Manchola-González et al. (2017) in which the activity practised the most was walking, with 33.8%, and the one practised the least was skiing, with 96.8%, most likely for geographical reasons.

The sports practised the most by the boys are football, basketball and swimming, while by the girls they are basketball, aerobics and swimming. With regard to sports practised the most, studies have been conducted bearing in mind the sports done both at school and outside the school context (Varela, 2007). At school, the most common sports are football, basketball, skating and volleyball (Varela, 2007), while football is the most common outside school (Bolívar et al., 2012; Calzada, Cachón, Lara, & Zagalaz, 2016; Delgado & Montes 2015; Iturricastillo & Yanci, 2016; Pérula et al., 1998; Varela, 2007), followed by other team sports like basketball (Calzada et al., 2016; Iturricastillo & Yanci, 2016) and handball (Bolívar et al., 2012; Pérula et al., 1998). Swimming (Delgado & Montes 2015; Varela, 2007) and some fighting sports like judo (Calzada et al., 2016) and track and field (Calzada et al., 2016; Iturricastillo & Yanci, 2016) are also practised by students, albeit to a lesser extent. In a study performed in the city of Badajoz, the physical-sports activities practised the most were football, basketball, fishing, hunting and chess (Hermoso, 2008). Recreational activities (walking, jobbing, bicycling, etc.), aerobics and rhythmic gymnastics were practiced the most by the girls (Hermoso, 2008).

This study has revealed that boys are more active than girls, contrary to the findings of other studies (Alvariñas et al., 2009; Ceballos, Álvarez, & Medina, 2009; Crocker, Bailey, Faulkner, Kowalski, & McGrath, 1997; Gobbi et al., 2016; Hermoso & Pérez, 2011; Wang et al., 2016).

This study found the students aged 11 and 12 engage in more physical activity than those aged 13, results which are in line with the scholarly literature (Bolívar et al., 2012; Hermoso & Pérez, 2011), but no differences were found in their classification as active or inactive. It is imperative to inquire into the suitability of cut-off scores to ensure that they match both educational stages. Nor were students in the sixth grade of PS found to be more active than students in their first year of CSS, results which contrast with those of Bolívar et al. (2012), and Nuviala, Ruiz, García, and Díaz (2006).

According to the results of Murillo, Latorre, and Ferrando (2012), and despite the fact that some significant differences were found between physical

són similars als obtinguts en l'estudi realitzat per Manchola-González et al. (2017) on l'activitat més practica-da va ser el caminar amb un 33.8% i la menys practica-da va ser esquiar amb un 96.8%, probablement per motius geogràfics.

Els esports més practicats pels nois són el futbol, el bàsquet i la natació i per les noies el bàsquet, l'aeròbic i la natació. Pel que fa als esports més practicats, s'han realitzat estudis tenint en compte l'esport realitzat en el centre educatiu i fora del context escolar (Varela, 2007). Dins del centre educatiu destaca la pràctica del futbol, bàsquet, patinatge i el voleibol (Varela, 2007); mentre que fora de l'entorn escolar destaca el futbol (Bolívar et al., 2012; Calzada, Cachón, Lara i Zagalaz, 2016; Delgado i Montes 2015; Iturricastillo i Yanci, 2016; Pérula et al., 1998; Varela, 2007), seguit d'altres esports d'equip com el bàsquet (Calzada et al., 2016; Iturricastillo i Yanci, 2016) i handbol (Bolívar et al., 2012; Pérula et al., 1998). La natació (Delgado i Montes 2015; Varela, 2007), i en menys proporció alguns esports de lluita com el judo (Calzada et al., 2016) i l'atletisme (Calzada et al., 2016; Iturricastillo i Yanci, 2016) també són practicats pels escolars. En un estudi realitzat a la ciutat de Badajoz les activitats físicoesportives més practicades van ser el futbol, bàsquet, pesca, caça i escacs (Hermoso, 2008). Les activitats recreatives (passeig, fúting, bici, etc.), aeròbic i gimnàstica rítmica van ser la més practicades per les noies (Hermoso, 2008).

En aquest estudi no s'ha observat que els nois siguin més actius que les noies, al contrari del que ocorre en diversos estudis existents (Alvariñas et al., 2009; Ceballos, Álvarez i Medina, 2009; Crocker, Bailey, Faulkner, Kowalski i McGrath, 1997; Gobbi et al., 2016; Hermoso i Pérez, 2011; Wang et al., 2016).

S'observa que els escolars d'11 i 12 anys fan més activitat física que els de 13 anys, aquests resultats estan en la línia de la literatura científica (Bolívar, et al., 2012; Hermoso i Pérez, 2011), però no s'han trobat diferències quan són classificats com a actius o inactius. Cal indagar sobre la idoneïtat d'uns punts de tall que s'ajustin a totes dues etapes educatives. Tampoc s'ha pogut constatar que els alumnes de sisè de EP són més actius que els alumnes de primer d'ESO, resultats contraris als de Bolívar et al., 2012, i Nuviala, Ruiz, García i Díaz (2006).

D'acord amb els resultats de Murillo, Latorre i Ferrando (2012) i malgrat trobar algunes diferències significatives entre l'activitat física i alguna de les variables

activity and some of the variables analysed (kind of school and programmes offered), their strength is low, indicating trends that are reflected in the ASR. Fewer cases than expected were found of active students in subsidised/private schools, while there were more cases than expected of active students in public schools. On the other hand, fewer cases than expected of active irregularly students were found in schools where only PS is taught, and more in schools where both educational programmes are offered. It was also seen that there are more active students than expected in PS and fewer than expected in both educational programmes. However, these results should be interpreted cautiously, since there were few active students according to the kind of school (public and subsidised/private) and the programmes offered at the schools (only PS, only CSS and both options).

Conclusion

Currently, school-aged children in a medium-sized city, like Badajoz, engage in little out-of-school physical activity, and most of them can be classified as irregularly active. The predominant “non-sports” out-of-school physical activities are walking, running, riding a bike, jumping rope and chasing games, while the sports practised the most by boys are football, basketball and swimming and by girls are basketball, aerobics and swimming.

No difference in the level of physical or sports practice was found according to the students' gender or year at school. Even though these data should be taken with caution, it can be asserted that the students registered at public schools and schools where only PS programmes are offered engage in more physical activity than those who are enrolled at subsidised/private schools and where the programmes offer are CSS or both PS and CSS. It is necessary to encourage and facilitate physical and sports practice among students of both primary and secondary school, with activities that match their interests and motivations. Finally, it is considered essential to study the reasons for the decline in physical and sports activities during secondary school.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

analitzades (caràcter del centre educatiu i oferta educativa), la seva força és baixa, indicant tendències que es veuen reflectides en els residus tipificats corregits. S'observen menys casos dels esperats d'alumnes actius en els centres concertats/privats, mentre que hi ha més casos dels esperats d'alumnes actius en els centres públics. D'altra banda, també s'observen menys casos dels esperats d'alumnes irregularment actius en els centres on només s'imparteix EP i més en els centres on s'imparteixen totes dues opcions d'educació. També es pot veure com hi ha més alumnes actius dels esperats en EP i menys casos dels esperats en totes dues opcions d'educació. No obstant això, aquests resultats han d'interpretar-se amb cautela, ja que són pocs els alumnes actius en funció del caràcter del centre educatiu (públic i concertat/privat) i en funció de l'oferta educativa dels centres escolars (només EP, només ESO i totes dues opcions educatives).

Conclusió

En l'actualitat els alumnes en edat escolar en una ciutat de mida mitjana, com Badajoz, realitzen poca activitat física extraescolar, podent classificar-se en la seva majoria com irregularment actius. Les activitats físiques extraescolars “no esportives” predominants són caminar, córrer, anar amb bicicleta, saltar a la corda i jocs d'enxampar, mentre que els esports més practicats pels nois són el futbol, el bàsquet i la natació i per les noies el bàsquet, l'aeròbic i la natació.

No s'ha observat que el nivell de pràctica físicoesportiva sigui diferent en funció del gènere ni del curs acadèmic en el qual es troba matriculat l'estudiant. Encara que s'han de tractar amb cautela les dades obtingudes, es pot afirmar que els alumnes que es troben matriculats en centres públics i en centres on l'oferta educativa únicament és EP realitzen més activitat física que aquells alumnes que estan matriculats en centres concertats/privats i en centres on l'oferta educativa és d'ESO o EP i ESO. S'ha de fomentar i facilitar la pràctica físicoesportiva entre els escolars tant d'educació primària com de secundària, amb ofertes adaptades als seus interessos i motivacions. Es considera necessari estudiar les raons del descens d'activitat físicoesportiva en l'etapa de secundària.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References | Referències

- Alvariñas, M., Fernández, M. A., & López, C. (2009). Actividad física y percepciones sobre deporte y género. *Revista de Investigación en Educación*, 6, 113-123.
- Ato, M., López, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059. doi:10.6018/analesps.29.3.178511
- Benítez-Porres, J., López, I., Barrera-Expósito, J., Alvero-Cruz, J. R., & Carnero, E. A. (2015). Puntos de corte para clasificar adolescentes activos a través del cuestionario de actividad física para adolescentes (PAQ-A). *Gymnasium* (Supl. especial), 71-73.
- Bervoets, L., Van Noten, C., Van Roosbroeck, S., Hansen, D., Van Hoorenbeek, K., Verheyen, E., ... Vankerckhoven, V. (2014). Reliability and validity of the Dutch physical activity questionnaires for children (PAQ-C) and adolescents (PAQ-A). *Archives of Public Health*, 72, 47. doi:10.1186/2049-3258-72-47
- Blair, S. N. (2009). Physical inactivity: The biggest public health problem of the 21st century. *British Journal of Sports Medicine*, 43, 1-2.
- Bolívar, V., Jiménez, M. A., & Bueno, A. (2012). Deporte extraescolar, actividad física, alimentación, alcohol y tabaco en adolescentes de Granada. *Actualidad Médica*, 786, 29-35.
- Bouchard, C., Shephard, R. J., Stephens, T., Sutton, J. R., & McPherson, B. D. (1990). *Exercise, fitness and health. A consensus of current knowledge*. Champaign: Human Kinetics.
- Calzada, J. L., Cachón, J., Lara, A., & Zagalaz, M. L. (2016). Influencia de la actividad física en la calidad de vida de los niños de 10 y 11 años. *Journal of Sport and Health Research*, 8(3), 231-244.
- Ceballos, O., Álvarez, J., & Medina, R. (2009). Actividad física y género: un estudio comparativo entre los jóvenes de Monterrey, México, y Zaragoza, España. *Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, 6(2), 1-14.
- Crocker, P. R., Bailey, D. A., Faulkner, R. A., Kowalski, K. C., & McGrath, R. (1997). Measuring general levels of physical activity: Preliminary evidence for the physical activity questionnaire for older children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(10), 1344-1349. doi:10.1097/00005768-199710000-00011
- Delgado, L., & Montes, R. (2015). Práctica de actividad física extraescolar y preferencias deportivas en niños preescolares españoles e inmigrantes: un estudio piloto. *Revista Electrónica de Terapia Ocupacional Galicia, TOG*, 22(12), 1-12.
- García, Y., Matute, S., Tifner, S., Gallizo, M. E., & Gil-Lacruz, M. (2007). Sedentarismo y percepción de la salud: diferencias de género en una muestra aragonesa. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 7(28), 344-358.
- Gobbi, E., Elliot, C., Varnie, M., & Carraro, A. (2016). Psychometric properties of the physical activity questionnaire for older children in Italy: Testing the validity among a general and clinical pediatric population. *PLoS ONE* 11(5), e0156354. doi:10.1371/journal.pone.0156354
- Guerrero, A. (2009). Actividades extraescolares, organización escolar y logro. Un enfoque sociológico. *Revista de Educación*, 349, 391-411.
- Hermoso, Y. (2008). *Estudio de la ocupación del tiempo libre de la población escolar y su participación en actividades extraescolares* (Tesi doctoral, Universidad de Málaga, Málaga, España).
- Hermoso, Y., & Pérez, C. (2011). Estudio de la ocupación del tiempo libre de los escolares extremeños. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología*, 1(3), 335-344.
- Iturricastillo, A., & Yanci, J. (2016). El nivel del disfrute con la actividad física en adolescentes: educación física vs. actividad física extraescolar. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 39, 30-47.
- Kowalski, K. C., Crocker, P. R., & Faulkner, R. A. (1997). Validation of the physical activity questionnaire for older children. *Pediatric Exercise Science*, 9, 174-186. doi:10.1123/pes.9.2.174
- Manchola-González, J., Bagur-Calafat, C., & Girabent-Farrés, M. (2017). Fiabilidad de la versión española del cuestionario de actividad física PAQ-C / Reliability Spanish version of questionnaire of physical activity PAQ-C. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 17(65), 139-152.
- Martínez-Gómez, D., Martínez-de-Haro, V., Pozo, T., Welk, G. J., Villagra, A., Calle, M. E., ... Veiga, Ó. L. (2009). Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad PAQ-A en adolescentes españoles. *Revista Española de Salud Pública*, 83(3), 427-439. doi:10.1590/S1135-57272009000300008
- Mollá, M. (2007). La influencia de las actividades extraescolares en los hábitos deportivos de los escolares. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 7(27), 241-252.
- Moore, J. B., Hanes Jr., J. C., Barbeau, P., Gutin, B., Treviño, R. P., & Yin, Z. (2007). Validation of the physical activity questionnaire for older children in children of different races. *Pediatric Exercise Science*, 19(1), 6-19. doi:10.1123/pes.19.1.6
- Murillo, B., Latorre, J., & Ferrando, J. A. (2012). La práctica de actividades fíicodeportivas y otras actividades organizadas en los colegios privados-concertados de educación primaria de la ciudad de Zaragoza. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 397, 75-88.
- Nuviala, A., Ruiz, F., García, M. E., & Díaz, A. (2006). Motivos de práctica y tasa de participación en actividades físico-deportivas organizadas entre adolescentes que viven en dos entornos rurales. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 6(1), 70-80.
- Pérrula, L. A., Llunch, C., Ruiz, R., Espejo, J., Tapia, G., & Mengua, P. (1998). Prevalencia de actividad física y su relación con variables sociodemográficas y ciertos estilos de vida en escolares cordobeses. *Revista Española de Salud Pública*, 72(3), 233-244.
- Popham, F., & Mitchell, R. (2006). Leisure time exercise and personal circumstances in the working age population: Longitudinal analysis of the British household panel survey. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 60, 270-274. doi:10.1136/jech.2005.041194
- Varela, L. (2007). *El deporte como actividad extraescolar: un estudio evaluativo del programa «Deporte no centro» de los colegios de educación primaria de la ciudad de La Coruña* (Tesi doctoral, Universidad de Coruña, La Coruña, España).
- Voss, C., Dean, P. H., Gardner, R. F., Duncombe, S. L., & Harris, K. C. (2017). Validity and reliability of the physical activity questionnaire for children (PAQC) and adolescents (PAQ-A) in individuals with congenital heart disease. *PLoS ONE*, 12(4), e0175806. doi:10.1371/journal.pone.0175806
- Wang, J. J., Baranowski, T., Lau, W. C., P., Chen, T. A., & Ptkethly, A. J. (2016). Validation of the physical activity questionnaire for older children (PAQ-C) among Chinese children. *Biomedical and Environmental Sciences*, 29(3), 177-186.

Article Citation | Citació de l'article

Fernández, M., Suárez, M., Feu, S., & Suárez, Á. (2019). Level of Out-of-school Physical Activity Among Primary and Secondary School Students. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136, 36-48. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.03

Effects of a School Physical Activity Intervention in Pre-adolescents

Alfonso Francisco Ordóñez Dios^{1,2*}, Beatriz Polo Recuero^{3,4},
Alberto Lorenzo Calvo³ and Zhang Shaoliang³

¹ Autonomous University of Madrid, Spain, ² CEIP Los Almendros, Rivas Vaciamadrid, Spain, ³ Polytechnic University of Madrid, Spain, ⁴ IES Antonio Fraguas "Forges", Madrid, Spain

Abstract

The objective of this study is to examine the possible effects of a daily physical activity intervention on physical fitness, coordination and attention. The program lasts 12 weeks and its participants were 89 sixth grade elementary school students from two bilingual state schools in the Autonomous Community of Madrid; 45 of these students were in the intervention group and 44 were selected as control students. Cardiorespiratory capacity was assessed using the 1 km test, lower-limb muscle strength was checked with the standing long jump test, and coordination was determined by lateral jumping. Attention capacity was examined with the Perception of Differences Test. After the paired t-test, significant differences between pre- and post-groups were obtained in cardiorespiratory capacity (min), coordination (number of jumps), height (m), and attention levels (number of rights choices and efficacy). In conclusion, primary school interventions, like the one performed in this study, may offer a positive influence to improve all of the aforementioned aspects. According to these research results and to other researchers in this line of investigation, it is suggested that physical activity be included in the planning of academic subjects as well as physical activity breaks throughout the day that support Physical Education lessons.

Keywords: health, education, children, inactivity, physical performance

Introduction

According to the World Health Organization (WHO), child obesity and excess weight are the most serious public health problems of the 21st century around the world (OMS/WHO, 2016). Today, many children are growing up in an obesogenic environment due

Efectes d'una intervenció escolar sobre diversos aspectes en la preadolescència

Alfonso Francisco Ordóñez Dios^{1,2*}, Beatriz Polo Recuero^{3,4},
Alberto Lorenzo Calvo³ i Zhang Shaoliang³

¹ Universitat Autònoma de Madrid, Espanya, ² CEIP Los Almendros, Rivas Vaciamadrid, Espanya, ³ Universitat Politècnica de Madrid, Espanya, ⁴ IES Antonio Fraguas "Forges", Madrid, Espanya

Resum

L'objectiu d'aquest estudi consisteix a examinar els possibles efectes que la implementació d'activitat física diària pot tenir a nivell coordinatiu, de condició física i atencional. El programa va tenir una durada de 12 setmanes i van participar 89 alumnes de sisè curs de primària de dos centres públics bilingües de la Comunitat de Madrid, 45 escolars inclosos en el grup d'intervenció respecte a 44 estudiants de la mateixa edat seleccionats com a grup de control. La capacitat cardiorespiratòria va ser valorada amb el test d'1 quilòmetre, la força explosiva en membres inferiors amb el test de salt horitzontal a peus junts i la coordinació motora amb el test de salts laterals amb peus junts. L'atenció va ser examinada amb el Test de Percepció de Diferències revisat, anomenat Caras. Després d'una anàlisi pre i postintervenció, es van obtenir diferències significatives entre tots dos grups en les variables de capacitat cardiorespiratòria (min), coordinació (nre. de salts) i fatiga atencional tant en el nombre d'encerts com en l'eficàcia (diferència entre encerts i errors), totes elles favorables al grup experimental. En conclusió, la intervenció desenvolupada en aquest estudi sembla tenir una influència positiva en tots els aspectes anteriorment esmentats. Arran de les dades obtingudes i, en línia amb altres investigadors, s'aconsella la incorporació i planificació d'activitat física entre i durant les pròpies àrees curriculars realitzant descansos actius al llarg del dia que complementin el treball de l'àrea d'Educació Física.

Paraules clau: salut, educació, nenes/nens, inactivitat física, rendiment físic

Introducció

Segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS), l'obesitat infantil i el sobrepès són els problemes de salut pública a nivell mundial més greus del segle XXI (OMS/WHO, 2016). Molts nens creixen actualment en un entorn obesogènic a causa dels canvis en el tipus d'alimentació,

* Correspondence:
Alfonso Francisco Ordóñez Dios (afordonez@educa.madrid.org)

* Correspondència:
Alfonso Francisco Ordóñez Dios (afordonez@educa.madrid.org)

to changes in eating habits, as well as a decline in physical activity since technological advances and transport have lowered the need for physical exercise in daily activities. Furthermore, it is difficult to imagine that this tendency will not continue in the future (Hernández, Ferrando, Quílez, Aragonés, & Terreros, 2010).

In terms of this decline in physical activity worldwide, and according to this same organisation (WHO, 2010), in 2010 83.2% of adolescents between the ages of 11 and 17 did not do enough physical exercise, since they did not reach the 60 minutes per day of physical activity (moderate to high intensity) recommended by OMS/WHO (2010). These figures are no better in Spain (girls 84.3% and boys 69.7%) (WHO, 2010). These results match those obtained by Hernández et al. (2010) in a study in which 85 schoolchildren from Zaragoza aged 10 to 14 were monitored to ascertain their daily physical activity levels; the study found that the free time of these urban schoolchildren could be defined as very sedentary, since although they had many hours, they spent most of the time on activities that expend very little energy (television or videogames), they lacked the habit of engaging in physical activity and they showed no adherence to any kind of exercise.

Thus, there are increasing scientific data which demonstrate not only that physical activity interventions targeted at children and adolescents are a strategy to prevent obesity (Janssen, 2007; Janssen & LeBlanc, 2010; Meyer et al., 2014; Muller et al., 2016), but also that proper cardiovascular and coordination levels can also have a beneficial influence on their school performance (Esteban et al., 2014). Therefore, just like Summerbell et al. (2005), in order to get satisfactory results, it is considered crucial to integrate activities in a school initiative to promote health with the active collaboration of the children's sector. However, despite the European Parliament's recommendation to spend at least 2 hours a week on physical education (European Parliament, 2007; European Commission/EACEA/Eurydice, 2013), and the comparisons with other European countries regarding the amount of time spent on this subject (European Commission/EACEA/Eurydice, 2013), with the implementation of Organic Law 8/2013 dated 9 December 2013 on improving educational quality (LOMCE) and its different implementing regulations, such as the recent Decree 89/2014 dated 24 July 2014 establishing the Primary School Curriculum in the Community of

així com al descens en l'activitat física, ja que els avanços tecnològics i el transport han disminuït la necessitat de l'exercici físic en les activitats de la vida diària i és difícil imaginar que aquesta tendència no continuï en el futur (Hernández, Ferrando, Quílez, Aragonés i Terreros, 2010).

Quant a aquest descens de l'activitat física, en l'àmbit mundial i, segons la mateixa organització, l'any 2010 (WHO, 2010), el 83.2% dels adolescents entre 11 i 17 anys no realitzava suficient exercici físic al no aconseguir els 60 minuts diaris d'activitat física (intensitat moderada a elevada) recomanats per l'OMS/WHO (2010) no sent aquestes dades millors a Espanya (noies 84.3% i nois 69.7%) (WHO, 2010). Aquests resultats concorden amb els obtinguts per Hernández et al. (2010) en un estudi on es van monitorar 85 escolars saragossans de 10 a 14 anys per a conèixer els seus nivells d'activitat física diària afirmant que el temps lliure dels escolars de medi urbà es podia definir com molt sedentari, ja que, disposant de moltes hores setmanals, dedicaven la major part del temps a activitats de baixa despesa energètica (televisió o videojocs), no tenien hàbits de pràctica d'activitats físiques i no mostraven cap mena d'adherència cap a l'exercici.

Així, es disposa cada vegada de més dades científiques que demostren que les intervencions d'activitat física dirigides a nens i adolescents no només constitueixen una estratègia de prevenció de l'obesitat (Janssen, 2007; Janssen i LeBlanc, 2010; Meyer et al., 2014; Muller et al., 2016) sinó que també, nivells cardiovasculars i coordinatius adequats poden tenir una influència benèfica en el rendiment acadèmic dels joves (Esteban et al., 2014). Per això, igual que Summerbell et al. (2005), es considera que, per a aconseguir resultats satisfactoris, serà crucial la integració d'activitats en una iniciativa escolar de promoció de la salut amb la col·laboració activa del sector de l'educació. No obstant això, malgrat les pròpies recomanacions del Parlament Europeu per a dedicar un mínim de 2 hores setmanals destinades a l'Educació Física (Parlament Europeu, 2007; Comissió Europea/EACEA/Eurydice, 2013) o les comparacions amb altres països europeus quant a l'horari dedicat a aquesta assignatura (Comissió Europea/EACEA/Eurydice, 2013), amb l'aplicació de la Llei orgànica 8/2013, de 9 de desembre, per a la millora de la qualitat educativa (LOMCE) i dels seus diferents desenvolupaments normatius com l'actual Decret 89/2014, de 24 de juliol, pel qual s'estableix per a la Comunitat de Madrid el Currículum de l'Educació Primària, aquesta situació actual dista molt

Madrid, this current situation is far from improving since the school hours set aside for physical education are just 1.5 hours per week in bilingual schools in the Community, compared to 2.5 hours per week in non-bilingual schools.

In this sense, it is obvious that preventing obesity is not the exclusive job of physical education, since increasing the number of hours per week spent on this subject as the only solution would be a major step yet possibly not enough. For this reason, it is understood that the role of physical education at school should be defined, and time should be allowed for other kinds of more demanding physical activities during school time which ensure that they extend to the entire population. After all, previous studies like the one by Hernández et al. (2010) have shown that teaching activities occupied most of school time and were primarily geared towards academics, with a low focus on physical activity. The common denominator was that in all these activities, inactivity accounted for more than 90% of the time.

For this reason, we uphold the need to make changes in the organisational environment of schools in order to foster healthy physical activity among school-children, even if this means a reduction in the amount of time spent on other curricular areas. After all, as mentioned above, the positive influence of regular physical activity on children's academic and physical development at different ages seems proven. Likewise, it is considered very important to begin with these strategies in primary school, when levels of physical activity are still higher than in subsequent grades, given that it has been demonstrated that physical activity patterns in adults are related to the amount of activity done in childhood, and sports practice in school ages bear a close relationship with the acquisition and stabilisation of sports habits (Sirard & Pate, 2001).

Below we present a physical activity programme implemented at two public bilingual schools in the Community of Madrid entitled "I learn by running". This is an adaptation to the Spanish educational system of "The Daily Mile" project (Chesham et al., 2018) launched at St Ninians primary school in Stirling (Scotland). This project has spread to many other schools in the United Kingdom, and even in other countries. With this proposal, and given the scarcity of results or evidence on interventions of this kind in Spain, the objective of this study is to ascertain the possible effects that the implementation of everyday physical activity

de millorar ja que la càrrega lectiva destinada a Educació Física es veu fins i tot reduïda a 1.5 hores setmanals en col·legis bilingües de la Comunitat en comparació amb les 2.5 hores setmanals destinades a aquesta àrea en centres no bilingües.

En aquest sentit, resulta obvi pensar que la prevenció de l'obesitat no és tasca exclusiva de l'educació física i que, augmentar les hores setmanals d'aquesta assignatura com a únic recurs seria un pas important, encara que possiblement no solucionaria el problema. Per això, s'entén que l'educació física ha de definir el seu paper dins de l'escola i donar cabuda a un altre tipus d'activitats físiques més exigents durant l'horari escolar que garanteixin la seva universalització a tota la població escolar, ja que, estudis anteriors com el d'Hernández et al. (2010) van demostrar que les activitats lectives ocupaven la major part del temps escolar i gaudien d'una orientació principalment acadèmica on l'activitat física era molt baixa, sent el denominador comú que en totes aquestes activitats la inactivitat superava el 90% del temps.

Per això, es defensa la necessitat de realitzar canvis en l'entorn organitzatiu dels centres per a afavorir una activitat física saludable entre els escolars, encara que això suposi una reducció del temps destinat a la resta d'àrees curriculars ja que, com hem comentat anteriorment, sembla demostrada una influència positiva de l'activitat física habitual en el propi desenvolupament acadèmic i físic en nens de diferents edats. Igualment, es considera molt important començar amb aquestes estratègies en l'etapa d'educació primària, quan encara els nivells d'activitat física són més alts que en cursos posteriors, ja que, com ja s'ha demostrat, els patrons d'activitat física en l'adult estan relacionats amb l'activitat realitzada durant la infantesa i la pràctica esportiva en edat escolar guarda una estreta relació amb l'adquisició i estabilització d'hàbits esportius (Sirard i Pate, 2001).

A continuació, es presenta un programa d'activitat física desenvolupat en dos centres públics bilingües de la Comunitat de Madrid titulada "Aprèn corrent", sent una adaptació al sistema educatiu espanyol del projecte "The daily Mile" (Chesham et al., 2018) iniciat en el col·legi de primària St. Ninians de Stirling (Escòcia), projecte àmpliament estès a molts altres centres de Regne Unit i, fins i tot, en altres països. Amb aquesta proposta i, donada l'escassetat de resultats o evidències respecte a intervencions d'aquest tipus al nostre país, l'objectiu d'aquesta recerca és conèixer els possibles efectes que la implementació d'activitat física diària, durant la jornada

during school time can have in schoolchildren both physically (improved physical condition and coordination) and academically (higher attention levels).

Method

This intervention was conducted at two bilingual public schools in the Community of Madrid during the first quarter of academic year 2016-2017, beginning on the 3rd of October and finishing on the 23rd of December. Both schools were chosen since total access to their school population was possible given that the researchers are expert teachers trained in bilingual physical education with permanent postings at these schools. Likewise, both schools have a similar school day and class organisation (bilingual schools with a split timetable) and are located in similar socioeconomic milieus, even though they are in different regions (Administrative Areas Madrid-Capital and Madrid-East).

Participants

A total of 89 students in sixth grade were analysed ($M = 11.1$ years old), 44 from CEIP Doctor Tolosa Latour school (Madrid) and 45 from CEIP Los Almendros school (Rivas Vaciamadrid). In their respective schools, these students were divided, in turn, into 2 groups or classes (A and B), such that the same distribution was used for the study to avoid interrupting the schools' organisation. The two class-groups at each school were randomly classified as either the control group or the experimental group.

The control class-group only did two 45-minute sessions of physical education per week, as stipulated by law (Decree 89/2014), while the experimental group engaged in these two sessions along with additional daily physical work (5 times per week), which consisted in running a 250-metre long circuit measured and designed inside the school. In order to properly measure and design the circuit, a Garmin Forerunner 235 GPS was used. During the first two weeks of the intervention (3 - 30 October), the students went around the circuit once (250 metres), and this distance was increased to two times around (500 metres) in the next four weeks (31 October - 27 November) and ended with three times around (750 metres) in the last four weeks of the intervention (28 November - 23 December). The intensity of the activity was not monitored, but prior to doing it each student

escolar, pot tenir tant a nivell físic (millora de la condició física i coordinació) com a acadèmic (millors nivells atencional) en els escolars.

Metodologia

Aquesta intervenció es va realitzar en dos col·legis públics bilingües de la Comunitat de Madrid, durant el primer trimestre del curs acadèmic 2016-2017, començant el 3 d'octubre i finalitzant el 23 de desembre. Tots dos centres educatius van ser seleccionats en ser factible un total accés a la seva població escolar ja que els propis investigadors són mestres funcionaris especialistes i habilitats en educació física bilingüe amb destinació definitiva en aquests centres. Igualment, tots dos col·legis presenten una jornada escolar i organització lectiva semblant (centres bilingües de jornada partida) enclavats en un entorn socioeconòmic similar però pertanyents a diferents àrees territorials (Direcció d'Àrea Madrid-Capital i Madrid-Est).

Participants

Es van analitzar un total de 89 alumnes de sisè de primària ($M = 11.1$ anys), 44 procedents del CEIP Doctor Tolosa Latour (Madrid) i 45 del CEIP Los Almendros (Rivas Vaciamadrid). En els seus respectius col·legis, aquests alumnes estaven dividits, al seu torn, en 2 grups o classes (A i B) de tal manera que es va utilitzar la mateixa distribució per a l'estudi ja que així no es trencava l'organització del centre escolar. De forma aleatòria, els dos grups-classe de cada centre van ser classificats bé com a grup control o com a grup experimental. El grup-classe control únicament va realitzar les dues sessions de 45 minuts d'educació física a la setmana que estableix la normativa (Decret 89/2014), mentre que, el grup experimental, implementava les dues sessions d'educació física amb un treball físic addicional i diari (5 vegades per setmana) consistent a completar corrent un circuit mesurat i dissenyat a l'interior del centre de 250 metres de longitud. Per al correcte mesurament i disseny del circuit es va utilitzar un GPS Garmin Forerunner 235. Durant les quatre primeres setmanes d'intervenció (3 - 30 d'octubre) l'alumnat va fer 1 volta a aquest circuit (250 metres), incrementant-se aquesta distància en les quatre següents setmanes (31 d'octubre - 27 de novembre) a dues voltes (500 metres) i acabant amb tres voltes (750 metres) les últimes quatre setmanes de la intervenció (28 de novembre - 23 de desembre). La intensitat de l'activitat no va ser monitorada, però abans de realitzar la intervenció aquests alumnes van rebre 3 sessions

received 3 familiarisation sessions during their physical education classes, in which the emphasis was on acquiring a personal running speed while maintaining a moderate intensity, and in personally assessing one's effort using individual heart rate measurements.

The physical work done with the experimental class-group was done daily and in the same time bracket, between the second and third session of the morning, since this was the period when the students remained seated the most while learning eminently theoretical subjects. Therefore, in addition to the physical benefits of the activity, the goal was also to determine whether engaging in this activity also improved the attention levels of the experimental class-group compared to the control group.

Schoolchildren of this age (11-12 years old) were chosen since they are in their last year of primary school, when their physical, psychological and emotional development, along with their interests, habits and behaviours (primarily motor), begin to stand out from those of their younger classmates. Likewise, since this was a pilot project, it was believed that this age group had a sufficient degree of autonomy to carry out this initial intervention.

Study of Variables

Before participating in this study, both the parents and the administration and teachers from both schools were informed about the purpose and characteristics of the programme, and parental consent to participate was obtained.

Prior to the start of the intervention, the PAQ-C (Physical Activity Questionnaire for Children) translated into Spanish was administered; this questionnaire was designed to measure the level of moderate and vigorous physical activity in children and adolescents on the 7 days prior to the test. This particular questionnaire was administered, since researchers like Manchola, Bagur, and Girabent (2017), using the translation and validation of the PAQ-A in Spanish adolescents conducted by Martínez et al. (2009), demonstrated fairly high reliability (ICC higher than 0.73) and an internal consistency of α 0.83 to reliably assess physical activity in periods when it is performed regularly, such as during the school year.

To measure attention levels, the FACES Test was used (Thurstone & Yela, 2012); it was proposed by the educational guidance and psychology team of both

de familiarització durant les classes d'educació física en les quals es va incidir en l'adquisició d'un ritme personal de cursa mantinguda a intensitat moderada i en la valoració personal de l'esforç utilitzant la presa individual de la freqüència cardíaca.

Aquest treball físic realitzat amb el grup-classe experimental es realitzava diàriament i en la mateixa franja horària compresa entre la segona i tercera sessió del matí, ja que era el període del dia durant el qual els alumnes romanien més temps asseguts i atenent àrees eminentment teòriques. Pel que, a més dels propis beneficis físics de l'activitat, es pretenia valorar si la realització d'aquesta activitat millorava els nivells atencionals dels alumnes del grup experimental respecte al grup de control.

S'han seleccionat a escolars d'aquesta edat en concret (11-12 anys) ja que es troben en l'últim curs de l'etapa d'Educació Primària on el moment de desenvolupament físic, psíquic i emocional i, així com els seus interessos, hàbits i conductes (principalment motrius) comencen a diferenciar-se amb les dels seus companys de cursos inferiors. Igualment, en tractar-se d'un projecte pilot es considera que aquest grup d'edat posseeix un grau d'autonomia suficient com per a dur a terme aquesta intervenció inicial.

Estudi de variables

Abans de participar en aquest estudi, tant els pares com l'equip directiu i claustre de professorat de tots dos centres van ser informats sobre la finalitat i característiques del programa obtenint-se el consegüent consentiment parental per a la seva participació.

Abans de començar la intervenció es va subministrar el qüestionari PAQ-C (Physical Activity Questionnaire for Children) traduït al castellà i dissenyat per a mesurar els nivells d'activitat física moderada i vigorosa en nens i adolescents durant els 7 dies previs al test. S'aplica aquest qüestionari, ja que, investigadors com Manchola, Begur i Girabent (2017), utilitzant la traducció i validació del qüestionari PAQ-A en adolescents espanyols realitzat per Martínez et al. (2009), van demostrar una fiabilitat bastant alta (ICC superior a 0.73) i consistència interna de α 0.83 per a valorar de forma fiable l'activitat física en períodes en els quals aquesta és regular com ho és durant el curs escolar.

Per a mesurar la fatiga atencional es va utilitzar el Test Caras (Thurstone & Yela, 2012) proposat per l'equip d'orientació educativa i psicopedagògica (EOEP) de tots dos centres en tractar-se d'un test d'aplicació

schools since it is a test that can be administered to a group, it takes only 3 minutes, and it evaluates the student's ability to perceive similarities and differences and stimulating, partly organised patterns rapidly and correctly. For this study, we took into account both the number of right choices (alone) and the net number of right choices (right choices-errors), since this correct measurement measures the subject's real efficacy by penalising errors or possible random answers. Both the pre-test and the post-test were applied at the same time with both groups and in the same time bracket, just before the break, since this is the time of day when the students remained seated constantly in purely theoretical subjects for the longest time. As mentioned above, the goal of this test was to measure whether engagement in physical activity halfway through the morning classes improved the students' attention levels during the theoretical session held after this physical activity compared to the control group.

To collect the different data, both conditional and physical, we used a set of tests from the ALPHA (Assessing Levels of Physical Activity) battery to evaluate physical condition related to health in children and adolescents (Ruiz et al., 2011).

In turn, lower-limb muscle strength (explosive strength in the lower limbs) was measured using the standing long jump test (García, 2001), starting from a static position behind a line. The test was applied at the beginning and end of the study, with two jumps each time, recording the distance of the better of the two jumps in metres.

Cardiorespiratory capacity was evaluated using a 1-km test done just once at the beginning and end of the study. According to the results found by Moreno, Corona, Cisneros, and Aguayo (2013), their study revealed that the 1-km walk-run test is a useful, simple and reliable way to indirectly determine $VO_2\max$. Additionally, its use is defended because it is considered a distance that children can run-walk without any problem, which takes a length of time within the limits of their aerobic energy system, and for which very few material resources are needed. Furthermore, it is safe and easy to administer in the child and adolescent population. The time was recorded in minutes.

In order to analyse the coordination levels, one of the tests from the KTK (Körperkoordinations test für Kinder) battery was used; these tests were designed for children aged 5 to 14, and they have been applied

col·lectiva, amb una durada de 3 minuts i amb el qual es pretén avaluar l'aptitud per a percebre, ràpida i correctament, semblances i diferències i patrons estimulants parcialment ordenats. Per a aquest estudi, s'han tingut en compte tant el nombre d'encerts (únicament) com el nombre d'encerts nets (encerts-errors) ja que aquesta mesura corregida mesura l'eficàcia real del subjecte en penalitzar els errors o les possibles respostes a l'atzar. Tant el pretest com el postest van ser aplicats al mateix temps amb tots dos grups i en la mateixa franja horària, anterior a l'esbarjo ja que és la franja del dia durant la qual els alumnes romanen més temps asseguts de forma ininterrompuda atenent àrees purament teòriques. Com s'ha dit anteriorment, amb aquest test es pretenia valorar si la realització d'activitat física a meitat de l'horari de matí millorava els nivells atencionals dels alumnes respecte al grup de control durant la sessió teòrica posterior a la realització d'aquesta activitat física.

Per a la recollida de les diferents dades, tan condicionals com físiques, es va utilitzar un conjunt de tests procedents de la bateria ALPHA (Assessing Levels of Physical Activity) per a avaluar la condició física relacionada amb la salut en nens i adolescents (Ruiz et al., 2011).

Per una altra banda, el nivell de força muscular en membres inferiors (força explosiva en membres inferiors) va ser mesurat utilitzant el salt longitudinal amb cames juntes (García, 2001) des d'una posició estàtica i darrere d'una línia. El test va ser aplicat al començament i al final de l'estudi, realitzant-se dos salts cada vegada i recollint-se la distància del millor dels salts en metres.

La capacitat cardiorespiratòria va ser avaluada mitjançant el test d'un quilòmetre realitzat una sola vegada al començament i final de l'estudi. Els resultats obtinguts per Moreno, Corona, Cisneros i Aguayo (2013) en el seu estudi van revelar que la prova d'1 quilòmetre de caminar-córrer és un procediment útil, senzill i de confiança per a determinar indirectament el $VO_2\max$. Addicionalment, es defensa la seva utilització ja que es considera una distància que els nens poden recórrer sense cap problema en la qual ocupen un temps dins dels límits del sistema energètic aeròbic i que, a més, es necessiten molt pocs recursos materials. A més, la seva administració és segura i fàcil per a la població infantil i adolescent. El resultat va ser recollit en minuts.

Amb l'objectiu d'analitzar els nivells de coordinació motora es va utilitzar un dels tests de la bateria KTK (Körperkoordinations test für Kinder) dissenyada

in different countries and regions of Spain (Torralba, Viera, Lleixà, & Gorla, 2016), as well as in other intervention studies similar to this one (Graf et al., 2005). The test chosen was lateral jumps, which consist in jumping from one side to another over a slat 2 cm tall in an area measuring 1 m × 0.60 m with both feet together and as quickly as possible for 15 seconds. The best of two attempts is counted.

All the aforementioned measurements were done in the order in which they are explained here, and two physical education sessions (per class-group) were spent for the researchers to collect all the data. The first session was held during the last week of September and the second one during the last week of school in December.

On the other hand, complementary information on different anthropometric data was also collected. Height and weight were measured at the beginning and end of the study with the participants barefoot wearing light athletic clothing; they were taken in both groups during the same time brackets and using the same instruments. These data yielded information on body mass index (BMI) expressed in kg/m², which allowed the students to be classified as normal weight, overweight or obese according to the growth graphs and tables reported by Cole, Bellizzi, Flegal, and Dietz, 2000, also bearing in mind age and sex.

Statistical Processing

These data were statistically analysed using the IBM SPSS Statistics 24 software.

First, a descriptive analysis was carried out, which shed light on the set of variables analysed within the sample. Since they are primarily continuous variables, the mean was used as a central tendency measure and the standard deviation as the dispersion measure. In terms of the nominal variables, only percentages were used.

In order to ascertain whether there were initial significant differences in physical activity levels between the control and experimental groups, the Student t-test for independent samples was performed (control and experimental), and to analyse possible differences between the pre-test and post-test values of the variables described above in both groups (control and experimental), a repeated measures ANOVA was performed.

per a nens de 5 a 14 anys i aplicada en diferents països i regions del nostre país (Torralba et al., 2016) i també en altres estudis d'intervenció similars a aquest (Graf et al., 2005). El test triat va ser el de salts laterals consistent a saltar d'un costat a un altre, en una àrea d'1 m per 0.60 m i per sobre d'un llistó de 2 cm d'alt, amb els dos peus junts i el més ràpid possible, durant 15 segons, comptabilitzant el millor resultat de dos intents.

Tots els mesuraments anteriorment citades es van realitzar en l'ordre exposat anteriorment, dedicant-se dues sessions d'educació física (per grup-classe) per a la completa recollida de dades per part dels investigadors. La primera d'elles es va realitzar durant l'última setmana de setembre i la segona va ser realitzada l'última setmana escolar de desembre.

D'altra banda, com a informació complementària, es van prendre diferents dades antropomètriques. L'alçada i el pes van ser mesurats al començament i final de l'estudi amb els participants descalços, portant roba esportiva lleugera. En tots dos grups es va realitzar durant les mateixes franges horàries i utilitzant els mateixos instruments. Amb aquestes dades es va obtenir informació sobre l'índex de Massa Corporal (IMC) expressat en kg/m² permetent classificar els alumnes com normopès, sobrepès o obesià segons els gràfics i taules de creixement recollides per Cole, Bellizzi, Flegal i Dietz (2000) atenent també l'edat i sexe.

Tractament estadístic

L'anàlisi estadística d'aquestes dades s'ha dut a terme utilitzant el paquet informàtic IBM SPSS Statistics 24.

En primer lloc, s'ha realitzat una anàlisi descriptiva que ens ha permès conèixer el conjunt de variables analitzades dins de la mostra. En tractar-se, principalment, de variables contínues hem utilitzat la mitjana com a mesura de tendència central i la desviació típica com a mesura de dispersió. Quant a les variables nominals s'han utilitzat únicament percentatges.

Per a conèixer si existien diferències inicials significatives en els nivells d'activitat física entre el grup de control i experimental, es va realitzar la prova *t* de Student per a mostres independents (control i experimental) i per a analitzar possibles diferències entre els valors pre-posttest de les variables anteriorment descrites en tots dos grups (control i experimental) es va aplicar una ANOVA de mesures repetides.

Results

First, the initial descriptive characteristics of the sample studied are summarised in Table 1.

Table 1
Descriptive characteristics of the sample studied

		All Totes (n=89)	Control Control (n = 44)	Exper. Exper. (n=45)
Anthropometric data	Dades antropomètriques			
Height (m)	Altura (m)	1.48 (0.72)	1.47 (0.76)	1.48 (0.07)
Weight (kg)	Pes (kg)	43.1 (10.25)	44.01 (11.68)	42.22 (8.66)
BMI (kg/m ²)	IMC (kg/m ²)	18.59 (3.46)	20.08 (3.82)	19.12 (3.05)
Physical aptitude	Aptitud física			
Lower-limb muscle strength (m)	F. explosiva m. inferior (m)	1.37 (0.21)	1.38 (0.20)	1.36 (0.21)
Coordination (no. jumps)	Coordinació (nombre de salts)	27.39 (6.37)	26.40 (5.68)	28.33 (6.89)
Cardioresp. capacity (min)	Capacitat cardiorespiratòria (min)	6.44 (0.76)	6.46 (0.83)	6.42 (0.75)
Attention levels	Fatiga atencional			
Number of right choices	Nombre d'encerts	39.71 (8.57)	39.63 (8.58)	39.80 (8.66)
Efficacy (right choices-errors)	Eficàcia (encerts-errors)	38.14 (8.72)	38.07 (8.70)	38.20 (8.85)

Below are the results obtained for the school-children in the 6th grade (control and experimental group) at both schools regarding their levels of physical activity in and out of school. To determine whether there were significant initial differences in the physical activity levels between the control and experimental groups which could condition the results of the intervention, the Student t-test for independent samples (control and experimental) was performed. The results of that analysis showed that in terms of the physical activity level in the last seven days during playtime, at lunchtime, after school, at the weekend and during the week in general, the differences between the means of the control and experimental groups were not significant.

Table 2 presents the results obtained in the different variables analysed before and after the intervention (mean and standard deviation).

Table 3 shows the degree of interaction between the groups pre-test and post-intervention after conducting an analysis of variance (ANOVA) for repeated samples. Significant differences were found on the variables of cardiorespiratory capacity (min), coordination (no. of jumps), height (m) and attention levels in both the number of right choices and efficacy (difference between right choices and errors).

Resultats

En primer lloc, les característiques descriptives inicials de la mostra objecte d'estudi apareixen resumides a la taula 1.

Taula 1
Característiques descriptives de la mostra objecte d'estudi

	All Totes (n=89)	Control Control (n = 44)	Exper. Exper. (n=45)
Anthropometric data			
Height (m)	1.48 (0.72)	1.47 (0.76)	1.48 (0.07)
Weight (kg)	43.1 (10.25)	44.01 (11.68)	42.22 (8.66)
BMI (kg/m ²)	18.59 (3.46)	20.08 (3.82)	19.12 (3.05)
Physical aptitude			
Lower-limb muscle strength (m)	1.37 (0.21)	1.38 (0.20)	1.36 (0.21)
Coordination (no. jumps)	27.39 (6.37)	26.40 (5.68)	28.33 (6.89)
Cardioresp. capacity (min)	6.44 (0.76)	6.46 (0.83)	6.42 (0.75)
Attention levels			
Number of right choices	39.71 (8.57)	39.63 (8.58)	39.80 (8.66)
Efficacy (right choices-errors)	38.14 (8.72)	38.07 (8.70)	38.20 (8.85)

A continuació, es reflecteixen els resultats obtinguts pels escolars de 6è curs (grup control i experimental) de tots dos centres sobre els seus nivells d'activitat física dins i fora d'aquest. Per a conèixer si existien diferències inicials significatives en els nivells d'activitat física entre el grup de control i experimental, que poguessin condicionar els resultats de la intervenció, es va realitzar la prova *t* de Student per a mostres independents (control i experimental). Els resultats procedents d'aquesta anàlisi desprenen que, quant al nivell d'activitat física desenvolupat en els últims set dies durant l'esbarjo, el menjador, després del col·legi, el cap de setmana i durant tota la setmana en general, les diferències entre les mitjanes del grup control i experimental no van ser significatives.

Seguidament, la taula 2 presenta els resultats obtinguts en les diferents variables analitzades abans i després de la intervenció (mitjana i desviació estàndard).

A la taula 3, es mostra el grau d'interacció entre grups pre-postintervenció després de la realització d'una anàlisi de variància (ANOVA) per a mostres repetides observant-se diferències significatives en les variables de capacitat cardiorespiratòria (min), coordinació (nre. de salts), altura (m) i fatiga atencional tant en el nombre d'encerts com en l'eficàcia (diferència entre encerts i errors).

Table 2
Results before and after the study

		Control group Grup control (n=44)		Experimental group Grup experimental (n=45)	
		Before Abans	After Després	Before Abans	After Després
Anthropometric data	Dades antropomètriques				
Height (m)	Altura (m)	1.47 (0.08)	1.50 (0.08)	1.48 (0.07)	1.49 (0.07)
Weight (kg)	Pes (kg)	44.01 (11.68)	44.64 (11.62)	42.22 (8.66)	42.82 (8.73)
BMI (kg/m ²)	IMC (kg/m ²)	20.08 (3.82)	19.73 (3.74)	19.12 (3.05)	19.16 (2.98)
Physical aptitude	Aptitud física				
Lower-limb muscle strength (m)	F. explosiva m. inferior (m)	1.38 (0.20)	1.40 (0.21)	1.36 (0.21)	1.42 (0.21)
Coordination (no. jumps)	Coordinació (nombre de salts)	26.40 (5.68)	27.33 (5.90)	28.33 (6.89)	30.87 (5.68)
Cardioresp. capacity (min)	Capacitat cardiorespiratòria (min)	6.46 (0.83)	6.20 (0.75)	6.42 (0.75)	5.61 (0.68)
Attention levels	Fatiga atencional				
Number of right choices	Nombre d'encerts	39.63 (8.58)	41.00 (7.46)	39.80 (8.66)	45.27 (7.83)
Efficacy (right choices-errors)	Eficàcia (encerts-errors)	38.07 (8.7)	38.56 (9.82)	38.20 (8.85)	43.80 (8.37)

Table 3
Interaction between groups pre- and post-intervention

		Sum of squares Type III Suma de quadrats Tipus III	df gl	Mean of squares Mitjana de quadrats	F F	Sig. Sig.	Partial squared eta Eta quadrada parcial
Control-experimental groups (pre-post)	Resistència (min)	6.839	1	6.839	100.644	.000	.554
Grups control-experimental (pre-post)	Pes (kg)	.003	1	.003	.001	.971	.000
	Altura (m)	.005	1	.005	26.830	.000	.249
	IMC (kg/m ²)	3.905	1	3.905	6.350	.014	.073
	Nombre d'encerts	364.123	1	364.123	17.461	.000	.177
	Eficàcia (A-E)	548.222	1	548.222	13.494	.000	.143
	Nombre de salts	64.606	1	64.606	8.398	.005	.094
	Longitud (cm)	179.889	1	179.889	1.969	.164	.024

Taula 2
Resultats obtinguts abans i després de l'estudi

		Control group Grup control (n=44)		Experimental group Grup experimental (n=45)	
		Before Abans	After Després	Before Abans	After Després
Anthropometric data	Dades antropomètriques				
Height (m)	Altura (m)	1.47 (0.08)	1.50 (0.08)	1.48 (0.07)	1.49 (0.07)
Weight (kg)	Pes (kg)	44.01 (11.68)	44.64 (11.62)	42.22 (8.66)	42.82 (8.73)
BMI (kg/m ²)	IMC (kg/m ²)	20.08 (3.82)	19.73 (3.74)	19.12 (3.05)	19.16 (2.98)
Physical aptitude	Aptitud física				
Lower-limb muscle strength (m)	F. explosiva m. inferior (m)	1.38 (0.20)	1.40 (0.21)	1.36 (0.21)	1.42 (0.21)
Coordination (no. jumps)	Coordinació (nombre de salts)	26.40 (5.68)	27.33 (5.90)	28.33 (6.89)	30.87 (5.68)
Cardioresp. capacity (min)	Capacitat cardiorespiratòria (min)	6.46 (0.83)	6.20 (0.75)	6.42 (0.75)	5.61 (0.68)
Attention levels	Fatiga atencional				
Number of right choices	Nombre d'encerts	39.63 (8.58)	41.00 (7.46)	39.80 (8.66)	45.27 (7.83)
Efficacy (right choices-errors)	Eficàcia (encerts-errors)	38.07 (8.7)	38.56 (9.82)	38.20 (8.85)	43.80 (8.37)

Taula 3
Interacció entre grups pre-postintervenció

		Sum of squares Type III Suma de quadrats Tipus III	df gl	Mean of squares Mitjana de quadrats	F F	Sig. Sig.	Partial squared eta Eta quadrada parcial
Control-experimental groups (pre-post)	Resistència (min)	6.839	1	6.839	100.644	.000	.554
Grups control-experimental (pre-post)	Pes (kg)	.003	1	.003	.001	.971	.000
	Altura (m)	.005	1	.005	26.830	.000	.249
	IMC (kg/m ²)	3.905	1	3.905	6.350	.014	.073
	Nombre d'encerts	364.123	1	364.123	17.461	.000	.177
	Eficàcia (A-E)	548.222	1	548.222	13.494	.000	.143
	Nombre de salts	64.606	1	64.606	8.398	.005	.094
	Longitud (cm)	179.889	1	179.889	1.969	.164	.024

Discussion and Conclusions

The main results of this study demonstrate that there are significant differences between the experimental and control groups in variables like cardiorespiratory capacity (min), coordination (no. of lateral jumps) and attention levels (number of right choices and attentional efficacy) after the intervention.

These results match those of other longitudinal studies on school interventions such as those in the KISS study by Meyer et al. (2014) in Switzerland and by Müller et al. (2016) in Germany with school-children of similar ages, where improvements were

Discussió i conclusions

Els principals resultats d'aquest estudi demostren que hi ha diferències significatives entre el grup experimental i control en variables com la capacitat cardiorespiratòria (min), coordinació (nre. de salts laterals) i fatiga atencional (nombres d'encerts i eficàcia atencional) després de la intervenció.

Aquests resultats coincideixen amb altres estudis d'intervenció escolar longitudinal com els obtinguts en el projecte KISS de Meyer et al. (2014) a Suïssa o Müller et al. (2016), a Alemanya, amb escolars de similars edats on es van aconseguir millores en els seus nivells

attained in their physical condition levels and body composition after implementing 60 minutes of physical activity per day with at least 20 minutes of endurance sports.

The project conducted by Graf et al. (2005, 2008), called the “Chilt Project” (Children’s Health Interventional Trial), is closer to the action in this study. It was conducted in 12 primary schools where, after two years of implementation, no effect was found on the rate of excess weight and obesity. However, clear improvements were found in cardiorespiratory capacity (6-minute endurance test) and motor skills (lateral jumps and back balancing).

Likewise, in addition to achieving improvements in motor skills and physical condition, the fact that the students engaged in this kind of physical activity between their theoretical classes in the morning had a positive influence on their attention levels (efficacy and number of right choices), which may have a direct effect on their academic performance. These results match those found by other researchers such as Chaddock, Hillman, Buck, and Cohen (2011) and Hillman, Buck, Themanson, Pontifex, and Castelli (2009), who have shown that an increase in levels of physical activity and aerobic exercise in schoolchildren aged 9 and 10 improved different cognitive functions, such as information processing and attention. Likewise, after implementing a daily aerobic physical activity programme for 13 weeks with sedentary and overweight schoolchildren aged 7 to 11, Davis et al. (2011) demonstrated that doing physical activity was associated with better performance on different cognitive and mathematical tests administered, with these improvements being even greater in the schoolchildren who participated in a physical activity programme that lasted longer. In line with these studies, one prominent study in Spain was conducted by Gallego, Hernández, Reigal, and Juárez (2015), in which implementing physical activity programmes 2 to 5 days a week with schoolchildren aged 10 to 12 led to positive effects on cognitive processing speed, attentional capacity and working memory.

On the other hand, bearing in mind the length and kind of physical activity performed, this study is also similar to others, such as the ones by Hollar et al. (2010) and Pontifex, Saliba, Raine, Picchietti, and Hillman (2013); the latter, for example, demonstrated how engaging in moderate-intensity physical exercise for just five minutes had beneficial effects on an

de condició física i composició corporal després d’una implementació d’activitat física diària de 60 minuts amb la realització de, almenys, 20 minuts d’esports de resistència.

El projecte dut a terme per Graf et al. (2005, 2008) anomenat Chilt Project (Children’s Health Interventional Trial), s’apropa més a l’actuació d’aquest treball. Es va desenvolupar en 12 col·legis d’EP, on després de 2 anys d’aplicació, no es va observar cap efecte en la incidència en el sobrepès i l’obesitat. No obstant això, es va trobar una clara millora en la capacitat cardiorrespiratòria (prova de resistència de 6 minuts) i habilitats motrius (saltos laterals i equilibri d’esquena).

Igualment, a més d’aconseguir millores a nivell motor i de condició física, el fet que les i els alumnes realitzessin aquest tipus d’activitat física entre sessions teòriques del matí influiria positivament sobre els seus nivells atencional (eficàcia i nombre d’encerts) podent això tenir una incidència directa en el seu rendiment acadèmic. Aquests resultats concorden amb els obtinguts per altres investigadors com Chaddock, Hillman, Buck i Cohen (2011) i Hillman, Buck, Themanson, Pontifex i Castelli (2009) que han demostrat com un increment dels nivells d’activitat física i exercici aeròbic milloren diferents funcions cognitives com el processament de la informació i l’atenció en escolars de 9 i 10 anys. També, Davis et al. (2011), després de la implementació d’un programa d’activitat física aeròbica diària durant 13 setmanes amb escolars sedentaris i amb sobrepès de 7 a 11 anys, van demostrar que la realització d’activitat física estava associada amb un millor rendiment en els diferents test cognitius i matemàtics aplicats, sent aquestes millores fins i tot superiors en aquells escolars que participaven en un programa d’activitat física de més llarga durada. En línia amb aquestes recerques, es destaca també la realitzada al nostre país per Gallego, Hernández, Reigal i Juárez (2015), en la qual, després d’una implementació de programes d’activitat física de 2 a 5 dies per setmana en escolars de 10 a 12 anys, es van obtenir efectes positius en la velocitat de processament cognitiu i en la capacitat atencional i memòria de treball.

D’altra banda, atesa la durada i tipologia de l’activitat física realitzada, aquesta recerca és molt semblant a altres com les realitzades per Hollar et al. (2010) o Pontifex, Saliba, Raine, Picchietti i Hillman (2013) en la qual, per exemple, es va demostrar com la realització d’exercici físic d’intensitat moderada durant una durada de solament cinc minuts, tenia efectes beneficiosos

increase in mental processing and concentration, thus increasing cognitive control even one hour after students with attention deficit and hyperactivity disorder had done it.

It should be borne in mind that there are potential limitations to this study, given that it did not examine the children's eating habits, which can affect the results of the intervention. Furthermore, the test used in the study to evaluate cardiorespiratory capacity, despite having been validated in a field test, is not comparable with the test and instruments that measure $VO_2\text{max}$ directly. Likewise, to ascertain the level of physical activity, the PAQ-C questionnaire was used; even though it has been proven to be reliable, it does have several limitations, such as not being able to calculate the estimated calorie expenditure and not discriminating between vigorous and moderate activities, which would, however, be possible with more reliable, objective techniques to evaluate physical activity, such as accelerometers.

In short, as outlined throughout this article, it should be borne in mind that obesity and inactivity are increasing problems in childhood and adolescence (Graff et al., 2005). Thus, the Commission on Ending Childhood Obesity (OMS/WHO, 2016) has developed an exhaustive, integrated set of recommendations to combat it, and they prominently include the application of comprehensive programmes that promote healthy school environments, basic knowledge of health and nutrition, and physical activity in school-aged children and adolescents. For this reason, schools play a crucial role in teaching and promoting a healthy lifestyle among schoolchildren in order to counter these increases in obesity and inactivity. As Pérez and Delgado (2013) state, schools' ideal position, as well as the impact that physical education programmes can have in promoting physical activity and health, have been widely recognised and researched. This idealness has also been recognised by the educational community, even in this intervention. Indeed, after very positive assessments and the enthusiasm shown by both the students and their families, the likelihood that the students involved in the intervention will adhere to the physical activity are considered high. Furthermore, once the project was over, the school decided to continue implementing it for the rest of the school year, and it is being planned for subsequent academic years as well.

en l'increment de processos cerebrals i la concentració augmentant així el control cognitiu fins i tot en una hora posterior a la seva realització en alumnat amb dèficit d'atenció i hiperactivitat.

S'ha de tenir en compte que en aquest estudi hi ha potencials limitacions, ja que no es van examinar hàbits alimentosos dels escolars, els quals poden afectar els resultats de la intervenció. A més, el test utilitzat per a l'avaluació de la capacitat cardiorespiratòria de l'estudi, malgrat haver estat validat en test de camp, no és comparable amb test i instruments que mesuren el $VO_2\text{max}$ directament. Així mateix, per a conèixer el nivell d'activitat física es va utilitzar el qüestionari PAQ-C que, encara que s'ha demostrat la seva fiabilitat, presenta algunes limitacions com són el no permetre el càlcul de la despesa estimada en calories i no discriminar entre activitat vigorosa i moderada que sí que seria possible a través de tècniques més fiables i objectives per a l'avaluació de l'activitat física com són acceleròmetres.

En definitiva, com s'ha exposat al llarg de l'article, s'ha de tenir en compte que l'obesitat i la inactivitat física són problemes creixents en la infància i adolescència (Graff et al., 2005). Així, la Comissió per a acabar amb l'obesitat infantil (OMS/WHO, 2016) ha elaborat un conjunt exhaustiu i integrat de recomanacions amb les quals combatre-la i, entre elles, destaquen aplicar programes integrals que promoguin entorns escolars saludables, coneixements bàsics en matèria de salut i nutrició i activitat física en nens i adolescents en edat escolar. Per això, els col·legis juguen un rol fonamental en l'ensenyament i promoció d'un estil de vida saludable entre els escolars per a contrarestar aquests increments en obesitat i inactivitat. Com afirmen Pérez i Delgado (2013), la idoneïtat dels centres educatius així com l'impacte que poden suposar els programes d'educació física en la promoció de l'activitat física i la salut és una qüestió àmpliament reconeguda i investigada. Aquesta idoneïtat ha estat reconeguda per la comunitat educativa dels centres escolars inclosos en aquesta intervenció. Així, després de valoracions molt positives i a causa de l'entusiasme mostrat per alumnat i famílies, es considera que les possibilitats d'adherència a l'activitat física d'aquells estudiants implicats en la intervenció són altes. A més, una vegada finalitzat el projecte, el centre escolar va decidir continuar implementant-lo durant la resta del curs escolar i es va projectar la seva continuïtat per a anys acadèmics posteriors.

Therefore, to conclude, school interventions like the one in this study have been proven to have a positive influence on the improvement not only of coordination and physical condition but also of the participating students' attention. For all of these reasons, based on the data obtained and in line with other researchers, incorporating and planning daily physical activity within school time is advised.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

Per tant i per a concloure, intervencions escolars com la desenvolupada en aquest estudi, han demostrat tenir una influència positiva en la millora no només a nivell coordinatiu i de condició física sinó també atencional del nostre alumnat. Per tot això, a partir de les dades obtingudes i, en línia amb altres investigadors, s'aconseilla la incorporació i planificació d'activitat física diària dins de l'horari escolar.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References

- Chaddock, L., Hillman, C. H., Buck, S. M., & Cohen, N. J. (2011). Aerobic fitness and executive control of relational memory in preadolescent children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(2), 344-349. doi:10.1249/MSS.0b013e3181e9af48
- Chesham, R. A., Booth, J. N., Sweeney, E. L., Ryde, G. C., Gorely, T., Brooks, N. E., & Moran, C. N. (2018). The Daily Mile makes primary school children more active, less sedentary and improves their fitness and body composition: a quasi-experimental pilot study. *BMC Medicine*, 16(1), 64. doi:10.1186/s12916-018-1049-z
- Cole, T., Bellizzi, M., Flegal, K., & Dietz, W. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *The BMJ*, 320(7244), 1240. doi:10.1136/bmj.320.7244.1240
- Comissió Europea/EACEA/Eurydice. (2013). *La educación física y el deporte en los centros escolares de Europa. Informe de Eurydice*. Luxemburg: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., ... Naglieri, J. A. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: A randomized, controlled trial. *Health Psychology*, 30(1), 91-98. doi:10.1037/a0021766
- Decreto 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la educación primaria; BOCM núm. 175, de 25.7.2014.
- Esteban, I., Tejero, C. M., Martínez, D., Del-Campo, J., González, A., Padilla, C., ... Veiga, Ó. L. (2014). Independent and combined influence of the components of physical fitness on academic performance in youth. *The Journal of Pediatrics*, 165(2), 306-312. doi:10.1016/j.jpeds.2014.04.044
- Gallego, V., Hernández, A., Reigal, R., & Juárez R. (2015). Efectes de l'activitat física sobre el funcionament cognitiu en preadolescents. *Apunts. Educació Física i Esports*, 121, 20-27. doi:10.5672/apunts.2014-0983.cat.(2015/3).121.03
- García, J. (2001). *Programa Eurofit (Archivo informático)*. Madrid: CSD-MECD.
- Graf, C., Koch, B., Falkowski, G., Jouck, S., Christ, H., Stauenmaier, K., ... Predel, H.-G. (2005). Effects of a school-based intervention on BMI and motor abilities in childhood. *Journal of Sports Science and Medicine*, 4(3), 291-9.
- Graf, C., Koch, B., Falkowski, G., Jouck, S., Christ, H., Stauenmaier, K., ... Dordel, S. (2008). School-based prevention: Effects

Referències

- on obesity and physical performance after 4 years. *Journal of Sports Sciences*, 26(10), 987-994. doi:10.1080/02640410801930176
- Hernández, L. A., Ferrando, J. A., Quílez, J., Aragonés, M., & Terreros, J. L. (2010). *Análisis de la actividad física en escolares de medio urbano*. Madrid: Consejo Superior de Deportes, Servicio de Documentación y Publicaciones. Recuperat de http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/documentos/ICD55_WEB.pdf
- Hillman, C. H., Buck, S. M., Themanson, J. R., Pontifex, M. B., & Castelli, D. M. (2009). Aerobic fitness and cognitive development: Event-related brain potential and task performance indices of executive control in preadolescent children. *Developmental Psychology*, 45(1), 114-129. doi:10.1037/a0014437
- Hollar, D., Messiah, S. E., Lopez-Mitnik, G., Hollar, T. L., Almon, M., & Agatston, A. S. (2010). Effect of a two-year obesity prevention intervention on percentile changes in body mass index and academic performance in low-income elementary school children. *American Journal of Public Health*, 100(4), 646-653. doi:10.2105/AJPH.2009.165746
- Janssen, I. (2007). Physical activity guidelines for children and youth. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 32, 109-121. doi:10.1139/H07-109
- Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 1. doi:10.1186/1479-5868-7-40
- Llei orgànica 8/2013, de 9 de desembre, per a la millora de la qualitat educativa; BOE núm. 295, de 10.12.2013.
- Manchola, J., Bagur, C., & Girabent, M. (2017). Fiabilidad de la versión española del cuestionario de actividad física PAQ-C. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 17(65). doi:10.15366/rimcafd2017.65.010
- Martínez, D., Martínez, V., Pozo, Welk, G. J., Villagra, A., Calle, M. E., ... Veiga, Ó. L. (2009). Reliability and validity of the PAQ-A questionnaire to assess physical activity in Spanish adolescents. *Revista Española de Salud Pública*, 83(3), 427-439.
- Meyer, U., Schindler, C., Zahner, L., Ernst, D., Hebestreit, H., Van Mechelen, W., ... Kriemler, S. (2014). Long-term effect of a school-based physical activity program (KISS) on fitness and adiposity in children: A cluster-randomized controlled trial. *Plosone*, 9(2), e87929. doi:10.1371/journal.pone.0087929
- Moreno, M., Corona, J., Cisneros, F., & Aguayo, F. (2013). Desarrollo y validación de una ecuación para estimar el consumo

- máximo de oxígeno en niños de secundaria en una prueba de un kilómetro. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 401, 14-19.
- Müller, U. M., Walther, C., Adams, V., Mende, M., Adam, J., Fikenzer, K., & Schuler, G. (2016). Long term impact of one daily unit of physical exercise at school on cardiovascular risk factors in school children. *European Journal of Preventive Cardiology*, 23(13), 1444-1452. doi:10.1177/2047487316632966
- OMS/WHO (Organització Mundial de la Salut). (2010). *Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud*. Ginebra: Autor. Recuperat de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf;jsessionid=F186B3E2C34515BBB1D4C03B1BC34854?sequence=1
- OMS/WHO (Organització Mundial de la Salut). (2016). *Informe de la Comisión para acabar con la obesidad Infantil*. Ginebra: Autor. Recuperat de <https://www.who.int/end-childhood-obesity/publications/echo-report/es/>
- Parlament Europeu. (2007). *Informe sobre la función del deporte en la educación*. Brusel·les: Comissió de Cultura i Educació.
- Pérez, I. J., & Delgado, M. (2013). Mejora de hábitos saludables en adolescentes desde la educación física escolar. *Revista de Educación*, 360, 314-337.
- Pontifex, M. B., Saliba, B. J., Raine, L. B., Picchietti, D. L., & Hillman, C. H. (2013). Exercise improves behavioral, neurocognitive, and scholastic performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of Pediatrics*, 162(3), 543-551. doi:10.1016/j.jpeds.2012.08.036
- Ruiz, J., Castro, J., España, V., Artero, E., Ortega, F., Cuenca, M., ... Castillo, M. J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: The ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 518-524. doi:10.1136/bjsm.2010.075341
- Sirard, J. R., & Pate, R. R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Medicine*, 31(6), 439-454. doi:10.2165/00007256-200131060-00004
- Summerbell, C. D., Waters, E., Edmunds, L. D., Kelly, S., Brown, T., Campbell, K. J. (2005). Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, 1-70. doi:10.1002/14651858.CD001871.pub2
- Thurstone, L., & Yela, M. (2012). *Test de percepció de diferències (CARAS-R)*. Madrid: TEA.
- Torralba, M. A., Viera, M. B., Lleixà, T., & Gorla, J. I. (2016). Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de Barcelona y provincia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física del Deporte*, 16(62), 355-371.
- WHO (World Health Organization). (2010). *Global Health Observatory data repository. Prevalence of insufficient physical activity among school going adolescents. Data by WHO region and data by country*. Recuperat de <http://apps.who.int/gho/data/view.main.2463ADO?lang=en>

Article Citation | Citació de l'article

Ordóñez, A. F., Polo, B., Lorenzo, A., & Shaoliang, Z. (2019). Effects of a School Physical Activity Intervention in Pre-adolescents. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136, 49-61. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.04

Results, Difficulties and Improvements in the Model of Personal and Social Responsibility

Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz Martínez^{1*},
María Cañadas Alonso¹, Alfonso Valero Valenzuela¹,
Alberto Gómez Mármol¹ and Antonio Funes¹

¹University of Murcia, Spain

Resultats, dificultats i millores del model de responsabilitat personal i social

Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz Martínez^{1*},
María Cañadas Alonso¹, Alfonso Valero Valenzuela¹,
Alberto Gómez Mármol¹ i Antonio Funes¹

¹Universitat de Murcia, Espanya

Abstract

This study aims to ascertain the effects, determinants and proposals for improvement of the Model of Personal and Social Responsibility (MPSR) from the vantage point of teachers who have implemented this model. After receiving a training program, sixteen physical education teachers used the MPSR with 315 primary and secondary school students. Group interviews were held with the participating teachers. The teachers believed that their students' attitudes and values improved, as had their own skills. The type of content, the students' profile and age and the teachers' experience are determinants whose influence comes prior to the implementation of the MPSR, while lesson time, changes in the teaching intervention, the uncertainty of the process and student behaviour are the determinants during the implementation of the MPSR. In order to improve the model, its implementation from the very beginning of the academic year and throughout all subjects is highly recommended.

Keywords: model of personal and social responsibility, values, physical education, sport

Introduction

In recent years, there has been rising concern with certain behaviours in children and adolescents related to a decrease in respect and an increase in school dropouts and violence (Fraser-Thomas, Côté, & Deakin, 2005). For this reason, both educational institutions and different professionals working with children and youths have suggested the need to design, implement and assess educational programmes targeted at improving students' skills and competencies and preventing disruptive behaviours (Escartí, Gutiérrez, & Pascual, 2011; Hernández-Mendo, Díaz, & Morales, 2010). Some of these research teams find schools to be the ideal

Resum

L'objectiu d'aquest estudi és conèixer quins són els efectes, condicionants i propostes de millora del Model de responsabilitat personal i social (MRPS) basat en l'opinió del professorat que ha implementat aquest model. Setze professors d'educació física, després de rebre un programa formatiu, van aplicar el model a 315 estudiants de primària i secundària. Es van desenvolupar entrevistes grupals amb els professors participants. El professorat va opinar que es van produir canvis en l'actitud i en els valors dels alumnes i en les destreses del professorat. El tipus de contingut, el perfil i l'edat de l'alumne i l'experiència del professor són condicionants que determinen prèviament a l'aplicació del model mentre que el temps de la sessió, els canvis en la intervenció del professor, la incertesa del procés i el comportament de l'alumne el determinen durant el seu desenvolupament. Per a millorar el model es proposa la seva aplicació des de l'inici del curs escolar i en tots els cursos i assignatures.

Paraules clau: model de responsabilitat personal i social, valors, educació física, esport

Introducció

Els darrers anys, s'observa una preocupació cada cop més gran davant determinats comportaments en nens i adolescents relacionats amb el descens del respecte i l'augment del fracàs i la violència escolar (Fraser-Thomas, Côté i Deakin, 2005). Per aquest motiu, tant les institucions educatives com els diferents professionals dedicats a la infància i la joventut han plantejat la necessitat de dissenyar, implementar i avaluar els programes educatius adreçats a millorar les habilitats i competències dels estudiants i a prevenir comportaments disruptius (Escartí, Gutiérrez i Pascual, 2011; Hernández-Mendo, Díaz i Morales, 2010). Alguns d'aquests equips de recerca van seleccionar l'escola com el lloc idoni on

* Correspondence:
Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz Martínez (ninosan@hotmail.com).

* Correspondència:
Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz Martínez (ninosan@hotmail.com).

place to implement these programmes because they are an effective environment for learning useful life values (Pascual et al., 2011; Sandfor, Armour, & Warmington, 2006). Furthermore, physical education (PE) classes have been detected to be particularly appropriate for fostering students' personal and social competencies because they have to make an effort to achieve a goal, cooperate with their peers and resolve any conflicts that arise in matches (Brustad & Parker, 2005; Danish, Forneris, & Wallace, 2005; Gould & Carson, 2008).

In this sense, one of the programmes that has yielded the best results is the Model of Personal and Social Responsibility (MPSR), designed by Donald Hellison (2011). This model was initially created with the goal of allowing at-risk adolescents and young adults to experience success, which would foster the development of their personal and social capacities in both sports and life. The MPSR upholds the need to teach behaviours and values that improve students' lives through sports. In this way, Hellison (2011) associates two values with wellbeing and personal development, namely effort and self-management, and two other values to development and social integration: respect for others' feelings and rights, and the ability to listen and put oneself in others' shoes (Escartí et al., 2006).

The core of the MPSR is that in order to be efficient individuals in their social environment, students have to learn how to be responsible for themselves and for others, and to incorporate strategies that allow them to exercise control over their lives (Hellison, 2011). In order to learn this, Hellison (2011) suggests five levels of responsibility: (a) level 1, respect for others' rights and feelings; (b) level 2, effort; (c) level 3, autonomy; (d) level 4, help and concern for others; and (e) level 5, transfer of what they have learned to other contexts outside the programme. These levels are presented to students gradually and cumulatively, and they define behaviours, attitudes and values of personal and social responsibility (Escartí et al., 2006; Sánchez-Alcaraz, Gómez-Mármol, Valero, De la Cruz, & Díaz-Suárez, 2014) to be developed through physical activity and sports through specific, simple goals. Along with each level, there is a series of specific strategies and methods to be developed by students and the teacher in order to reach the objectives set within each of the MPSR levels.

implantar aquests programes, ja que els estudiants hi passen gran quantitat d'hores i perquè permet la creació d'un efectiu entorn per a l'aprenentatge de valors útils per a la vida (Pascual et al., 2011; Sandfor, Armour i Warmington, 2006). A més, s'ha destacat que les classes d'EF són especialment apropiades per a potenciar competències personals i socials en els estudiants perquè han d'esforçar-se per a aconseguir un objectiu, cooperar entre iguals o resoldre els conflictes que sorgeixen en el joc (Brustad i Parker, 2005; Danish, Forneris i Wallace, 2005; Gould i Carson, 2008).

En aquest sentit, un dels programes que millors resultats ha mostrat és el Model de responsabilitat personal i social (MRPS), dissenyat per Donald Hellison (2011). Aquest model va ser creat, inicialment, amb l'objectiu que els adolescents i joves de risc visquessin experiències d'èxit que afavorissin el desenvolupament de les seves capacitats personals i socials, tant en l'esport, com en la vida. L'MRPS sosté la necessitat d'ensenyar a través de l'esport comportaments i valors que millorin la vida dels estudiants. D'aquesta manera, Hellison (2011), associa dos valors al benestar i al desenvolupament personal: l'esforç i l'autogestió i altres dos valors al desenvolupament i la integració social: el respecte als sentiments i els drets dels altres; i la capacitat d'escoltar i posar-se en el lloc dels altres (Escartí et al., 2006).

El nucli central de l'MRPS és que els estudiants, per a ser individus eficients en el seu entorn social, han d'aprendre a ser responsables de si mateixos i dels altres, i incorporar les estratègies que els permetin exercir el control de les seves vides (Hellison, 2011). Per a dur a terme aquest aprenentatge, Hellison (2011), proposa cinc nivells de responsabilitat: (a) nivell 1, respecte pels drets i sentiments dels altres; (b) nivell 2, esforç; (c) nivell 3, autonomia; (d) nivell 4, ajuda i preocupació pels altres; i (e) nivell 5, transferir els aprenentatges a altres contextos fora del programa. Aquests nivells es presenten als alumnes de manera progressiva i acumulativa i defineixen comportaments, actituds i valors de responsabilitat personal i social (Sánchez-Alcaraz, Gómez-Mármol, Valero, De la Cruz i Díaz-Suárez, 2014; Escartí et al., 2006), per a ser desenvolupats a través de l'activitat física i l'esport a partir de fites concretes i senzilles. A cada nivell hi correspon una sèrie d'estratègies i mètodes específics a desenvolupar pels alumnes i el professor, i així poder aconseguir els objectius que es plantegen dins de cadascun dels nivells MRPS.

Through numerous studies, different authors (Escartí et al., 2006; Hellison; 2011; Jiménez-Martín & Durán, 2004; Martinek, Schilling, & Hellison, 2001; Sánchez-Alcaraz, Gómez-Mármol, Valero, & De la Cruz, 2012, 2013) have stated that by applying the MPSR, youths have developed aspects related to personal and social responsibility such as respect, self-control, self-esteem, effort, self-concept, sense of wellbeing, emotional stability, autonomy and leadership, both in PE classes and in other context, such as the family, education or sports, and at the same time they managed to decrease anxiety, depression and the perception of stress.

The majority of the results of the studies that applied the MPSR have come through the use of qualitative methodologies, with research techniques like discussion groups and teacher interviews (Sánchez-Alcaraz, Díaz, & Valero, 2014). However, this kind of study focuses on the effects of MPSR based on the teachers' perceptions (Pascual et al., 2011) or on the characteristics of the training classes of the teachers in charge of implementing it (Tarín, Pascual, & Escartí, 2013). Therefore, it seems vitally important to ascertain not only the results of the implementation of the treatment but also all the details of the implementation process. However, as far as we know, only the study by Llopis-Goig, Escartí, Pascual, Gutiérrez, and Marín (2011) analyses the strengths, difficulties and areas of improvement in the implementation of the MPSR, making it unexplored terrain.

Therefore, the objective of this study is to ascertain the effects, determinants and possible improvements in the implementation of the MPSR based on the opinion of the teachers who have implemented this teaching model.

Method

Sample and Variables

The participants in the study were 16 PE teachers (12 men and 4 women) aged 27 to 51 ($M = 36.69$; $SD = 9.55$ years) from 16 different schools (8 primary schools, PS, and 8 secondary schools, SS). The teachers applied the programme to 315 students (179 boys and 136 girls) between the ages of 11 and 16 ($M = 14.24$; $SD = 2.71$) in the 6th year of PS and the 3rd year of compulsory SS.

Diferents autors (Escartí et al., 2006; Hellison; 2011; Jiménez-Martín i Durán, 2004; Martinek, Schilling i Hellison, 2001; Sánchez-Alcaraz, Gómez-Mármol, Valero i De la Cruz, 2012, 2013), han assenyalat a través de nombroses recerques com, mitjançant l'aplicació de l'MRPS, s'han desenvolupat en els joves aspectes relacionats amb la responsabilitat personal i social tals com el respecte, autocontrol, autoestima, esforç, autoconcepte, sensació de benestar, estabilitat emocional, autonomia o lideratge, tant en les classes d'EF com en altres contextos, com el familiar, educatiu o esportiu, igual que una disminució en l'ansietat, depressió i percepció de l'estrès.

La majoria dels resultats dels estudis que han aplicat l'MRPS s'han obtingut a través de la utilització de metodologies qualitatives, amb tècniques de recerca com els grups de discussió i entrevistes a professors (Sánchez-Alcaraz, Díaz i Valero, 2014). No obstant això, aquest tipus de treballs se centren en els efectes de l'MRPS basats en la percepció dels professorat (Pascual et al., 2011), o en les característiques del curs de formació dels professors encarregats d'implantar-lo (Tarín, Pascual i Escartí, 2013). Per tant, sembla de vital importància conèixer, no únicament els resultats de l'aplicació del tractament, sinó tots els detalls en el procés d'implementació. No obstant això, fins on es coneix, únicament el treball de Llopis-Goig, Escartí, Pascual, Gutiérrez i Marín (2011) analitza les fortaleeses, dificultats i aspectes a millorar en l'aplicació de l'MRPS constituint encara un camp inexplorat.

Per tant, l'objectiu d'aquest estudi és conèixer els efectes, condicionants i les possibles millores en l'aplicació de l'MRPS basat en l'opinió de professorat que ha implementat aquest model d'ensenyament.

Metodologia

Mostra i variables

Els participants de l'estudi van ser setze professors d'EF (12 homes i 4 dones), amb edats compreses entre els 27 i els 51 anys d'edat ($M = 36.69$; $DE = 9.55$ anys), pertanyents a setze centres educaciuts diferents (8 centres d'educació primària, EP, i 8 d'educació secundària, ES). Els professors van aplicar el programa a 315 estudiants (179 nois i 136 noies), amb edats compreses entre els 11 i 16 anys ($M = 14.24$; $DE = 2.71$), pertanyents als cursos de 6è d'EP i 3r d'ESO.

Instrument

A semi-structured interview was designed to be applied as a group to the teachers participating in the study. The instrument designed was sent to a group of 6 expert judges with publications in this field of study and experience in this kind of research procedure. The objective was to acquire content validity and quality (construct validity and intelligibility). The expert judges determined whether the interview included all the contents needed, whether the questions appeared in the right order, and whether the vocabulary used would be understandable to the respondents. The quantitative assessments of the expert judges, measured via Aiken's V test, showed values of between 0.84 and 0.98, which is considered very high (Merino & Livia, 2009). The final interview was comprised of 14 questions (Table 1).

Table 1
Script of guided interview of teachers

1. Do you feel like you have more instruments to educate children or groups of students with behaviours that affect harmonious coexistence in school settings?
2. Do you think that you are sufficiently trained to put the MPSR into practice?
3. Are you able to adapt the teaching units to the MPSR? What are the main problems that have arisen?
4. How do you feel when you implement the MPSR?
5. What are the most novel aspects that you think the MPSR brings to your classes?
6. What do you think could be improved in the implementation of the MPSR?
7. Do you think that there are any ages or student characteristics that might be more appropriate for implementing the MPSR? And what about in the teachers: years teaching, previous experience, etc?
8. Do you think that some contents may be more appropriate for implementing the MPSR?
9. Do you think that the MPSR really encourages education in socially appropriate values, attitudes and behaviours?
10. Do you think that with the MPSR students are also learning the contents of Physical education, in addition to attitudes and values?
11. Do you think the students do less physical exercise with the MPSR compared to teaching with group control, even though the contents taught are the same?
12. What advantages have you found with the MPSR compared to the methodology you had been using until now?
13. Are the activities and tasks with the MPSR better adapted to students' interests and needs?
14. Is there anything else you would like to add?

Instrument

Es va dissenyar una entrevista semiestructurada per a aplicar, de forma grupal, a cadascun dels professors participants en l'estudi. L'instrument dissenyat es va enviar a un grup de sis jutges experts, amb publicacions en aquest camp d'estudi i amb experiència en aquest tipus de procediments de recerca. L'objectiu va ser adquirir la validesa de contingut i qualitat (validesa de constructe i intel·ligibilitat). Els jutges experts van observar si l'entrevista incloïa tots els continguts necessaris, si les preguntes hi apareixien en l'ordre, a més de la utilització d'un vocabulari comprensible per a l'enquestat. Les valoracions quantitatives dels jutges experts, mesures a través de la prova V de Aiken, van mostrar uns valors entre 0.84 i 0.98, considerats com molt elevats (Merino i Livia, 2009). L'entrevista final va estar formada per 14 preguntes (taula 1).

Taula 1
Guió entrevista adreçada al professorat

1. ¿Us sembla que disposeu de més instruments per a educar en contextos escolars a nens o grups d'escolars amb conductes que alteren la convivència?
2. Considereu que esteu prou formats per a posar en pràctica l'MRPS?
3. Esteu sent capaços d'adaptar les unitats didàctiques a l'MRPS? Quins són els principals problemes que us han sorgit?
4. Com us sentiu quan apliqueu l'MRPS?
5. ¿Quins són els aspectes més nous que considereu que estan aportant a les vostres classes?
6. Què considereu que pot millorar-se en l'aplicació de l'MRPS?
7. ¿Considereu que algunes edats o característiques de l'alumnat poden ser més adequades per a l'aplicació de l'MRPS? I en el professorat, anys de docència, experiència prèvia...?
8. ¿Considereu que alguns continguts poden ser més adequats per a l'aplicació de l'MRPS?
9. ¿Considereu que l'MRPS realment fomenta l'educació en valors, actituds i comportaments socialment adequats?
10. ¿Penseu que l'MRPS estan aprenent igualment els continguts propis de l'EF a més d'actituds i valors?
11. ¿Penseu que realitzen menys exercici físic amb l'MRPS respecte a l'ensenyament desenvolupat en el grup control, àdhuc sent els mateixos continguts impartits?
12. ¿Quins avantatges heu trobat en l'MRPS respecte a la metodologia emprada fins ara?
13. ¿Estan millor adaptades les activitats i tasques amb l'MRPS als interessos i necessitats dels alumnes?
14. Què us agradaria comentar que no s'hagi dit fins ara?

They were asked in sequence to guide the interview to the following issues: results or effects of implementing the MPSR model (e.g., “What do you think this methodology brought compared to the one you were using before?”); determinants or elements which influenced the intervention under the MPSR model (e.g., “Did you run into any problems when implementing the teaching model?”) and aspects to improve the model when applying it in PE sessions (e.g., “Would you suggest any improvements in the implementation of the model? If so, what?”).

Procedure

Selection of Participants. The schools were chosen according to the territorial division of the Teacher and Resource Centres (TRC) of the Autonomous Community of Murcia, so that in each TRC, one PS and one SS participated; they were chosen using non-probabilistic intentional sampling.

Teacher Training. Once the schools were chosen, a meeting was held with the directors and participating PE teachers in which they were told about the duration and development of the research. Later, informed consent was requested of the parents and guardians of the participating students, while the PE teachers in charge of implementing the MPSR received a 30-hour training course divided into 5 sessions taught by trainers specialised in this methodology. The training teams were two university professors with more than 10 years of experience implementing the MPSR. Each of them has at least 5 publications in scholarly journals related to the implementation of the MPSR. The contents of the course were the following: levels of the MPSR, organisation of the PE classes, pedagogical tools to adapt the contents of the classes to the MPSR methodology, conflict-resolution strategies and portfolio of activities to educate in values via sports. Once the training course was over, the teachers were given a test to ensure that they had properly assimilated the contents. This test was made up of 40 multiple-choice questions on the contents of the training course. The teachers had to get at least 80% right in order to participate in the programme. The characteristics of this training are shown in Figure 1.

Les preguntes es van plantejar amb la finalitat de dirigir l'entrevista cap a les següents qüestions: Resultats o efectes de l'aplicació del model MRPS (ex. “¿Què creieu que ha aportat aquesta metodologia respecte al que estàveu fent anteriorment?”); Condicionants o elements que influeixen en la intervenció sota el model de MRPS (ex. “¿Heu trobat algun tipus de problema a l'hora d'aplicar el model d'ensenyament?”), i Aspectes per a millorar aquest model a l'hora d'aplicar-lo a les sessions d'EF (ex. ¿Plantejaríeu alguna millora per a l'aplicació d'aquest model d'ensenyament? Si és així, quina?).

Procediment

Selecció de participants. La selecció dels centres educatius es va realitzar segons la divisió territorial que ofereixen els centres de professors i recursos (CPR) de la Comunitat Autònoma de Múrcia, de manera que cadascun dels CPR va comptar amb la participació de dos centres adherits al seu àmbit, un col·legi d'EP i un institut d'ES, seleccionats utilitzant un mostreig no probabilístic intencional.

Formació del professorat. Una vegada seleccionats els centres docents es va desenvolupar una reunió amb els directors i professors d'EF participants on es va explicar la durada i desenvolupament de la recerca. Posteriorment, es van sol·licitar els consentiments informats dels pares i tutors dels alumnes participants mentre que els professors d'EF encarregats d'implantar l'MRPS van rebre un curs de formació de 30 hores distribuïdes en 5 sessions. El curs va ser impartit per professorat especialitzat en aquesta metodologia. Els formadors van ser dos professors universitaris amb més de 10 anys d'experiència en l'aplicació de l'MRPS. Cadascun posseïa almenys 5 publicacions relacionades amb aquesta aplicació en revistes científiques. Els continguts del curs de formació van ser els següents: nivells de l'MRPS, estructura de les classes d'EF, eines pedagògiques per a l'adaptació dels continguts de les classes a la metodologia de l'MRPS, estratègies per a resolució de conflictes i dossier d'activitats per a educar en valors a través de l'esport. Una vegada acabat el curs de formació, es va realitzar un test als professors per a assegurar que els continguts havien estat correctament assimilats. Aquesta prova estava formada per 40 preguntes tipus test sobre els continguts del curs de formació. Era necessari encertar un 80% de les preguntes per a poder participar en el programa. Les característiques d'aquesta formació es poden observar a la figura 1.

TRAINING COURSE

1. Levels of the MPSR.
 - Level 1. Respect for others.
 - Level 2. Participation and effort.
 - Level 3. Autonomy and leadership
 - Level 4. Helping others.
 - Level 5. Transfer.

2. Organisation of the MPSR session.
 - Awareness-raising.
 - Responsibility in action.
 - Group encounter.
 - Assessment and self-assessment.

3. Tools to solve discipline problems.
 - Common strategies.
 - Individual strategies.

4. Portfolio of activities and tasks to develop each level of responsibility.

5. Adaptation of the Teaching Units to the MPSR methodologies.
 - Doing practical cases.
 - Correcting the Teaching Units.

CURS DE FORMACIÓ

1. Nivells de l'MRPS.
 - Nivell 1. Respecte als altres.
 - Nivell 2: Participació i esforç.
 - Nivell 3. Autonomia i lideratge.
 - Nivell 4. Ajuda als altres.
 - Nivell 5. Transferència.

2. Estructura de la sessió del MRPS.
 - Presa de consciència.
 - La responsabilitat en acció.
 - Trobada de grup.
 - Avaluació i autoavaluació.

3. Eines per resoldre problemes de disciplina.
 - Estratègies comunes.
 - Estratègies individuals.

4. Dossier d'activitats i tasques per al desenvolupament de cada nivell de responsabilitat.

5. Adaptació de les unitats didàctiques a la metodologia de l'MRPS.
 - Realització de casos pràctics.
 - Correcció de les unitats didàctiques.

Figure 1. Development of the teacher training course.

Figura 1. Desenvolupament del curs de formació per al professorat.

Implementation of the MPSR. Once the training course was over, the teachers implemented the MPSR in their PE classes (two 60-minute classes per week) for a total of twelve weeks. The format of the sessions was organised into four parts: awareness-raising, responsibility in action, group encounter, and assessment and self-assessment (Hellison, 2011). Even though all the sessions followed the same structure, each teacher adapted the teaching units in their syllabi to the characteristics of the MPSR. In this way, the contents and activities done by each teacher were different. While the model was implemented, four follow-up sessions were held (with a total duration of 20 hours). The objectives of these sessions were: to discuss the difficulties the teachers were facing while implementing the programme, to review the contents of the PE classes and adjust them to the MPSR methodology, and to provide different feedback and strategies to continue implementing the programme. To do so,

Aplicació de l'MRPS. Un cop finalitzat el curs de formació, el professorat va aplicar el TSPR durant les classes d'EF (dues classes de 60 minuts a la setmana), en un total de dotze setmanes. El format de la sessió es va estructurar en quatre parts: presa de consciència, la responsabilitat en acció, trobada de grup i avaluació i autoavaluació (Hellison, 2011). Encara que totes les sessions seguien una mateixa estructura, cada professor va adaptar les unitats didàctiques de les seves programacions a les característiques de l'MRPS. D'aquesta manera, els continguts i activitats desenvolupats per cada professor van ser diferents. Durant la implantació de l'MRPS, es van realitzar quatre sessions de seguiment (durada total de 20 hores). Els objectius d'aquestes sessions eren: tractar les dificultats dels professors durant l'aplicació del programa, revisar els continguts de les classes d'EF i ajustar-los a la metodologia de l'MRPS i proporcionar diferents retroaccions i estratègies per a continuar amb la implantació del programa. Per a això, es van realitzar filmacions en vídeo de diverses sessions, registrant

several sessions were videoed and the teachers' discourse was recorded with a wireless microphone; later, they were analysed in the training sessions with the teacher involved and an expert "supervisor" of the process. Furthermore, follow-up and support of the process were offered (via phone, email and a website) to answer any questions that might arise (Fullan, 2001; Little & Houston, 2003; Sinelniko, 2009). Finally, self-assessment questionnaires were administered to the teachers at different points in the process with the goal of verifying that they were implementing the model properly. Even though this verification was defined in terms of adherence to the essential aspects of the model, there was flexibility when implementing it in specific situations in the teacher's milieu. In this sense, for example, each teacher adapted the exercises and tasks in their teaching units to the organisation, levels and strategy of the MPSR while respecting the athletic contents of their syllabus. The study was approved by the Bioethics Committee at the University of Murcia.

Development of the Group Interviews with the Teachers in the Study. After the MPSR implementation was finished, the teachers were interviewed in focus groups with a total of three meetings held in each of the municipalities that participated in the study. Six, four and six teachers attended these interviews, depending on the accessibility of the meeting venue. The premises of anonymity and data confidentiality were borne in mind, as well as the voluntary consent of each subject to participate in the study. After the literal transcription of the discourse of each of the participants, the text was revised, primarily focusing on the grammatical correctness of the content, checking for the appropriate division of the text into sentences which could later be segmented into units of meaning in the content analysis process.

The interviews were held after the programme was finished in order to get information on the teachers' opinions after having implemented the model and seen its effects.

Data Analysis

The data from the interviews were analysed based on the content analysis procedure through the coding process (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006). With the analysis procedure, each unit of meaning

el discurs del professor amb un micròfon sense fil per a, posteriorment, ser analitzades en sessions formatives amb el professor implicat i un expert "supervisor" del procés; a més, se'n va realitzar un seguiment i suport (via telefònica, correu electrònic i pàgina web), per a resoldre els possibles dubtes que poguessin sorgir (Fullan, 2001; Little i Houston, 2003; Sinelniko, 2009). Finalment, es van administrar uns qüestionaris d'autoavaluació de la docència, en diferents moments del procés, a fi de verificar que s'estava aplicant de forma correcta el model. Encara que aquesta verificació va ser definida en termes d'adherència als aspectes essencials del model, existia flexibilitat a l'hora de la seva implementació a situacions concretes de l'entorn del professor. En aquest sentit, per exemple, cada professor va adaptar els exercicis i tasques de les seves unitats didàctiques a l'estructura, nivells i estratègies de l'MRPS, però respectant els continguts esportius de la seva programació. L'estudi té l'aprovació del Comitè de Bioètica de la Universitat de Múrcia.

Desenvolupament de les entrevistes grupals amb els professors d'estudi. Finalitzada l'aplicació de l'MRPS, els professors van ser entrevistats en sessions de grup, sessions d'enfocament "focus groups", realitzant un total de tres reunions en cadascun dels municipis que van participar en el treball. Els grups de professors que van assistir a aquestes entrevistes van ser de sis, quatre i sis professors, en funció de l'accessibilitat al lloc de la reunió. Es van tenir en compte les premisses d'anonimat i confidencialitat de les dades, així com el consentiment voluntari de cada subjecte per a participar en l'estudi. Després de la transcripció literal del discurs de cadascun dels participants, el text va ser revisat, centrant-se principalment en la correcció gramatical del contingut, comprovant l'adequada divisió del text en oracions per a la seva posterior segmentació en unitats de significat en el procés d'anàlisi del contingut.

Les entrevistes es van desenvolupar després de finalitzar la implantació del model, a fi d'obtenir informació sobre l'opinió dels professors després d'haver experimentat i viscut l'aplicació del model i els efectes d'aquest.

Anàlisi de les dades

L'anàlisi de les dades procedents de les entrevistes s'ha desenvolupat basant-se en el procediment d'anàlisi del contingut, mitjançant el procés de codificació (Hernández, Fernández i Baptista, 2006). Amb el procediment

was assigned a code determined by the members of the research group, who are experts on the topic and familiar with the process, based on the dimensions through which the interview questions were designed. The dimensions and associated codes were identified following a mixed (deductive-inductive) process (Table 2).

d'anàlisi a cada unitat de significat se li assigna un codi. Els codis van ser determinats per membres del grup d'investigadors, experts en la temàtica i coneixedors del procés, sobre la base a les dimensions a partir de les quals es van dissenyar les preguntes de les entrevistes. Es van identificar les dimensions i codis associats seguint un procés mixt (deductiu-inductiu) (taula 2).

Table 2
Description of the dimensions and codes of the study

Codes	Description
Dimension	
Results of the model	
Student. Changes in behaviour (AC)	Changes that occur in the students in terms of behaviour (disruptive behaviours, T-S or S-S relations) or attitude (autonomy, participation, motivation, respect).
Teacher. Professional development (RE)	Changes that take place in the teacher either through the acquisition of resources, tools, knowledge or attitudinally as a result of implementing the model.
Dimension:	
Previous determinants	
Subject (TC)	The type of content to be worked on in the session or teaching unit influences the implementation of the model (certain contents facilitate/hinder its implementation).
Type of task (TT)	References to the characteristics or type of activities proposed in the sessions.
Student social-academic profile (CG)	Characteristics of the students which are related to the implementation of the model.
Student age (E)	Student age.
Teacher experience with group (TG)	This refers to the amount of time the teacher has been teaching the group with which the model was implemented.
Previous teacher training (FP)	Aspects related to their training and experience as a teacher.
Dimension:	
Determinants of the process	
Student (AL)	Student actions or behaviours in the course of the session.
Routine (RU)	Event which entails the invariable sequence in Hellison's model.
Session time-practice time (TP)	References to the lesson time and/or specifically to practice time.
Change in teacher intervention (CIP)	Changes that occur in the teacher's way of doing things which are viewed by the interviewed teacher as a problem.
Number of factors to control (NC)	Number of elements or items that the teacher has to control from the model.
Feedback on the process (FE)	Teacher's references to the need to get information on the process while implementing the model.
Uncertainty in the process (IP)	Doubts that the teacher has or that arise during the process.
Motivation (MO)	Teacher's stimulation towards teaching.
Dimension:	
Proposals for improvement	
Initial implementation (AI)	Implementation of the model at the beginning of the academic year.
Horizontal implementation (AH)	Implementation of the model in all the courses and/or for several years.
Vertical implementation (AV)	Implementation of the model in all school levels.
Resources/teaching strategies (CE)	New proposals suggested by teachers for the implementation of Hellison's model.

Taula 2

Descripció de les dimensions i codis de l'estudi

Codis	Descripció
Dimensió: resultats del model	
Alumne.	Modificacions que es produeixen en l'alumnat a nivell conductual (conductes disruptives, relació P-A i A-A) o actitudinal (autonomia, participació, motivació, respecte).
Canvis comportament (AC)	
Professor. Desenvolupament professional (RE)	Canvis que es produeixen en el professor, bé per adquisició de recursos, eines, coneixements o a nivell actitudinal com a resultat de l'aplicació del model.
Dimensió: condicionants previs	
Matèria (TC)	El tipus de contingut a treballar en la sessió o unitat didàctica influeix en l'aplicació del model (certs continguts faciliten/difículten la seva aplicació).
Tipus de tasca (TT)	Referències a les característiques o tipologia de les activitats que es proposen en les sessions.
Perfil socioacadèmic alumne (CG)	Característiques de l'alumnat que es veuen relacionats amb l'aplicació del model.
Edat alumne (E)	Edat de l'alumnat.
Experiència professor amb grup (TG)	Fa referència al temps que el professor porta impartint docència en el grup on ha aplicat el model.
Formació prèvia professor (FP)	Aspectes relacionats amb la seva formació i experiència com a docent.
Dimensió: condicionants del procés	
Alumne (AL)	Accions o comportaments de l'alumne en el desenvolupament de la sessió.
Rutina (RU)	Succés que suposa la seqüència invariable del model de Hellison.
Temps de sessió-temps de pràctica (TP)	Referències al temps de la sessió i/o, en concret, al temps de pràctica.
Canvi intervenció professor (CIP)	Canvis que es desenvolupen en el procedir del professor i són entesos pel professor entrevistat com un problema.
Nombre d'elements a controlar (NC)	Quantitat d'elements o ítems que el professor ha de controlar del model.
Retroacció del procés (FE)	Referències del professor a la necessitat d'obtenir informació durant l'aplicació del model del procés desenvolupat.
Incertesa procés (IP)	Dubtes que té el professor o se li presenten durant el procés.
Motivació (MO)	Estimulació del professor cap a la docència.
Dimensió: propostes de millora	
Aplicació inici (AI)	Desenvolupar el model des del principi de curs.
Aplicació horitzontal (AH)	Aplicació del model en totes les assignatures i/o durant diversos anys.
Aplicació vertical (AV)	Aplicació del model en tots els cursos escolars.
Recursos/estratègies d'ensenyament (CE)	Propostes novadores que planteja el professorat per a l'aplicació del model de Hellison.

The coding was done by three coders who had previously participated in a training process (Moreno et al., 2002). In order to train the coders, several familiarisation sessions were held, followed by the training, following the processes indicated in the study by Moreno et al. (2002). In the first sessions,

La codificació va ser duta a terme per tres codificadors que van participar, abans, en un procés de formació (Moreno et al., 2002). Per a l'entrenament i formació dels codificadors es van desenvolupar diverses sessions de familiarització i posteriorment d'entrenament, seguint els processos indicats en el treball de

the consensual concordance process was used, with all three coders coding one of the interviewees. Before starting the coding process of all the interviews in the study, the reliability of the coders was ensured such that the degree of reliability was higher than 80%, until obtaining an intercoder concordance taken two by two (Gorospe, Hernández, Anguera, & Martínez de Santos, 2005) via Freiss's kappa value of $\kappa = .72$, which is described as "substantial" (Landis & Koch, 1977).

The data were entered in the MAXQDA10 software to calculate the frequencies of the codes and the recovery of the coded segments according to dimensions and codes. To calculate the kappa index, the SPSS 22.0 software for Windows was used.

To present the data, discourse segments from each participant coded into one of the established categories were used. The order in which the results are presented is based on the frequency of each of the codes, with the information related to the codes presented from the most cited to the least cited.

Results

The analysis of the interviews provides information on the implementation of the MPSR. The teachers interviewed discussed the changes in the students and in themselves which stemmed from the intervention based on this teaching model. A series of determinants or limitations also arose which determine and influence the implementation of the model. With the goal of optimising it, the proposals for improvement suggested by the teachers who participated in the personal and social responsibility programme were collected.

The results are classified into four dimensions: Results of the implementation of the programme, Previous determinants, Determinants of the process and Proposals for improvement (Table 3). As can be seen, what stands out is the frequency with which references are made to the results of the programme in terms of both changes in students' behaviour and values in terms of the teachers' own professional development. Furthermore, within the category of Determinants of the process, there was also a high frequency of allusions to the relationship between the MPSR and the amount of practice time available, while in the Previous determinants, the code that was cited the most was

Moreno et al. (2002). En les primeres sessions es va utilitzar el procés de concordança consensuada, codificant una de les entrevistes entre els tres codificadors. Abans d'iniciar el procés de codificació de totes les entrevistes de l'estudi es va assegurar la fiabilitat dels codificadors de manera que el grau de fiabilitat fos superior al 80% i fins a obtenir una concordança intercodificadors presos dos a dos (Gorospe, Hernández, Anguera i Martínez de Santos, 2005), a través del valor de *Kappa* de Freiss de $\kappa = .72$ qualificat de "substantial" (Landis i Koch, 1977).

Les dades van ser introduïdes en el programa MAXQDA10 per al càlcul de les freqüències dels codis i la recuperació dels segments codificats segons dimensions i codis. Per al càlcul de l'índex kappa, es va utilitzar el programa SPSS22.0 per a Windows.

Per a la presentació de les dades es van emprar segments del discurs de cada participant, codificats en cadascuna de les categories establertes. L'ordre d'exposició dels resultats va ser a partir de la freqüència de cadascun dels codis presentant la informació relacionada amb els codis més citats fins a arribar als menys citats.

Resultats

L'anàlisi de les entrevistes desenvolupades aporta informació sobre l'aplicació de l'MRPS. Els professors entrevistats manifesten els canvis de l'alumnat i del mateix professorat, que s'han derivat de la intervenció basada en aquest model d'ensenyament. També apareixen una sèrie de condicionants o limitacions que determinen i influeixen en l'aplicació del model. A fi d'optimitzar-ho, s'han recollit les propostes de millora considerades pels professors que han participat en el programa de responsabilitat personal i social.

Els resultats es presenten classificats en quatre dimensions: Resultats de l'aplicació del programa, Condicionants previs, Condicionants del procés i les Propostes de millora (taula 3). Com pot observar-se, destaca la freqüència amb la qual s'al·ludeix als resultats del programa, tant en el que refereix als canvis de comportament i en els valors de l'alumnat com quant al desenvolupament professional del propi professorat. A més, dins de la categoria de Condicionants del procés, també s'ha registrat una alta freqüència d'al·lusions a la relació entre l'MRPS i el temps disponible per a la pràctica mentre que en els Condicionants previs, el codi sobre el qual més s'ha incidit ha estat el de la matèria.

Table 3
Frequency of codes used in the content analysis.

Taula 3
Freqüència de codis utilitzats en l'anàlisi del contingut

Dimension	Dimensió	Code	Codi	Frequency Freqüència
Results of the programme	Resultats del programa	Student-Changes in behaviour and values	Alumne-Canvis comportament i valors	56
		Teacher. Professional development	Professor. Desenvolupament professional	51
Previous determinants	Condicionants previs	Subject	Matèria	32
		Student social-academic profile	Perfil socioacadèmic alumne	25
		Student age	Edat alumne	18
		Teacher experience with group	Experiència professor amb grup	16
		Previous teacher training	Formació prèvia professor	10
		Type of task	Tipus de tasca	9
Determinants of the process	Condicionants del procés	Session time-practice time	Temps de sessió-temps de pràctica	46
		Change in teacher intervention	Canvi intervenció professor	14
		Uncertainty in the process	Incertesa procés	14
		Student	Alumne	13
		Number of factors to control	Nombre d'elements a controlar	11
		Routine	Rutina	7
		Feedback on the process	Retroacció del procés	2
		Teacher motivation	Motivació del professor	4
Proposals for improvement	Propostes de millora	Vertical implementation	Aplicació vertical	22
		Horizontal implementation	Aplicació horitzontal	14
		Initial implementation of the course	Aplicació inici del curs	13
		Resources/teaching strategies	Recursos/estratègies d'ensenyament	6

the school subject. Finally, with regard to the Proposals for improvement, they tended to revolve around the possibilities of vertical implementation.

Finalment, pel que fa a les Propostes de millora, aquestes se centren en major mesura en les possibilitats d'aplicació vertical.

Results of the Programme Dimension

The changes mentioned the most took place in the students as a result of the implementation of the programme. On the one hand, the teachers interviewed stated that the students who participated in the programme went from more selfish behaviour to showing helpful actions towards their classmates and greater awareness of the importance of respecting the game.

“We are going to try to help our classmates, we are going to respect the rules of the game, every day they're more aware. I think that if you stress it every day, they become more aware” (Jumilla).

The students' attitudes and values were also part of the changes after the MPSR. The students with

Dimensió Resultats del programa

Els canvis més referenciats s'han produït en l'alumnat com a resultat de l'aplicació del programa. D'una banda, els professors entrevistats manifesten que els alumnes amb l'aplicació del programa han passat d'un comportament més egoista a mostrar accions d'ajuda cap als companys i a prendre consciència de la importància del respecte del joc.

“Intentarem ajudar els companys, respectarem les normes de joc, cada dia són més conscients. Jo crec que si cada dia els ho dius, ells en són més conscients” (Jumilla).

També les actituds i valors dels alumnes han format part dels canvis després de l'MRPS. Els alumnes amb

worse behaviours towards their classmates showed a different attitude after the programme was implemented, and student autonomy and participation were the attitudes mentioned the most in the interviews.

“I was very surprised because it was a group that you always had to stay on top of, that always required my help and my attention and so their ability to organise themselves surprised me, so I think that this is something very important that they have acquired by applying the model” (Roldán).

Furthermore, the programme had numerous effects in terms of the teachers acquiring resources and knowledge and increasing their motivation. The interviewees referred to aspects that entail improvements in their work. As shown in the lines below from the discourse of one of the interviewees, they acquired different teaching tools to apply in their PE sessions.

“The model is yet another tool to work with; it can be applied, you can try to use it so that the group becomes closer to you” (Roldán).

For other interviewees, the intervention with the MPSR model positively stimulated them to increase their willingness to prepare and develop their classes. The teachers stated that as the sessions went on, the objectives within the model were met and they consequently felt more motivated.

“What it brought me is motivation. Yesterday I was with a class that I used to say ‘Oh boy!’ every time they came in, and now I see them differently so I like planning for my classes and seeing what happens” (Roldán).

Previous Determinants Dimension

There is a series of elements that were determined for the teachers before they implemented the model. The aspects cited the most refer to the subject or type of content to be worked on in the sessions. The teachers stated that there are certain kinds of contents where it is difficult to implement this model or one of its parts.

“There are certain contents in which the work is more individual and where appreciating certain

pitjors conductes cap als companys i docents van presentar una altra actitud després de l’aplicació, sent l’autonomia i la participació dels alumnes les actituds més esmentades en les entrevistes.

“Em vaig quedar molt sorprès, perquè era un grup amb el que havia d’estar a sobre, que constantment requerien de la meua ajuda, de la meua atenció i, per això, la capacitat d’organitzar-se em va sorprendre, llavors jo crec que és una cosa molt important que han adquirit aplicant el model” (Roldán).

A més, el programa ha tingut nombrosos efectes sobre el professorat adquirint recursos, coneixements i veient incrementada la seva motivació. Els entrevistats fan referència a aspectes que suposen una millora en l’acompliment de la seva tasca. Tal com s’aprecia en les següents línies del discurs d’un d’ells, els entrevistats han adquirit diferents eines docents per a aplicar en les seves sessions d’EF.

“El model és una eina més per treballar, es pot aplicar, es pot tractar d’utilitzar perquè el grupet s’acosti més a tu” (Roldán).

A altres entrevistats, la intervenció amb el model MRPS els ha estimulat positivament incrementant la seva predisposició per a preparar i desenvolupar les seves classes. Els docents declaren que conforme van transcórrer les sessions, s’aconsegueixen els objectius dins del model i alhora es troben més motivats.

“A mi el que m’ha aportat és una motivació. Jo estava ahir amb un curs que cada vegada que entraven deia mare meua! i ara vaig i els veig d’una altra manera ja em preparo les classes amb ganes, a veure avui què passa!” (Roldán).

Dimensió Condicionants previs

Hi ha una sèrie d’elements que han determinat al professorat abans d’aplicar el model. Els aspectes més citats fan referència a la matèria o el tipus de contingut a treballar en la sessió. El professorat declara que hi ha certs tipus de continguts en els quals es dificulta l’aplicació d’aquest model o en alguna de les seves parts.

“Hi ha certs continguts en els quals hi ha un treball més individual i en els quals apreciar determinades

things from the project is more complicated than when you're doing body expression or sport, because in this case there are rules and there's contact with classmates, etc. I'm not saying it can't be worked on, but sports games and body expression are probably more suitable than health and physical condition activities" (Roldán).

The type of task chosen to work on these contents can also facilitate or hinder the implementation of the model. The teachers believed that activities that require group participation, the kind of work that involves several students, facilitate the implementation of the MPSR.

The student's social-academic profile was also mentioned as a previous determinant. The interviewees referred to the fact that the characteristics of certain students who can be described as "problematic" make them more susceptible to receiving this model, making it more effective.

"I think, for example, it is essential to implement this model among students who don't respect each other, are unable to listen silently, don't listen to you. It's impossible, it doesn't matter what you want to do, you're not going to be able to do it. If they're playing football, they immediately get in a fight, they don't respect the rules..." (Jumilla).

Age is a student factor that the teachers consider determinant in the model. They agree that the students need a certain degree of maturity in order to carry out all the parts of the model. The students' ages often prevent them from grasping the abstract concepts related to ethical values and personal and social responsibility which the programme tries to convey.

"In primary school it's more difficult to convey. In secondary I think the ideal year is the second, especially because it's when there are the most conflicts; there's a bottleneck of kids who are repeating..." (Roldán).

Some of the interviewees state that the fact that it was the first year they were teaching that group of students, or, conversely, having taught the same group of students before, gives the teacher more or less knowledge about the behaviour and the best methodology to use to properly implement the model.

coses del projecte aquí és més complicat que quan estàs fent expressió corporal o esport, perquè en aquest cas hi ha unes normes, hi ha un contacte amb els companys, etc. No dic que no es pugui treballar, però que potser els jocs d'esports i expressió corporal són més adients que els de salut i condició física" (Roldán).

El tipus de tasca triat per a treballar aquests continguts també influeix facilitant o dificultant l'aplicació del model. Els professors consideren que aquelles activitats que requereixen de la participació grupal, d'un treball que impliqui diversos alumnes, faciliten el desenvolupament de l'MRPS.

El perfil socioacadèmic de l'alumne també és apuntat com un condicionant previ. Els entrevistats es refereixen al fet que les característiques que posseeix cert alumnat, que pot identificar-lo com a "problemàtic", els fan més susceptibles de rebre aquest model resultant més eficaç.

"A mi em sembla, per exemple, indispensable aplicar aquest model entre els alumnes que entre ells no es respecten, no són capaços d'escoltar en silenci, no t'escolten, és impossible, és igual el que vulguis fer, és que no podràs, si estan jugant al futbol es munta de seguida una baralla, no respecten les normes..." (Jumilla).

L'edat és un aspecte de l'alumnat que el professorat considera determinant en el model. Coincideixen que ha d'haver-hi una maduresa en l'alumne per a dur-ne a terme totes les parts. Les edats dels estudiants sovint els impedeixen captar els conceptes abstractes relacionats amb els valors ètics i de responsabilitat personal i social que es pretenen transmetre.

"A primària és molt difícil, a secundària jo crec que el curs ideal és segon, sobretot perquè és on hi ha més conflictes, es crea el tap de nens que repeteixen..." (Roldán).

Alguns dels entrevistats afirmen que el fet que sigui el primer any que imparteixen classe a aquest grup d'alumnes o, al contrari, l'haver coincidit en diverses ocasions impartint docència a l'alumnat, aporten al docent més o menys coneixement del comportament i de la metodologia apropiada per al correcte desenvolupament del model.

The teacher's previous training either in teaching in general or specifically in Hellison's model was mentioned as a factor that can determine its development. If the teacher has more experience and training, this facilitates and optimises the teaching-learning process using this teaching methodology.

Determinants of the Process Dimension

The element mentioned the most as a determinant of the process is the session time. The different interviewees concurred that it is difficult to implement this method within the schools' schedules, which are limited to sessions lasting less than one hour.

"Time, so as I'm going from one place to another, I take 8 minutes in getting there, 8 minutes in getting back, and the classes are 50 minutes. So when I want to gather the students for the assessment, I've only had time to warm up and do two exercises, and then I have to leave again" (Jumilla).

On the other hand, some of the teachers believe that implementing this model lowers the amount of practice time in the sessions, while others believe that the time invested in the process generates a long-term benefit which could help the activity time in physical education classes be better used.

"To me, the time that might be wasted doing physical activity doesn't matter because if there is a conflict in class, that definitely takes away time. The time that you may spend one day, which is five minutes, is worth it; with a fight, any dispute, we stop and reflect. That time may be more valuable in the long term; it pays off. I think that there are fewer stops-and-starts and the class can run more smoothly" (Jumilla).

As a consequence of implementing the model, the teachers have to change certain routines in their interventions. Sometimes, some of the teachers mentioned this as a problem.

"It was hard for me, and as time goes by it is even harder because I have always controlled the class myself, from when they enter until they leave. So

La formació prèvia del docent, bé sobre la seva tasca docent o, específicament, sobre el model de Hellison, ha estat apuntat com un element que pot determinar el desenvolupament d'aquest model. Una major experiència i formació del docent facilita i optimitza el procés d'ensenyament-aprenentatge sota aquesta metodologia d'ensenyament.

Dimensió Condicionants del procés

L'element més referenciat com a determinant del procés es refereix al marc temporal de les sessions. Les diferents entrevistes coincideixen que és difícil dur a terme aquest mètode dins de l'organització horària dels centres, limitat a sessions de menys d'una hora.

"El temps passa molt ràpid, mentre que em desplaço d'un lloc a un altre tardo 8 minuts per pujar, 8 minuts per baixar i la classe és de 50. Quan els vull reunir per avaluar-los només m'ha donat temps per escalfar, faig dos exercicis i ja he de baixar una altra vegada" (Jumilla).

D'altra banda, part del professorat considera que l'aplicació d'aquest model redueix el temps de pràctica de la sessió mentre que uns altres valoren que el temps invertit en el procés genera un benefici a llarg termini que servirà per a una millor utilització del temps d'activitat física en les classes d'EF.

"Per a mi no és significatiu el temps que pugui estar perdent de fer activitat física perquè si hi ha un conflicte a classe això sí que em treu temps. El temps que potser dediques un dia, que són cinc minuts, es rendibilitza, una discussió, qualsevol disputa, que parem i es reflexioni, pot anar millor, a llarg termini, aquest temps al final es rendibilitza. Jo crec que cada vegada ens aturem menys i pot desenvolupar-se millor la classe" (Jumilla).

Com a conseqüència de l'aplicació del model, el professor ha de canviar certes rutines en la seva intervenció. A vegades, part del professorat això ho ha apuntat com un problema.

"A mi sí que m'ha costat i conforme va passant més el temps em costa més encara perquè el control de la classe sempre l'he portat jo, des que entren fins que surten. Llavors m'ha costat sobretot deixar-los fer i

it was particularly hard for me to let up, and now I only intervene when I see that it isn't working. And when I have to take over the lead again, they themselves see that it's hard for me" (Roldán).

During the implementation of the process, the teachers were at some points immersed in an environment of uncertainty, with doubts regarding what strategies to use, how to organise the sessions, etc., which was considered the outcome of having little experience with this kind of methodology and their lack of knowledge about their intervention.

Students are still a determinant for teachers during the process. Students' behaviours and actions will guide the teaching intervention such that the dynamic of reflection and dialogues that the programme calls for are influenced by student behaviour.

The routine that is associated with the implementation of this model generated contrasting interpretations among the interviewees. On the one hand, repeating the levels and the assessment activities was viewed as a negative factor that demotivated students and made the methodology unappealing to them. However, the painstaking organisation of the process freed them up to consider how to conduct each session every day.

"It's also true that the routine, the routine itself, becomes a bit monotonous: repeating the levels, then the assessment and then the same thing over and over again may tire them. I don't know, they may not be motivated" (Jumilla).

Finally, and noted by just some of the teachers interviewed, the teacher having a high level of motivation for teaching will make the model work better and lead to a greater willingness to resolve the conflicts that arise.

Proposals for Improvement Dimension

Implementing the MPSR in each of the years at school is one of the most common proposals cited by the teachers interviewed. With vertical implementation, the programme could go deeper into each of the levels proposed by the model, facilitating better learning of the attitudes and values that this methodology seeks to foster.

ja intervenc només quan veig que no funciona. I quan haig de reprendre el tema ells mateixos detecten que a mi em costa" (Roldán).

Durant l'aplicació del procés, el professorat s'ha vist immers, en certs moments, en un entorn d'incertesa tenint dubtes respecte a les estratègies a utilitzar, l'estructura de les sessions, etc. Això ha estat considerat com a resultat de tenir una escassa experiència en aquest tipus de metodologia i per la inexistència de coneixement sobre la seva intervenció.

L'alumne continua sent un condicionant per al professorat durant el procés. Els comportaments i accions dels alumnes guiaran la intervenció del professor de tal forma que la dinàmica de la reflexió i els diàlegs que reclama el programa es veuen influenciats pel comportament de l'alumne.

La rutina que s'associa a l'aplicació d'aquest model ha generat interpretacions contràries entre els entrevistats. D'una banda, la reiteració en els nivells, en les activitats d'avaluació, etc., és vista com un factor negatiu que desmotiva l'alumnat i que no els genera un atractiu metodològic. No obstant això, d'altra banda, l'estructuració minuciosa del procés els ha alliberat de plantejar-se cada dia com procedir en cada sessió.

"També és veritat que, la mateixa rutina, es fa una mica monòtona: repetir els nivells, després l'avaluació, i una altra vegada i una altra vegada, perquè potser es cansen, no sé, pot ser que no estiguin motivats" (Jumilla).

Finalment, i només apuntat per alguns professors entrevistats, presentar un elevat nivell de motivació cap a la docència per part del professor generarà un millor desenvolupament del model i una millor predisposició per a solucionar les situacions de conflicte que es produeixin.

Dimensió Proposta de millora

L'aplicació del model de l'MRPS en cadascun dels cursos que conformen la formació acadèmica de l'alumnat en etapa escolar, és una de les propostes més citades pel professorat entrevistat. Amb l'aplicació vertical, s'aniria aprofundint en cadascun dels nivells que proposa el model facilitant un millor aprenentatge de les actituds i valors que pretén fomentar aquesta metodologia.

“The best thing would be doing what is being done in 3rd year in 4th year, too, and then to keep it going when the others get them in 5th year. Because imagine a methodology for so many years, they’d get used to doing things like this, but when they’re older and have never done it before it’s harder to introduce. But if you introduce a routine at a young age, that would be great” (Jumilla).

This proposal was joined by its implementation not only in the PE class but also in each of the subjects which contribute to students’ multidisciplinary education. In this way, the interviewees advocated transferring this method to all the courses within the same year. By applying it horizontally, more benefits would be yielded, as more courses and teachers would be applying the method.

“In my opinion, using this model in all the subjects would be much more effective because if you only do it in PE and afterwards they have a different subject and the same process isn’t used and it’s lost. Plus, it would mean having more continuity, such as 3 hours a week, or also applying it in more classes, making it a school-wide project in which there are certain rules so the entire school has to be carrying them out” (Jumilla).

Likewise, the teachers believed that it would be recommendable for this process to start at the beginning of the academic year in order to make any adaptations needed for the students and then develop it as effectively as possible.

“The new things that you implement, for example, it’s really hard for me if they don’t start at the beginning of the year. They have very set habits, routines set from the beginning, and now it’s really hard for me to implement them” (Jumilla).

The teachers interviewed suggested novel proposals to improve the implementation of Hellison’s model, which range from using instruments that make it easier to see the objectives of each session to changes in the assessment.

The relationships among the codes are reflected in Table 4, which shows the number of times the codes interact with each other. The dimension that is

“El millor seria que el que està fent a 3r, ho faci a 4t i que quan l’altre els agafi a 5è tots portem una continuïtat. Perquè imagina’t una metodologia durant tants anys, s’acostumen al fet que funcioni així, però ja tan grans que mai ho han fet, costa introduir-ho, però si s’introdueix des de petits una rutina, seria genial” (Jumilla).

A aquesta proposta s’hi afegeix que la seva aplicació no es faci només a l’assignatura d’EF, sinó també en cadascuna de les àrees que contribueixen a la formació multidisciplinària de l’alumnat. D’aquesta forma s’intervé per traslladar aquest mètode a totes les assignatures d’un mateix curs. Aplicant-ho de forma horitzontal, s’obtidrien més beneficis, sent un major nombre d’assignatures i professorat el que apliqués el mètode.

“Al meu entendre utilitzar aquest model en totes les assignatures seria molt més efectiu perquè si ho fas només en EF després arriba una altra assignatura, no utilitzen el mateix procés, es perden. A més, seria tenir més continuïtat, per exemple 3 hores a la setmana o que s’apliqués també en més assignatures, que fos un projecte centre, en el qual hi ha unes certes normes que tot el col·legi ha de complir” (Jumilla).

De la mateixa manera, els professors consideren que seria recomanable que aquest procés es comencés a inici del curs escolar, realitzant les adaptacions necessàries als alumnes i procedint al seu desenvolupament amb la major efectivitat possible.

“Les coses que tu vas implantant noves, a mi, per exemple, em costa molt si no es fan des de principi de curs. Ells tenen uns hàbits marcats, les rutines marcades des del principi i, ara em costa molt implantar-les” (Jumilla).

Els professors entrevistats han plantejat propostes noves per a millorar l’aplicació del model de Hellison, que van des de la utilització d’instrumental que faciliti la visualització dels objectius de la sessió fins a canvis en l’avaluació.

Les relacions que es produeixen entre els codis apareixen reflectides a la taula 4, on es poden observar el nombre de vegades que interactuen els diferents codis

related the most to the other codes is “Results of the programme”. Conversely, the dimension that relates the least to the other codes is the one called “Proposals for improvement”. In terms of the codes that are related the most to the dimensions, the standout is “Student-changes in behaviour and values”, with more than 10 relations with the other codes throughout the document. On the opposite side are the codes “Changes in teacher intervention” and “Feedback on the process”, with an average relation with the rest of the codes under 1.

entre si, sent la dimensió que es relaciona més vegades amb la resta de codis “Resultats del programa”. En canvi, la dimensió que menys relacions té amb la resta de codis és la denominada “Propostes de millora”. Quant als codis que més es relacionen amb les dimensions, destaca l’anomenat “Alumne-Canvis comportament i valors” amb més de 10 relacions amb la resta de codis al llarg del document. A l’altre extrem, hi ha els codis de “Canvis intervenció professor” i “Retroacció del procés” amb una relació mitjana amb la resta de codis inferior a 1.

Table 4

Relations among the codes of the different dimensions of the study

		Results Resultats		Previous d. C. previs						D. of the process C. procés								Improvements Millores			
		AC	RE	MA	PS	EA	EP	PR	TT	AL	RU	TP	CIP	NC	FE	IP	MP	AC	AH	AV	RE
Results Resultats	AC	–	40	19	14	19	19	19	17	19	7	19	9	13	4	13	13	7	11	14	13
	RE		–	13	8	13	13	13	10	13	5	13	8	7	2	7	7	4	7	8	10
Previous d. C. previs	MA			–	3	5	5	5	4	5	2	5	3	3	1	3	3	2	3	3	4
	PS				–	3	3	3	3	3	1	3	1	2	1	2	2	1	2	3	2
	EA					–	5	5	4	5	2	5	3	3	1	3	3	2	3	3	4
	EP						–	5	4	4	2	5	3	3	1	3	3	2	3	3	4
	PR							–	4	5	2	5	3	3	1	3	3	2	3	3	4
	TT								–	4	2	4	2	4	2	3	1	2	3	3	3
D. of the process C. procés	AL									–	2	5	3	3	1	3	3	2	3	3	4
	RU										–	2	2	1	0	1	1	1	2	1	2
	TP											–	3	3	1	3	3	2	3	3	4
	CIP												–	1	0	1	1	1	2	1	3
	NC													–	1	3	3	2	2	2	2
	FE														–	1	1	1	1	1	1
	IP															–	3	2	2	2	2
	MP																–	2	2	2	2
Improvements Millores	AC																	–	2	1	2
	AH																		–	2	3
	AV																			–	2
	RE																				–

Note. AC=Students-changes in behaviour; RE=Teacher-professional development; MA=Subject; PS=Student's socioeconomic profile; EA=Student age; EP=Teacher's experience with the group; PR=Teacher's previous experience; TT=Type of task; AL=Student; RU=Routine; TP=Session/practice time; CIP=Change in teacher's intervention; NC=Number of elements to control; FE=Feedback on the process; IP=Uncertainty of the process; MP=Teacher motivation; AC=Implementation at start of academic year; AH=Horizontal implementation; AV=Vertical implementation; RE=Teaching resources/strategies.

Taula 4

Relacions entre els codis de les diferents dimensions de l'estudi

Nota. AC=Alumnes-canvis de comportament; RE=Professor-desenvolupament professional; MA=Matèria; PS=Perfil socioeconòmic de l'alumne; EA=Edat de l'alumne; EP=Experiència professor amb el grup; PR=Experiència prèvia del professor; TT=Tipus de tasca; AL=Alumne; RU=Rutina; TP=Temps sessió/pràctica; CIP=Canvi en la intervenció del professor; NC=Nombre d'elements a controlar; FE=Retroacció del procés; IP=Incertesa del procés; MP=Motivació del professor; AC=Aplicació inici de curs; AH=Aplicació horitzontal AV=Aplicació vertical; RE=Recursos/estratègies d'ensenyament.

Discussion

The objective of this study was to ascertain teachers' perceptions of the effects and determinants of the implementation of the MPSR, as well as any possible improvements to this methodology that they might propose. Based on the results obtained in the study, we can state that on the whole, the participating teachers positively assessed the experience of implementing the programme, although they also expressed some difficulties before and during the implementation of the methodology. Regarding the positive effects, one of the most noteworthy findings was the professional improvement in the teachers, bringing them new resources and knowledge, as well as increasing their motivation and willingness to prepare and develop their classes. In this sense, any training done in a group and with a specific purpose in mind brings an important motivational factor (Elliot, 2000; Garet, Porter, Desimone, Birman, & Kwang, 2001), which has been stressed by teachers in other studies which have developed the MPSR in PE classes (Llopis-Goig et al., 2011; Tarín et al., 2013). Furthermore, the teachers also stressed the model's benefits for their students, improving aspects related to personal and social responsibility such as participation and effort, autonomy and respect and help for others; these results match those of other similar studies (Escartí et al., 2012; Jiménez-Martín & Durán, 2004; Sánchez-Alcaraz et al., 2013).

With regard to the determinants or difficulties prior to the implementation of the MPSR, the teachers concurred that the type of task and content, as well as certain sports, can hinder the work on some levels in the model. In this sense, even though some authors detract from the importance of the type of sport used (Pardo & García-Arjona, 2011), other studies suggest creating a balance between the more popular and deeply-rooted sports within certain groups and others that bring the students new and exciting experiences (Schilling, 2001). In a similar vein, the conclusions of the study conducted by Gómez-Mármol (2013) state that the characteristics of the sport practised influence the development of values since the practitioners of individual sports or those with a divided court without invasion showed values that were significantly higher than their comparison groups. On the other hand, the teachers stated that the model was shown to be more effective in students with behaviour problems and/or

Discussió

L'objectiu d'aquest treball era conèixer la percepció dels professors sobre els efectes i condicionants de l'aplicació de l'MRPS, així com les possibles millores que es puguin proposar a aquesta metodologia. Dels resultats obtinguts en l'estudi es pot afirmar que, en general, els professors participants van fer una valoració positiva de l'experiència de l'aplicació esmentada, tot i que també van expressar algunes dificultats prèvies i durant la seva aplicació. Atesos els efectes positius, una de les dades més destacades va ser la millora professional del docent, aportant-li nous recursos i coneixements, així com incrementant la seva motivació i predisposició a preparar i desenvolupar les seves classes. En aquest sentit, cal destacar l'important factor motivacional que té qualsevol formació que es realitza en grup i amb un propòsit concret (Elliot, 2000; Garet, Porter, Desimone, Birman i Kwang, 2001), i que ha estat destacada pels professors en altres recerques que han desenvolupat l'MRPS en les classes d'EF (Llopis-Goig et al., 2011; Tarín et al., 2013). A més, els professors van destacar també els beneficis que va tenir el model sobre els alumnes, millorant aspectes relacionats amb la responsabilitat personal i social, tals com la participació i l'esforç, l'autonomia i el respecte i ajuda als altres, resultats que coincideixen amb altres estudis similars (Escartí et al., 2012; Jiménez-Martín i Durán, 2004; Sánchez-Alcaraz et al., 2013).

Respecte als condicionants o dificultats previs a l'aplicació de l'MRPS, els professors van coincidir que el tipus de tasca i el tipus de contingut, així com determinats esports poden dificultar el treball d'alguns nivells de l'MRPS. En aquest sentit, encara que alguns autors resten importància al tipus d'esport utilitzat (Pardo i García-Arjona, 2011), altres recerques suggereixen crear un equilibri entre els esports més populars i arrelats dins de determinats col·lectius amb aquells altres que aportin noves i excitants experiències per als joves (Schilling, 2001). Sobre això, les conclusions de l'estudi realitzat per Gómez-Mármol (2013) assenyalen que les característiques de l'esport practicat influeixen en el desenvolupament de valors perquè els practicants d'aquells esports de caràcter individual o amb pista dividida sense invasió mostraven majors valors significativament superiors enfront dels seus grups de comparació. D'altra banda, els professors van afirmar que en aquells alumnes amb problemes de conducta, comportament i/o baixa motivació cap a l'entorn educatiu el

low motivation towards the educational environment, which matches other similar studies (Kallusky, 2000; Martinek et al., 2001).

Another one of the difficulties that the teachers found was that because of the characteristics of the organisation of sessions in the model, the amount of time spent on motor activities during PE classes dropped considerably. However, in the majority of studies conducted to date, no decrease in practice time was found (Cutforth, 1997; Hellison, 1993; Martinek et al., 2001), and only the study by Llopis-Goig et al. (2011) mentioned a decrease in the amount of time spent on motor practice when applying this methodology. In terms of the difficulties implementing new pedagogical models in PE classes, the teachers participating in the study carried out by Zapatero-Ayuso, González-Rivera, and Campos-Izquierdo (2017) stated that the legislative reforms and the lack of training on those models are the main barriers to incorporating them into daily PE teaching practice.

In this sense, the proposals for improvement reflected by the teachers focused on increasing the amount of time the MPSR is implementing by increasing the number of subjects involved in its implementation (the benefits of interdisciplinary intervention work have already been amply proven in studies like the one by Egea, Arias, and Clares, 2017), which would not only get other teachers involved and make it possible to spend a specific time on the MPSR within the tutorial sessions but also increase the number of hours per week for the students to assimilate the model.

The analysis obtained through the group interviews confirms that the perspective of the teachers who participated in the implementation of the model is fully relevant to strengthening the processes of adapting and implementing the MPSR in school settings. Therefore, this kind of methodological technique should continue to be applied in future studies with the goal of complementing the information collected through observational records and questionnaires (Llopis-Goig et al., 2011; Sánchez-Alcaraz et al., 2013).

However, even though this study stresses the usefulness of the MPSR in improving the students' personal and social development, this kind of study does not capture its effectiveness after it is over (Fraser-Thomas et al., 2005; Hellison & Wright, 2003;

model es va mostrar més efectiu, la qual cosa coincideix amb altres estudis similars (Kallusky, 2000; Martinek et al., 2001).

Una altra de les dificultats que van trobar els professors va ser que, a causa de les característiques de l'estructura de la sessió del model, el temps de compromís motor durant les classes d'EF es va reduir notablement. No obstant això, en la majoria dels treballs que s'han desenvolupat fins al moment no s'ha manifestat un descens en el temps de pràctica (Cutforth, 1997; Hellison, 1993; Martinek et al., 2001), i únicament en l'estudi de Llopis-Goig et al. (2011), es fa referència a la reducció del temps de compromís motor en aplicar aquesta metodologia. Quant a les dificultats per a la implantació de nous models pedagògics en classes d'EF, els docents participants en la recerca desenvolupada per Zapatero-Ayuso, González-Rivera i Campos-Izquierdo (2017) van assenyalar que les reformes legislatives així com la falta de formació quant a aquests models són les principals barreres per a la seva incorporació en la didàctica quotidiana de l'EF.

En aquest sentit, les propostes de millora reflectides pels professors s'han centrat en augmentar el temps d'aplicació de l'MRPS, augmentant el nombre d'assignatures involucrades en la seva implementació (les bondats del treball d'intervenció interdisciplinària ja han estat àmpliament demostrades en estudis com el d'Egea, Arias i Clares, 2017), la qual cosa produiria no solament la implicació d'altres professors i la possibilitat de dedicar un temps específic a l'MRPS dins de les sessions de tutoria, sinó que a més augmentaria el nombre d'hores setmanals que els estudiants assimilen el model.

L'anàlisi recollida a través de les entrevistes grupals confirmen que la perspectiva del professorat que ha participat en la implementació del model es mostra plenament rellevant per a enfortir els processos d'adaptació i aplicació de l'MRPS en els contextos escolars, per la qual cosa aquest tipus de tècniques metodològiques s'haurien de continuar aplicant en futures recerques amb l'objectiu de complementar la informació recollida per mitjà de registres observacionals i qüestionaris (Llopis-Goig et al., 2011; Sánchez-Alcaraz et al., 2013).

No obstant això, encara que aquest treball destaca la utilitat de l'MRPS per a millorar el desenvolupament personal i social dels estudiants, aquest tipus de recerques no recullen la seva efectivitat més enllà de la finalització d'aquesta (Fraser-Thomas et al., 2005; Hellison

Pascual et al., 2011; Petitpas, Cornelius, & Van Raalte, 2008), which could be regarded as an aspect to be improved in future studies.

Conclusions

The participating teachers positively assessed the experience of implementing the MPSR, stressing the teachers' professional improvement by bringing them new resources and knowledge, as well as increasing their motivation and willingness to prepare and develop their classes. With regard to the determinants or difficulties prior to implementing the MPSR, the teachers concurred that the type of task and content, as well as certain sports, can hinder the work on some levels of the MPSR. Finally, one practical application of this study can be to serve as a guide for teachers and researchers who are going to implement the MPSR and want to learn about the most important aspects to bear in mind and the difficulties that can arise in this process.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

References

- Brustad, R. J., & Parker, M. A. (2005). Enhancing positive youth development through sport and physical activity. *Psychologica*, 39, 75-93.
- Cutforth, N. (1997). What's worth doing: Reflections on an after-school program in a Denver elementary school. *Quest*, 49, 130-139. doi:10.1080/00336297.1997.10484228
- Danish, S. J., Forneris, T., & Wallace, I. (2005). Sport-based life skills programming in the schools. *Journal of Applied School Psychology*, 21, 41-62. doi:10.1300/J370v21n02_04
- Egea, A., Arias, L., & Clares, M. E. (2017). Historia a ritmo de rap. Una propuesta interdisciplinar para la enseñanza de las ciencias sociales y la educación artística. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 10(20), 51-57. doi:10.25115/ecp.v10i20.1012
- Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en educación* (4a ed.). Madrid: Morata.
- Escartí, A., Guitierrez, M., & Pascual, C. (2011). Propiedades psicométricas de la versión española del Cuestionario de responsabilidad personal y social en contextos de educación física. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(1), 119-130.
- Escartí, A., Gutiérrez, M., Pascual, C., Marín, D., Martínez, C., & Chacón, Y. (2006). Enseñando responsabilidad personal y social a un grupo de adolescentes de riesgo: un estudio "observacional". *Revista de Educación*, 373-396.
- Escartí, A., Pascual, C., Gutiérrez, M., Marín, D., Martínez, M., & Tarín, S. (2012). Applying the teaching personal and social responsibility model (MRPS) in Spanish schools context: Lesson learned. *Ágora para la EF y el Deporte*, 14(2), 178-196.

i Wright, 2003; Pascual et al., 2011; Petitpas, Cornelius i Van Raalte, 2008), la qual cosa pot ser considerat com un aspecte a millorar en futurs estudis.

Conclusions

Els professors participants van fer una valoració positiva de l'experiència de l'aplicació de l'MRPS, destacant la millora professional del docent, aportant-li nous recursos i coneixements, així com incrementant la seva motivació i predisposició a preparar i desenvolupar les seves classes. Respecte als condicionants o dificultats previs a l'aplicació de l'MRPS, els professors van coincidir que el tipus de tasca i el tipus de contingut, així com determinats esports poden dificultar el treball d'alguns nivells de l'MRPS. Finalment, podria destacar-se com una aplicació pràctica l'ús d'aquest treball com a guia per a professors i investigadors que desitgin implementar l'MRPS i volen conèixer els aspectes més importants que han de tenir en compte i les dificultats que puguin trobar-se en el procés.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

Referències

- Fraser-Thomas, J., Côté, J., & Deakin, J. (2005). Youth sport programs: An avenue to foster positive youth development. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 10, 19-40. doi:10.1080/1740898042000334890
- Fullan, M. (2001). *Leading in a culture of change*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Kwang, S. Y. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915-945. doi:10.3102/00028312038004915
- Gómez-Mármol, A. (2013). Influencia de la taxonomía deportiva en el grado de desarrollo de la deportividad. *Trances. Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 5(5), 427-442.
- Gorospe, G., Hernández, A., Anguera, M. T., & Martínez de Santos, R. (2005). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional en el tenis de individuales. *Psicothema*, 17(1), 123-127.
- Gould, D., & Carson, S. (2008). Life skills development through sport: Current status and future directions. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1, 58-78. doi:10.1080/17509840701834573
- Hellison, D. (1993). The coaching club: Teaching responsibility to inner-city students. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 64(5), 66-70. doi:10.1080/07303084.1993.10609980
- Hellison, D. (2011). *Teaching responsibility through physical activity*. (3a ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hellison, D., & Wright, P. (2003). Retention in an urban extended day program: A process-based assessment. *Journal of Teaching in Physical Education*, 22, 369-381. doi:10.1123/jtpe.22.4.369

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (4a ed.). México: Mc Graw Hill.
- Hernández-Mendo, A., Díaz, F., & Morales, V. (2010). Construcción de una herramienta observacional para evaluar las conductas pro-sociales en las clases de educación física. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(2), 305-318.
- Jiménez-Martín, P., & Durán, J. (2004). Proposta d'un programa per a educar en valors mitjançant l'activitat física i l'esport. *Apunts. Educació Física i Esports*, 77, 25-29.
- Kallusky, J. (2000). In-school programs. A D. Hellison, N. Cutforth, J. Kallusky, T. Martinek, M. Parker & J. Stiehl (Eds.), *Youth development and physical activity: Linking universities and communities* (pàg. 87-114). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174. doi:10.2307/2529310
- Little, M., & Houston, D. (2003). Research into practice through professional development. *Remedial and Special Education*, 24(2), 75-87. doi:10.1177/07419325030240020301
- Llopis-Gogi, R., Escartí, A., Pascual, C., Gutiérrez, M., & Marín, D. (2011). Fortalezas, dificultades y aspectos susceptibles de mejora en la aplicación de un programa de responsabilidad personal y social en educación física. Una evaluación a partir de las percepciones de sus implementadores. *Cultura y Educación*, 23(3), 445-461. doi:10.1174/113564011797330324
- Martinek, T., Schilling, T., & Hellison, D. (2001). Transferring personal and social responsibility of underserved youth to the classroom. *The Urban Review*, 33, 29-45. doi:10.1023/A:1010332812171
- Merino, C., & Livia, S. (2009). Intervalos de confianza asimétricos para el índice la validez de contenido: un programa Visual Basic para la V de Aiken. *Anales de Psicología*, 25(1), 169-171.
- Moreno, M. P., Santos, J. A., Ramos, L. A., Sanz, D., Fuentes, J. P., & Del Villar, F. (2002). Aplicación de un sistema de codificación para el análisis de contenido de la conducta verbal del entrenador de voleibol. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 9, 119-140.
- Pardo, R., & García-Arjona, N. (2011). El modelo de responsabilidad: desarrollo de aspectos psicosociales en jóvenes socialmente desfavorecidos a través de la actividad física y el deporte. *Revista de Psicología y Educación*, 6, 211-222.
- Pascual, C., Escartí, A., Llopis, R., Gutiérrez, M., Marín, D., & Wright, P. M. (2011). Implementation fidelity of a program designed to promote personal and social responsibility through physical education: A comparative case study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 499-511. doi:10.1080/02701367.2011.10599783
- Petitpas, A., Cornelius, A. E., & Van Raalte, J. L. (2008). Youth development through sport. A N. L. Holt (Ed.), *Positive youth development through sport* (pàg. 60-70). Nueva York: Routledge.
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Díaz, A., & Valero, A. (2014). *Mejora de convivencia escolar a través de la educación física. El modelo de responsabilidad personal y social*. Saarbrücken, Deutschland: Editorial Académica Española.
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Gómez-Mármol, A., Valero, A., & De la Cruz, E. (2012). Influencia del modelo de responsabilidad personal y social en la calidad de vida de los escolares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(2), 13-18.
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Gómez-Mármol, A., Valero, A., & De la Cruz, E. (2013). Aplicación de un programa para la mejora de la responsabilidad personal y social en las clases de educación física. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 30, 121-129.
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Gómez-Mármol, A., Valero, A., De la Cruz, E., & Díaz-Suárez, A. (2014). The development of a sport-based personal and social responsibility intervention on daily violence in schools. *American Journal of Sport Sciences and Medicine*, 2(6A), 13-17. doi:10.12691/ajssm-2-6A-4
- Sandfor, R. A., Armour, K. M., & Warmington, P. C. (2006). Re-engaging disaffected youth through physical activity programmes. *British Educational Research Journal*, 32, 251-271. doi:10.1080/01411920600569164
- Schilling, T. (2001). An investigation of commitment among participants in an extended day physical activity program. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72(4), 355-365. doi:10.1080/02701367.2001.10608972
- Sinelnikov, O. (2009). Sport education for teachers: Professional development when introducing a novel curriculum model. *European Physical Education Review*, 15, 91-114. doi:10.1177/1356336X09105213
- Tarín, S., Pascual, C., & Escartí, A. (2013). La formación en el proceso de implementación del programa de responsabilidad personal y social: un estudio de casos. *Revista Fuentes*, 14, 125-146.
- Zapatero-Ayuso, J. A., González-Rivera, M. D., & Campos-Izquierdo, A. (2017). Dificultades y apoyos para enseñar por competencias en educación física en secundaria: un estudio cualitativo. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 47(13), 5-25. doi:10.5232/ricyde2017.04701

Article Citation | Citació de l'article

Sánchez-Alcaraz, B. J., Cañadas, M^a., Valero, A., Gómez, A., & Funes, A. (2019). Results, Difficulties and Improvements in the Model of Personal and Social Responsibility. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136, 62-82. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.05

The Personal and Social Responsibility Model to Enhance Innovation in Physical Education

Queralt Prat¹, Oleguer Camerino^{1,2*}, Marta Castañer¹,
Juan Andueza¹ and Sílvia Puigarnau¹

¹ National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC),
Observation Laboratory in Physical Activity and Sports, University of
Lleida (UdL), Lleida, Spain, ² Lleida Institute for Biomedical Research
(IRBLLEIDA), University of Lleida, Lleida, Spain

El model pedagògic de responsabilitat personal i social com a motor d'innovació en educació física

Queralt Prat¹, Oleguer Camerino^{1,2*}, Marta Castañer^{1,2},
Juan Andueza¹ i Sílvia Puigarnau¹

¹ Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC),
Laboratori d'Observació de la Motricitat, Universitat de Lleida
(UdL), Lleida, Espanya, ² Institut de Recerca Biomèdica de Lleida
(IRBLLEIDA), Universitat de Lleida (UdL), Lleida, Espanya

Abstract

This paper aims to analyse a physical education intervention based on the pedagogical model of teaching personal and social responsibility through physical activity (TPSR) and students' motivation towards physical education (PE) class at a secondary school. Using mixed methods research, we merge a systematic observational methodology of sessions and questionnaires in order to compare the teaching behaviours of two teachers at a public school in Lleida (Spain) during a three-month period. One teacher implemented a traditional style based on task assignment, while the other teacher introduced an innovative methodology based on awareness, responsibility for action, group meetings and self-assessment. A total of 44 students, 21 females and 23 males ($M = 13.95$; $SD = 1.08$), participated in the study. Results show that compared with the traditional approach, TPSR has a positive influence on student development in class and on students' subsequent favourable perceptions of their Basic Psychological Needs, motivation in physical education, athleticism and active lifestyle.

Keywords: pedagogical innovation, pedagogical model, personal and social responsibility, mixed method research

Introduction

The Innovation in Physical Education Today

In the 1990s, Schulman (1987) paved the way for research into the analysis of teaching through the study of discourse in the classroom, teachers' cognitions, students' degree of perceived satisfaction, the climate generated by the teacher in physical education (PE) classes and studies of effective teacher behaviour. This

Resum

S'analitza el desenvolupament d'una intervenció en educació física (EF) basada en el Model pedagògic de responsabilitat personal i social (MRPS) i el seu efecte sobre l'alumnat. Mitjançant una anàlisi metodològica mixta (*mixed methods research*) –registres observacionals de l'actuació del docent amb la seva autovaloració i resultats dels qüestionaris emplenats pels alumnes– es comparen les sessions d'EF d'un trimestre, en un institut públic d'ESO, corresponents a dos docents; el primer docent desenvolupa un estil tradicional d'assignació de tasques i el segon docent una metodologia innovadora basada en la presa de consciència, la responsabilitat en l'acció, trobada del grup i autoavaluació. La mostra estava composta per 44 estudiants d'EF adolescents, 21 noies i 23 nois ($M = 13.95$; $DE = 1.08$). Els resultats il·lustren que l'MRPS influeix positivament en la participació de l'alumne en el desenvolupament de la classe en contrast amb el tractament tradicional, generant una percepció favorable en l'alumne de les seves Necessitats Psicològiques Bàsiques, motivació cap a l'EF, esportivitat i estil de vida actiu.

Paraules clau: innovació pedagògica, model pedagògic, responsabilitat personal i social, recerca en mètodes mixtos

Introducció

La innovació de l'educació física avui

Schulman (1987) a la dècada dels noranta va obrir el camí de la recerca sobre l'anàlisi de l'ensenyament a través de l'estudi del discurs a l'aula, les cognicions del docent, el grau de percepció de satisfacció dels alumnes, el clima generat pel docent en les classes d'EF i els treballs sobre el comportament eficaç del docent.

* Correspondence:
Oleguer Camerino Foguet (ocamerino@inefc.es).

* Correspondència:
Oleguer Camerino Foguet (ocamerino@inefc.es).

innovative current signalled the following for research applied to PE: the start of the analysis of students' beliefs and perceptions about PE sessions (Bennet, 2000; McKenzie, Alcaraz, & Sallis, 1994; Patterson & Fautette, 1990), the analysis of the interactive and communicative process generated in these activities (Castañer, Camerino, Anguera, & Jonsson, 2013); and the factors causing students' motivation and "active" participation (González-Cutre, Sicilia, & Moreno, 2011; Huéscar & Moreno-Murcia, 2012; Moreno-Murcia, Huéscar, Peco, Alarcón, & Cervelló, 2013). In this sense, one of the current concerns among physical education and sport teachers is improving the efficacy of their teaching interventions with innovative new didactic-pedagogical approaches that "integrate lifelong physical activity by valuing its role in health and citizen coexistence" (Lleixà, 2017, p. 2).

Different studies report on the socialisation and social cohesion component of PE, which becomes clear through the different interactions that take place. The engine of change in PE revolves around the quest for innovative new teaching strategies that allow students to be more involved as the focal point of the teaching-learning process (Siedentop, Hastie, & Van der Mars, 2004; Tousignant & Siedentop, 1984).

Despite this, there are many factors that condition this increase in participation, and contact with a sound teaching-learning process is unquestionably one of them. Creating authentic, self-managed teaching-learning scenarios with responsible action and a clear ethical commitment towards physical activity is currently the greatest prospect of change and evolution in PE teaching (López, Pérez, Manrique, & Monjas, 2012, 2016; Lorente & Kirk, 2016; Moreno-Murcia, Hellín, Hellín, Cervelló, & Sicilia, 2008; Moreno-Murcia, Sicilia, Martínez, & Alonso, 2008).

The Pedagogical Model of Teaching Personal and Social Responsibility through Physical Activity (TPSR)

Learning how to manage the experience of physical activity in a meaningful way is the current challenge in innovative PE. Cooperative teaching-learning models, personal and social responsibility, PE and health, sports education, and comprehensive education of sports games (Peiró & Méndez, 2017) all offer a new framework of action in teaching PE which can

Aquest corrent innovador va suposar per a la recerca aplicada a l'EF: l'inici de l'anàlisi de les creences i percepció dels alumnes sobre les sessions d'EF (Bennet, 2000; McKenzie, Alcaraz i Sallis, 1994; Patterson i Fautette, 1990); l'anàlisi del procés interactiu i comunicatiu generat en aquestes activitats (Castañer, Camerino, Anguera i Jonsson, 2013); i els factors desencadenants de la motivació i la participació "activa" dels alumnes (González-Cutre, Sicilia i Moreno, 2011; Huéscar i Moreno-Murcia, 2012; Moreno-Murcia, Huéscar, Peco, Alarcón i Cervelló, 2013). En aquest sentit, una de les actuals preocupacions dels educadors de l'activitat física i l'esport es concreten en la millora de l'eficàcia de la seva intervenció docent amb nous i innovadors plantejaments didàctic-pedagògics que "integrin l'activitat física al llarg de tota la vida valorant el seu paper en la salut i la convivència ciutadana" (Lleixà, 2017, pàg. 2).

Diversos estudis informen del component socialitzador i de cohesió social de l'EF, que es fa palès a través de les diferents interaccions que es produeixen. El motor de canvi de l'EF està centrat en la cerca de noves i innovadores estratègies didàctiques que permetin una major implicació dels alumnes com a protagonistes del procés d'ensenyament-aprenentatge (Siedentop, Hastie i Van der Mars, 2004; Tousignant i Siedentop, 1984).

Malgrat això, hi ha molts factors que condicionen aquest augment de la participació i sens dubte, el contacte amb un bon procés d'ensenyament-aprenentatge és un d'ells. Crear escenaris autèntics d'ensenyament-aprenentatge autogestionats amb una acció responsable i amb un clar compromís ètic cap a l'activitat física és, actualment, la millor perspectiva de canvi i evolució de l'ensenyament (López, Pérez, Manrique i Monjas, 2012, 2016; Lorente i Kirk, 2016; Moreno-Murcia, Hellín, Hellín, Cervelló i Sicilia, 2008; Moreno-Murcia, Sicilia, Martínez i Alonso, 2008).

El Model pedagògic de responsabilitat personal i social (MRPS)

Aprendre a gestionar la vivència de l'activitat física d'una manera significativa és el repte actual d'una EF innovadora. Els models pedagògics -aprenentatge cooperatiu, responsabilitat personal i social, EF i salut, educació esportiva, ensenyament comprensiu dels jocs esportius- (Peiró i Méndez, 2017) ofereixen un nou marc d'actuació en l'ensenyament de l'EF que pot fer

encourage in students the taste for regular, organised, daily physical activity outside school. They are models that constitute a stable reference framework or pedagogical-didactic action plan throughout the entire didactic unit the guides the teaching of PE (Metzler, 2005).

In the past decade, Hellison's TPSR (1985, 2003) has come to the fore when working on values through physical activity and sports through five levels of responsibility. These levels are presented to students gradually and cumulatively through specific, simple goals: (a) respect for others' rights and feelings, (b) participation and effort, (c) personal autonomy, (d) helping others and leadership, and (e) activity outside the context of sport (Belando, Ferriz-Morell, & Moreno-Murcia, 2012; Escartí, Gutiérrez, Pascual, & Llopis, 2010; Escartí, Pascual, & Gutiérrez, 2005; Sánchez-Alcaraz, Díaz, & Valero, 2014).

In accordance with the above, and given the need to make the observation system of the teaching methodology objective, the main goal of this study was to analyse the action of an innovative intervention in school PE based on TPSR, in order to compare it with the analysis of a traditional intervention with a more top-down style (Moreno-Murcia et. al., 2013). The additional objective is to relate the influence of these sessions on the students' perception of wellbeing and their motivation to do physical activity and sport and have an active lifestyle.

The purpose of this study is to show that a teaching methodology in school PE grounded on TPSR is related to students' perception of being physically active and healthier.

Method

Participants

The sample was comprised of 44 adolescent PE students, 21 girls and 23 boys ($M = 13.95$; $SD = 1.08$), divided into two homogeneous groups of 22 students in their third year of compulsory secondary education at a public school in the province of Lleida, Spain. The selection criterion of the sample was random owing to accessibility and convenience, and the effect size in relation to the sample size was not calculated because this was an observational experiment without a hypothesis and with a descriptive, not experimental, objective.

despertar en els nostres alumnes el gust per una pràctica esportiva de forma regular, organitzada i quotidiana fora de l'entorn escolar. Són models que constitueixen un marc de referència o pla d'acció pedagògic-didàctic estable durant tota la unitat didàctica que guia l'ensenyament de l'EF (Metzler, 2005).

En l'última dècada, el MRPS de Hellison (1985, 2003) destaca amb força a l'hora de treballar els valors mitjançant l'activitat física i l'esport a partir de cinc nivells de responsabilitat. Aquests nivells es presenten als estudiants de manera progressiva i acumulativa mitjançant metes concretes i senzilles: (a) respecte pels drets i sentiments dels altres; (b) participació i esforç; (c) autonomia personal, (d) ajuda als altres i lideratge, i (e) activitat fora del context esportiu (Belando, Ferriz-Morell i Moreno-Murcia, 2012; Escartí, Gutiérrez, Pascual i Llopis, 2010; Escartí, Pascual i Gutiérrez, 2005; Sánchez-Alcaraz, Díaz i Valero, 2014).

D'acord amb el que s'ha exposat i atesa la necessitat d'objectivar el sistema d'observació de la metodologia docent, el principal objectiu de l'estudi ha estat analitzar l'actuació d'una intervenció innovadora en EF escolar, basada en l'MRPS, per a contrastar-la amb l'anàlisi d'una intervenció tradicional i estil controlador (Moreno-Murcia et. al., 2013). Com a objectiu complementari, es pretén relacionar la influència que aquestes sessions han tingut sobre la percepció dels estudiants del seu benestar, motivació cap a l'activitat física, l'esport i l'estil de vida actiu.

El nostre propòsit és evidenciar que una metodologia docent fonamentada en el MRPS de l'EF escolar es relacionarà amb la percepció de ser físicament actius i millora de l'estat de salut dels estudiants.

Metodologia

Participants

La mostra de l'estudi estava formada per 44 estudiants d'EF adolescents, 21 noies i 23 nois, ($M = 13.95$; $DE = 1.08$), distribuïts en dos grups homogenis de 22 estudiants de tercer curs de l'ESO d'un institut públic de secundària de la província de Lleida. El criteri de selecció de la mostra va ser aleatori, per accessibilitat i conveniència no calculant la mida de l'efecte en relació amb la mida mostral en tractar-se d'una recerca observacional sense hipòtesi i amb un objectiu descriptiu i no experimental.

Instruments to Analyse the Teacher's Actions

Observation System of Personal and Social Responsibility (OSPSR) (Table 1). Created *ad hoc* and validated by 2 expert observers, fulfilling the conditions of exhaustiveness and mutual exclusivity (Anguera, Blanco, & Losada, 2001). Comprised of 6 criteria and 22 categories, the OSPSR enabled the action of two teachers and the response of each group of students to be recorded on video.

Table 1
Observation System of Personal and Social Responsibility (OSPSR)

Criterion	Criteri	Category	Categoria		Description	Descripció
Expectations (EXPE)	Expectatives (EXPE)	Objective of the session	Objectiu de la sessió	OBS	Expectations and objective of the session	Expectatives i objectiu de la sessió
		Guidance on the task	Orientació de la tasca	ORT	Expectations and guidance on the task	Expectatives i orientació de la tasca
Explanation (EXPL)	Explicació (EXPL)	Imposed	Imposada	IMP	Imposition of the task	Imposició de la tasca
		Shared	Compartida	COM	Sharing proposals with students	Compartir propostes amb l'alumne
Organisation (ORG)	Organització	Established	Establerta	EST	Establishing spaces and materials	Establir espais i materials
		Distributed	Distribuïda	DIS	Distributing roles and functions	Distribuir rols i funcions
		Suggested	Suggestida	SUG	Suggesting student intervention	Suggestir la intervenció de l'alumne
Task modulation (TAR)	Modular tasca (TAR)	Negative assessment	Valoració negativa	VAN	Criticising and reprimanding	Criticar i increpar negativament
		Reconducting	Reconduir	REC	Reconducting the students' responses	Reconduir la resposta de l'alumne
		Positive assessment	Valoració positiva	VAP	Encouraging and motivating	Animar i motivar
		Proposing a challenge	Proposar repte	RET	Formulating new opportunities for success	Formular noves oportunitats d'èxit
		Self-assessment	Autovaloració	AVA	Reflecting on/analysing student performance	Reflexionar/analitzar l'execució de l'alumnat
Student responses (ALU)	Respostes alumne (ALU)	Reproduction	Reproducció	REP	Reproduction of what is established	Reproducció d'allò establert
		Mismatched	Desajustada	DES	Mismatches and deviations	Desajustos i desviacions
		Autonomy leadership	Autonomia lideratge	AUT	Autonomous initiative and leadership	Iniciativa autònoma i lideratge
		Self-assessment	Autoavaluació	AUE	The student evaluates their performance	L'alumnat autoavalua la seva execució
Session wrap-up (SIN)	Síntesi de la sessió (SIN)	Imposed wrap-up	Síntesi imposada	SIM	The teacher assesses how the session went	El professor valora la consecució la sessió
		Shared wrap-up	Síntesi compartida	SIC	The students participate in assessing the session	L'alumne participa en la valoració de la sessió
		No wrap-up	Síntesi inexistent	SIN	The session ends without a wrap-up	La sessió acaba sense síntesi

Instruments per a l'anàlisi de l'actuació del docent

Sistema d'observació de responsabilitat personal i social (SORPS) (taula 1). El sistema ha estat creat *ad hoc* i validat per 2 observadors experts, complint les condicions d'exhaustivitat i mútua exclusivitat (Anguera, Blanco i Losada, 2001). Compost per 6 criteris i 22 categories, el SORPS ens va permetre enregistrar l'actuació en vídeo dels dos docents i la resposta de cada grup d'estudiants.

Taula 1
Sistema d'observació de responsabilitat personal i social (SORPS)

Teacher self-assessment sheet on responsibility strategies (TARE) (Escartí, Gutiérrez, Pascual, & Wright, 2013; Wright & Craig, 2011). This encourages reflection on the responsibility methodology used by the teacher in the session by asking them to answer 13 questions on a Likert scale of 1 (*Never*) to 5 (*Always*).

Instruments to Measure or Evaluate the Students' Level of Perception

Psychological instruments. *Basic Psychological Needs* (BPNS) (Moreno-Murcia, González-Cutre, Chillón, & Parra, 2008). This is comprised of 12 items and is divided into 3 factors that evaluate autonomy (e.g., "The exercises I do match my interests"), competence (e.g., "I perform the exercises effectively") and relations with others (e.g., "I interact with my classmates in a very friendly way"). The lead-in statement is "In my practices...", and the responses are captured on a Likert scale ranging from 1 (*Totally disagree*) to 5 (*Totally agree*).

Self-determined motivation. *Questionnaire on Motivation in Physical Education (CMEF)* (Sánchez-Oliva, Amado, Leo, González-Cutre, & García-Calvo, 2012). This is organised into 20 items divided into 5 factors with 4 questions each which measure different kinds of motivational regulation: intrinsic motivation (e.g., "because PE is fun"), identified regulation (e.g., "because I can learn skills..."), introjected regulations (e.g., "because it looks good to the teacher"), external regulation (e.g., "because I want my classmates to value what I do") and demotivation (e.g., "I don't understand why we have to do PE"). The lead-in statement at the top of the questionnaire is "I participate in PE classes..." and the responses are collected on a Likert scale ranging from 1 (*Totally disagree*) to 5 (*Totally agree*).

Athleticism. *Multidimensional Scale on Orientation to Athleticism (MSOS)* (Martín-Albó, Núñez, Navarro, & González, 2006). This is organised into five groups with five questions each: personal commitment to practising sport (e.g., "I don't give up even if I make a lot of mistakes"), social conventions (e.g., "When I lose, I congratulate my opponent, no matter who they are"), respect for rules (e.g., "I respect the referees' decisions"), respect for opponents (e.g., "When an opponent gets injured, I ask the referee to stop the match...") and negative perspectives on athleticism (e.g., "I compete out of personal honour..."). The participants had to answer on a 5-point Likert scale ranging from 1 (*Totally disagree*) to 5 (*Totally agree*),

Full d'autoavaluació docent sobre estratègies de responsabilitat (TARE) (Escartí, Gutiérrez, Pascual i Wright, 2013; Wright i Craig, 2011). Incentiva la reflexió sobre la metodologia de responsabilitat per part del docent després de la sessió contestant 13 preguntes amb una escala de Likert d'1 (*Mai*) fins a 5 (*Sempre*).

Instruments per mesurar o avaluar el nivell de percepció dels estudiants

Mediadors psicològics. *Necessitats psicològiques bàsiques* (BPNS) (Moreno-Murcia, González-Cutre, Chillón i Parra, 2008). Constituit per 12 ítems i dividit en 3 factors que avaluen: l'autonomia (ex. "Els exercicis que realitzo s'ajusten als meus interessos"); la competència (ex. "Realitzo els exercicis eficaçment") i la relació amb els altres (ex. "Em relaciono de forma molt amistosa amb la resta de companys"). L'oració prèvia és "En les meves pràctiques..." i les respostes són recollides en una escala tipus Likert que va d'1 (*Totalment en desacord*) a 5 (*Totalment d'acord*).

Motivació autodeterminada. *Qüestionari de motivació en l'educació física (CMEF)* (Sánchez-Oliva, Amado, Leo, González-Cutre i García-Calvo, 2012). S'estructura en 20 ítems repartits en 5 factors, de 5 preguntes cadascun, que mesuren els diferents tipus de regulació motivacional: motivació intrínseca (ex. "perquè l'EF és divertida"); motivació identificada (ex. "perquè puc aprendre habilitats..."); motivació introjectada (ex. "perquè està bé vist pel professor") i desmotivació (ex. "no comprenc per què hem de tenir EF"). La sentència prèvia que encapçala el qüestionari és "Jo participo en classes d'EF..." i les respostes són recollides en una escala tipus Likert que va d'1 (*Totalment en desacord*) a 5 (*Totalment d'acord*).

Esportivitat. *Escala multidimensional d'orientació a l'esportivitat (MSOS)* (Martín-Albó, Núñez, Navarro i González, 2006). S'organitza en cinc grups de 5 preguntes cadascun: compromís personal amb la pràctica esportiva (ex. "No em rendeix ni tan sols després de cometre molts errors"); convencions socials (ex. "Quan perdo, felicito el meu adversari sigui qui sigui"); respecte a les regles (ex. "Respecte les decisions arbitrals"); respecte als adversaris (ex. "Quan un adversari es lesiona, demano a l'àrbitre que detingui el joc..."); i perspectives negatives de l'esportivitat (ex. "Competeixo per l'honor personal..."). Els participants han de contestar en una escala Likert de 5 punts que va des d'1 (*Totalment en desacord*) fins a 5 (*Totalment d'acord*) a la següent

and the following question appeared at the start of each statement: “Of the following expressions, which do you think should be part of athleticism?”

Intention to be physically active. *Intention to be Physically Active Scale* (IPAS) (Moreno-Murcia, Moreno, & Cervelló, 2007). This is grouped around a single factor with 5 items and measures the participant's intention to be physically active after the PE sessions (e.g., “I am interested in my physical fitness”). The responses are on a 5-point Likert scale ranging from 1 (*Totally disagree*) to 5 (*Totally agree*).

Lifestyle. *Test Corto Krece Plus* (Serra, Arancea, & Rodríguez-Santos, 2003). This includes questions on physical activity in free time with an interval of 0 hours to > 4 hours: EV1 How many hours do you watch TV or play videogames every day? and EV2 How many hours do you spend on extracurricular sports activities every week? This questionnaire allowed the participant's lifestyle to be categorised as poor (0 to 3 points), average (4 to 6 points) or good (7 points) (Edo et al., 2010).

Design and Procedure

The purpose of our study required additional evidence to be obtained on two levels: the observational analysis of the teacher's actions, as opposed to their self-assessment, which offered us an overview of the two teachers' different pedagogical interventions; and the students' perceptions, which provided us with their opinion through assessment questionnaires. Our study is descriptive and transversal and uses mixed methods (Anguera, Camerino, Castañer, & Sánchez-Algarra, 2014; Camerino, Castañer, & Anguera, 2012; Castañer, Camerino, & Anguera, 2013).

Figure 1 shows the mixed methods multilevel triangulation design in which the two levels of data analysed are shown coming from the qualitative and quantitative results of the different instruments used which were later combined.

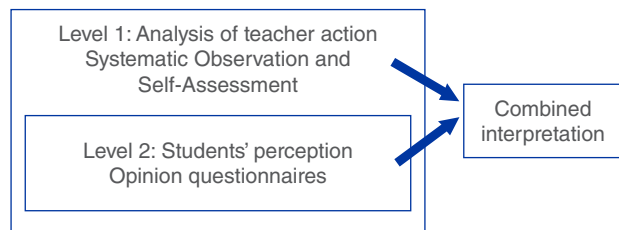


Figure 1. Multilevel triangulation design.

pregunta que encapçala el qüestionari: “De les següents expressions: quins consideres que han de formar part de l'esportivitat?”

Intenció de ser físicament actiu. *Escala de la intenció de ser físicament actiu* (IPAS) (Moreno-Murcia, Moreno i Cervelló, 2007). S'agrupa entorn d'un sol factor, de 5 ítems, que mesura la intenció del participant de ser físicament actiu després de les sessions d'EF (ex. “M'interessa la meua forma física”). Ha de ser contestada en una escala Likert de 5 punts que va des d'1 (*Totalment en desacord*) fins a 5 (*Totalment d'acord*).

Estil de vida. *Test Curt Krece Plus* (Serra, Arancea i Rodríguez-Santos, 2003). Preguntes de l'activitat física en el temps lliure amb un interval de 0h a + de 4h.: EV1 Quantes hores veus la TV o jugues a videojocs diàriament? i EV2 Quantes hores dediques a activitats esportives extraescolars setmanalment? Aquest qüestionari permet qualificar l'estil de vida del participant en dolent (0 a 3 punts), regular (4 a 6 punts) o bo (7 punts) (Edo et al., 2010).

Disseny i procediment

L'objectiu d'aquest estudi requereix l'obtenció d'evidències complementàries a dos nivells; l'anàlisi observacional de l'actuació del docent, contrastada amb la seva autovaloració que oferirà el balanç de la intervenció pedagògica diferenciada dels dos educadors; i la percepció dels estudiants que aportarà la seva opinió, mitjançant qüestionaris de valoració. Aquest treball és descriptiu, transversal i elaborat amb una metodologia mixta (*mixed methods*) (Anguera, Camerino, Castañer i Sánchez-Algarra, 2014; Camerino, Castañer i Sánchez-Algarra, 2012; Castañer, Camerino i Anguera, 2013).

La figura 1 mostra el disseny *mixed methods* de triangulació multinivell en què s'indica els dos nivells de dades analitzades provinents dels resultats qualitatius i quantitatius dels diferents instruments utilitzats i que posteriorment es combinen.

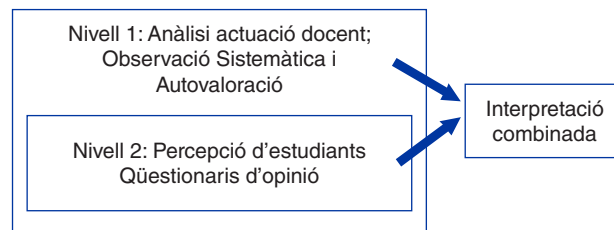


Figura 1. Disseny de triangulació multinivell del disseny.

In order to carry out the innovative experience during the first quarter of academic year 2017-2018, an action protocol was established (Figure 2) in the two groups of participants, with the goal of obtaining homogeneous data. First, the lead researcher got in touch with the school to tell them the objectives of the study and ask them to participate in it. Furthermore, all the participants were treated and informed in accordance with the ethical guidelines of the American Psychological Association in terms of consent, confidentiality and anonymity of responses.

The participating students filled out the questionnaires at the beginning of the intervention and at the end via an online form using Google Drive, with the lead teacher and chief researcher in attendance in order to answer any questions. The process took approximately 15 minutes.

After the initial assessment with the questionnaires administered to the students, 7 interventions by each educator over the quarter were video-recorded using a Panasonic (Lumix FZ-100) digital camera. At the end of each session, they were administered the TARE self-assessment questionnaire on their actions.

Per a dur a terme l'experiència d'innovació durant el primer trimestre del curs 2017-18, es va establir un protocol d'actuació (figura 2) en els dos grups de participants, amb la finalitat que l'obtenció de dades fos homogènia. En primer lloc, l'investigador principal es va posar en contacte amb el centre educatiu per a explicar-los els objectius de l'estudi i sol·licitar-los la seva participació en aquest. A més, tots els participants van ser tractats i informats d'acord amb les directrius ètiques de l'American Psychological Association respecte al consentiment, confidencialitat i anonimat de les respostes.

Els alumnes participants van emplenar els qüestionaris a l'inici de la intervenció i en finalitzar, mitjançant un formulari en línia, usant la plataforma *Google drive*, estant el professor responsable i l'investigador principal present per a resoldre qualsevol tipus de dubte, durant el procés aproximadament 15 minuts.

Després de l'avaluació inicial amb els qüestionaris administrats als alumnes, es van enregistrar 7 intervencions de cada educador amb una càmera digital Panasonic (Lumix FZ-100) al llarg del trimestre. Quan es va acabar cada sessió, es va administrar el qüestionari d'autovaloració TARE referent a la seva actuació.

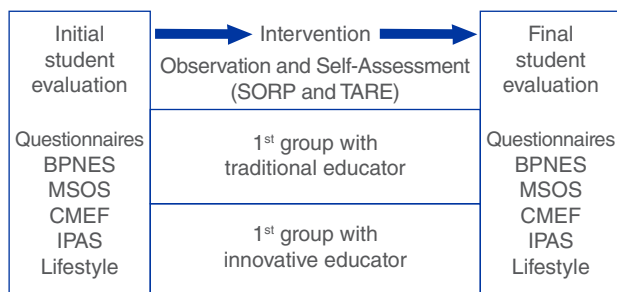


Figure 2. Action protocol of the administration of the instruments.

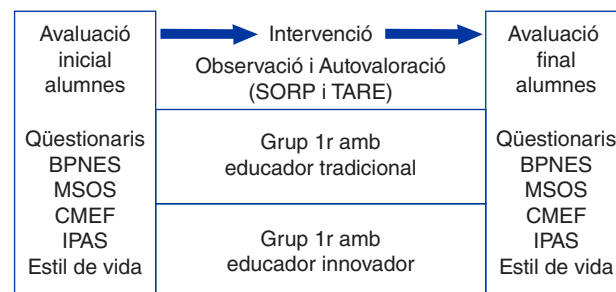


Figura 2. Protocol d'actuació en l'administració dels instruments.

Both groups followed the same contents from the school's curriculum but using different pedagogical models: the first, which used a traditional model, followed a classic session structure without alterations (the teacher using a top-down style with little student input into the development of the sessions), while the second, which sought to be innovative, created a climate in which student responsibility was encouraged via the TPSR model and carried out a series of actions throughout the session established on these levels: gaining awareness, responsibility for action,

Els dos grups van seguir els mateixos continguts de la programació didàctica escolar, però amb models pedagògics diferents; el primer, amb un model tradicional, va seguir una estructura de sessió clàssica sense alteracions (amb un estil controlador del docent i escassa participació de l'alumne en el desenvolupament de les sessions); el segon, amb una intenció innovadora, va transmetre un clima de foment de la responsabilitat mitjançant el model MRPS i el desenvolupament d'una sèrie d'actuacions al llarg de la sessió establertes en aquests nivells: la presa de consciència,

and group meetings and self-assessment. During the innovative intervention, affective relations involving positive behaviours were encouraged, along with the opportunity to take decisions, the promotion of new social competencies and the possibility of transferring them outside the PE sessions (Tarín-Moreno, Pascual, & Escartí, 2013).

In the final evaluation, the students were administered the questionnaires again to ascertain the evolution in their opinions and perceptions of these sessions.

Data Analysis

Each teacher's video-recorded sessions were analysed using the observational methodology and codified using the OSPSR. The coding process was performed using Lince v.2.0 free software (Gabin, Camerino, Anguera, & Castañer, 2012), whose versatility as a multiplatform allows the visualisation of the images, the introduction of the OSPSR categories, easy coding based on the images recorded and the automatic transfer of the record to different formats in order to subsequently process them.

To establish the emerging behaviours in each teacher, the first analysis was time patterns (T-Patterns), exporting the Lince records to the Theme v.6. software (Magnusson, 2000); these T-Patterns were compared with the results of the teachers' initial and final self-assessments on the TARE questionnaire.

Previously, the two observers had been trained and the quality of their records was checked by calculating the degree of interobserver and intraobserver concordance or reliability using Cohen's Kappa index (Cohen, 1960). A value higher than 0.85 was obtained (Anguera & Hernández-Mendo, 2014).

Secondly, using Microsoft Excel, the descriptive results of the initial and final student self-assessments in each group were obtained to ascertain the opinions and perceptions that each intervention generated on their basic psychological needs, motivation in physical education, athleticism, being physically active and lifestyle.

la responsabilitat en l'acció i la trobada del grup i autoavaluació. Durant aquesta intervenció innovadora, es van fomentar les relacions afectives de comportaments positius, l'oportunitat de presa de decisions, la potenciació de noves competències socials i la possibilitat de transferir-les fora de les sessions d'EF (Tarín-Moreno, Pascual i Escartí, 2013).

En una avaluació final, es van administrar una altra vegada els qüestionaris als alumnes per a conèixer l'evolució que van generar sobre l'opinió i percepció aquestes sessions.

Anàlisi de dades

Les sessions enregistrades en vídeo de cada educador van ser analitzades utilitzant la metodologia observacional i codificades amb el SORPS. El procés de codificació es va realitzar mitjançant el programari lliure Lince v.2.0. (Gabin, Camerino, Anguera i Castañer, 2012) la versatilitat del qual com a multiplataforma va permetre: la visualització de les imatges, la introducció de les categories del SORPS, una àgil codificació a partir de les imatges registrades i la transformació automàtica del registre a diferents formats per al seu tractament ulterior.

Per a constatar les conductes emergents de cada educador, la primera anàlisi que es va complir va ser de patrons temporals (T-patterns) exportant en format (.txt) el registre de Lince al programari Theme v.6. (Magnusson, 2000); com els altres, es van comparar amb el resultat de l'autovaloració inicial i final dels mateixos educadors del qüestionari TARE.

Anteriorment, s'havia complert l'entrenament de dos observadors i es va comprovar la qualitat del seu registre amb el càlcul del grau de concordança o fiabilitat interobservador i intraobservador utilitzant l'índex Kappa de Cohen (Cohen, 1960) i en el qual es va obtenir un valor major de 0.85 (Anguera i Hernández-Mendo, 2014).

En segon lloc, amb el programa Microsoft Excel, es van obtenir a nivell descriptiu els resultats dels qüestionaris inicials i finals de cada grup d'alumnes per a conèixer l'opinió i percepció que va generar cada intervenció sobre les seves necessitats psicològiques bàsiques, la motivació cap a l'EF, l'esportivitat, el ser físicament actiu i l'estil de vida.

Results

What was the Pedagogical Actions of the Teachers and their Self-Assessment Like?

In the initial analysis of the T-patterns, the two teachers show contrasting profiles in terms of their typical chain of behaviours (Fig. 3).

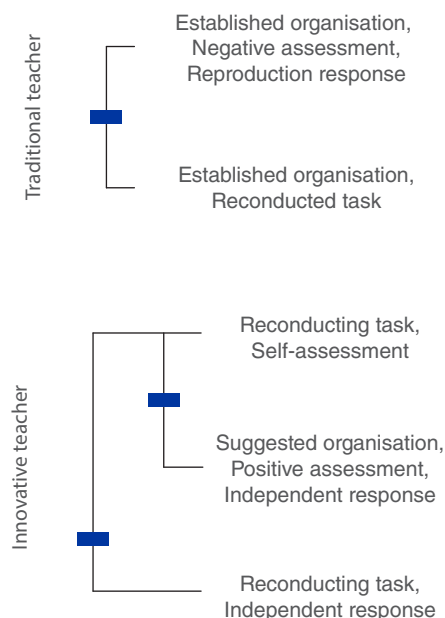


Figure 3. T-patterns representative of the actions of each teacher.

In a more detailed analysis of all the sessions, the traditional teacher reveals much more controlling, top-down behaviours, which we have highlighted in Figure 4 in the different zones.

In the upper part (lines 52-58) we see Criticisms and negative reprimands (VAN), Reproduction of what is established (REP) and Mismatches and deviations (DES). Negative assessments (VAN) appear 46 times and combine with the Reproduction of what is established (REP) 21 times.

In the lower part (lines 4-18) we see Distributions of roles and functions (DIS) combined with Imposition of the task (IMP) and Establishing spaces and materials top-down (EST).

The innovative teacher shows a higher number of proactive behaviours, which we have marked in three zones in Figure 5.

Resultats

¿Quina ha sigut l'actuació pedagògica dels docents i la seva autovaloració?

Els dos educadors, en una primera anàlisi dels patrons temporals (T-patterns), mostren dos perfils contraposats de conductes encadenades i típiques (figura 3).

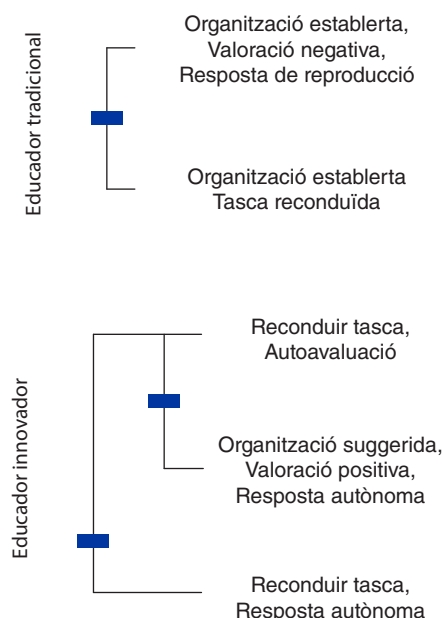


Figura 3. Patrons temporals (T-patterns) representatius de l'actuació de cada educador.

En una anàlisi més detallada del conjunt de sessions, l'educador tradicional manifesta conductes molt més controladores, les quals s'han remarcat a la figura 4 en dues zones diferenciades.

En la zona superior (línies 52-58) es pot observar: Crítiques i increpacions negatives (VAN); Reproducció del que s'estableix (REP) i Desajustaments i desviacions (DES). Les Valoracions negatives (VAN) apareixen en una freqüència de 46 vegades i es combinen amb la Reproducció del que s'estableix (REP) en una freqüència de 21 vegades.

En la zona inferior (línies 4-18) hi ha: Distribucions de rols i funcions (DIS) combinat amb Imposició de la tasca (IMP) i Establir espais i materials directivament (EST).

L'educador innovador mostra més conductes proactives, les quals s'han marcat en tres zones sobre la figura 5.

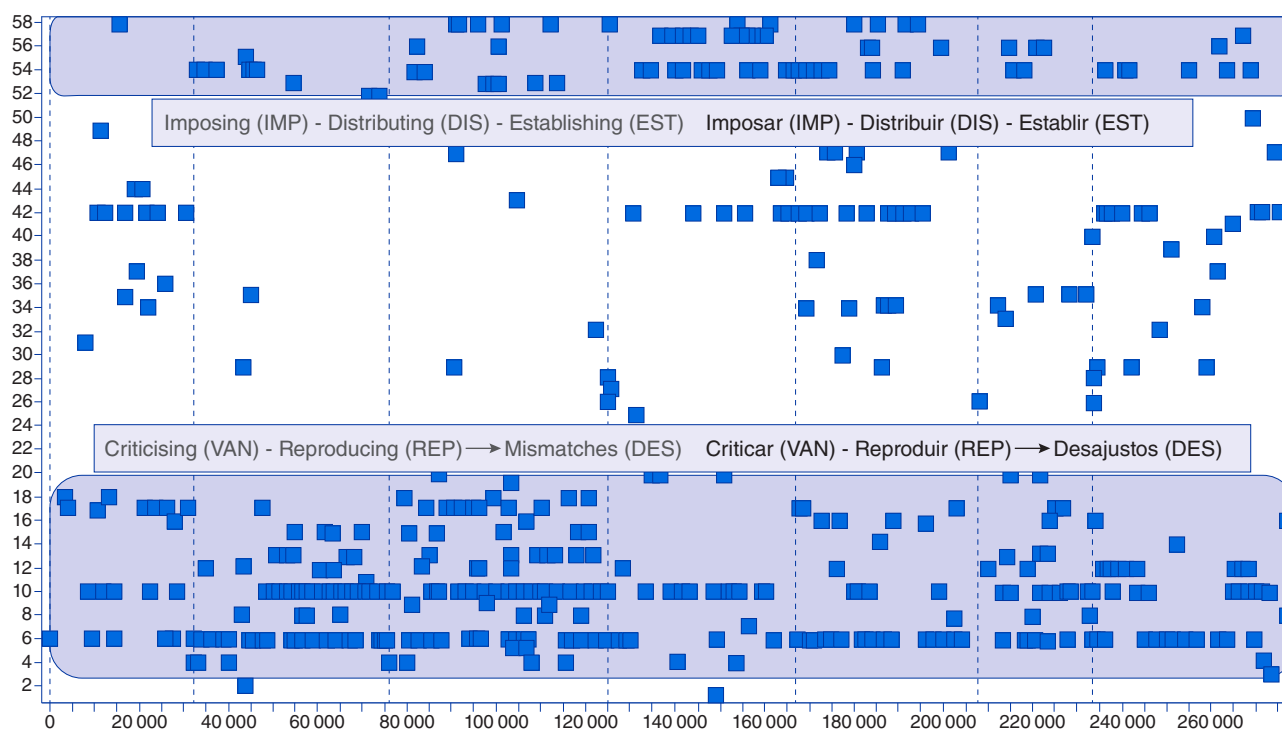


Figure 4. Scatterplot of the behaviours of the traditional teacher.

Figura 4. Plòter de distribució de les conductes de l'educador tradicional.

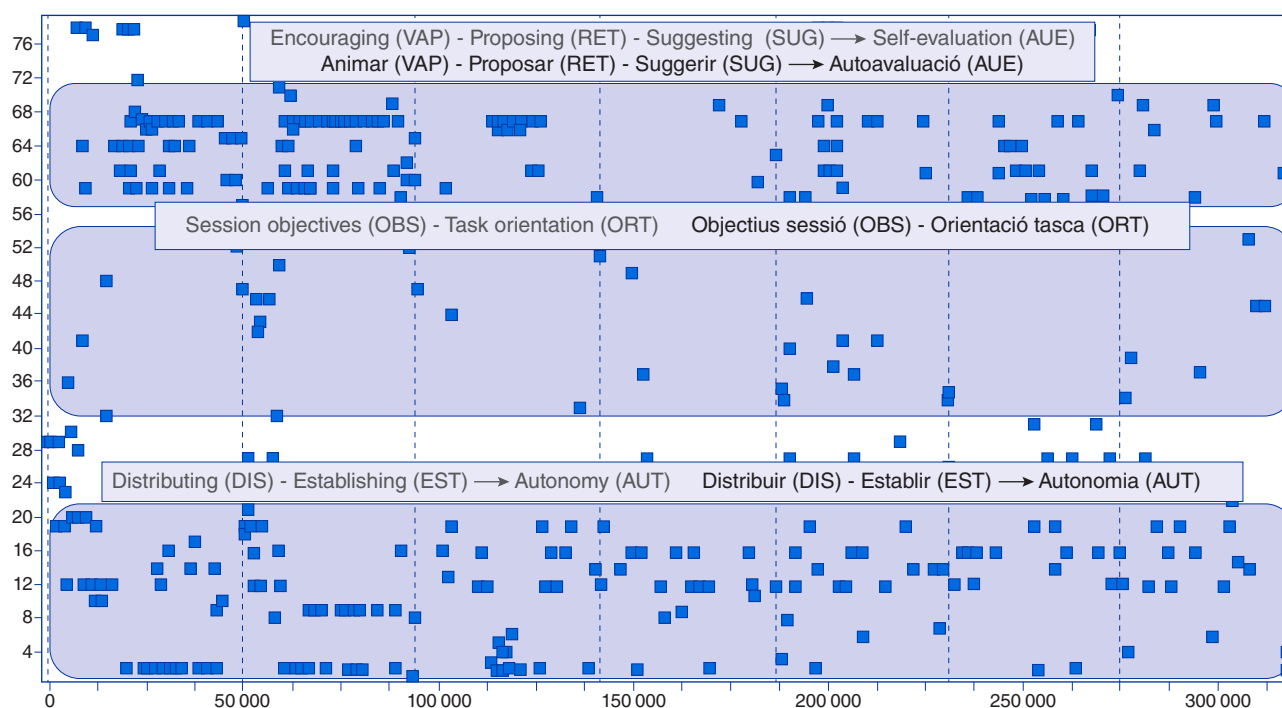


Figure 5. Scatterplot of the behaviours of the innovative teacher.

Figura 5. Plòter de distribució de les conductes de l'educador innovador.

In the upper part (lines 57 to 70) we see Positive assessment in terms of encouragement and motivation (VAP), Proposing a challenge (RET) and Suggesting student intervention in the session (SUG). The students' responses are from the Self-assessment of their Performance (AUE) and Autonomous initiative (AUT). It should be noted that the combination of Autonomous initiative (AUT) and Suggesting student intervention in the session (SUG) appears 59 times.

The middle part (lines 32 to 57) shows combined organisational behaviours of the teacher in the form of Expectations of sessions objectives (OBS) and Expectations of task guidance (ORT).

In the lower part (lines 1 to 22) we see behaviours involving Distributing roles and functions (DIS) combined with Establishing spaces and materials (EST) of the teacher, which combine with the organisation of the students with Autonomous initiative and leadership (AUT).

Each teacher's self-evaluations about responsibility strategies offer no surprises as each is defined with the TARE questionnaire (Fig. 6): the results of teacher 1, traditional, drops from the initial to the final assessment, while those of educator 2, innovative, increase substantially and improve.

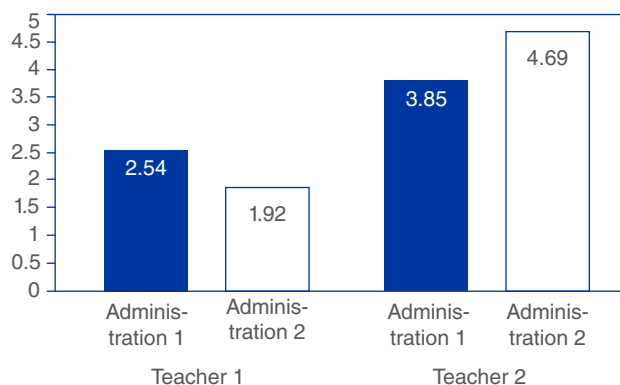


Figure 6. Initial and final self-assessment of the two teachers on the TARE questionnaire.

En la zona superior (líneas 57 a la 70) destacan: Valoraciones positivas en forma d'ànims i motivacions (VAP); Proponer reptes (RET); i Suggestir la intervenció de l'alumne en la sessió (SUG). La resposta de l'alumne és d'Autoavaluació de la seva Execució (AUE) i Iniciatives d'Autonomia (AUT). Cal destacar que la combinació d'Iniciativa autònoma (AUT) amb Suggestir la intervenció de l'alumne en la sessió (SUG) apareix en 59 ocasions.

La zona intermèdia (líneas 32 a la 57) mostra conductes combinades de l'educador d'organització en forma de: Expectatives d'objectius de la sessió (OBS) i Expectatives d'orientació de la tasca (ORT).

En la zona inferior (líneas 1 a la 22) es poden veure conductes de Distribuir rols i funcions (DIS) combinat amb Establir espais i materials (EST) de l'educador que es conjuguen amb la pròpia organització de l'alumne amb Iniciativa autònoma (AUT).

Les autovaloracions sobre les estratègies de responsabilitat que cada educador empra no aporten cap sorpresa en autodefinir-se cadascun amb el qüestionari (TARE) (figura 6): l'educador 1, tradicional, descendeix els seus resultats de la seva valoració inicial a la final, mentre que l'educador 2, innovador, augmenta substancialment i se supera.

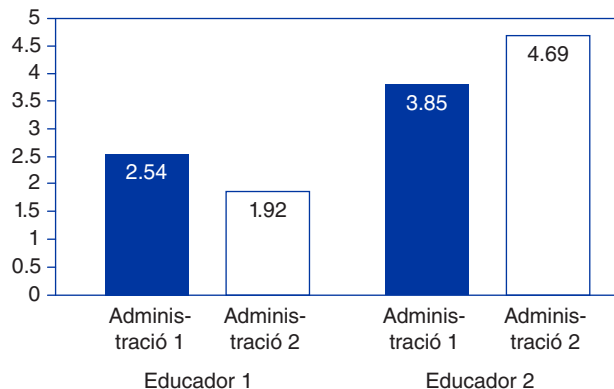


Figura 6. Autovaloració inicial i final dels dos educadors en el qüestionari TARE.

What are Students' Perceptions of their Experience with TPSR?

The initial and final results of the questionnaires and lifestyle (see Fig. 7) in each group shows us these adolescents' low interest in PE and athleticism, as gleaned from the values obtained on the CMEF and MSOS scales. However, these low values contrast with acceptable values on the perception of being

¿Quina percepció tenen els alumnes de l'experiència amb el MRPS?

Els resultats inicials i finals dels qüestionaris i de l'estil de vida (figura 7) en cada grup ens mostren poca predisposició d'aquests adolescents cap a l'EF i l'esportivitat, com es desprèn dels valors obtinguts en l'escala (CMEF), (MSOS). No obstant això, aquests baixos valors contrasten amb els acceptables de la percepció de

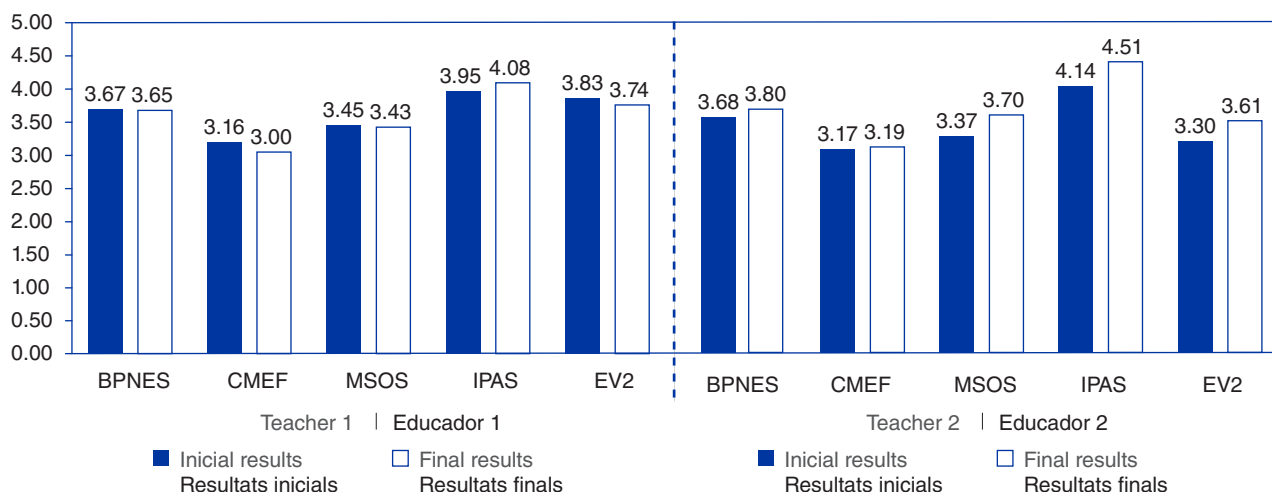


Figure 7. Initial and final results of the second administration of the questionnaires broken down by educator.

Figura 7. Resultats inicials i finals de la segona administració dels qüestionaris diferenciats per educador.

physically active (IPAS), satisfaction of their needs (BPNES) and lifestyle (EV2).

The students of teacher 1 (traditional) only show an increase in their perception of being physically active (IPAS), while the drop in their motivation in physical education (CMEF) and free-time athleticism (MSOS) is revealing. Conversely, the students of teacher 2 (innovative) show a slight improvement in all their perceptions.

The differences in the initial and final results of the students' opinion in each instrument and teacher show notable inequalities (see Fig. 8).

ser físicament actius (IPAS), la satisfacció de les seves necessitats (BPNES) i estil de vida (EV2).

Els alumnes de l'educador 1 (tradicional) manifesten només un increment en la percepció de ser físicament actius (IPAS), sent revelador el descens de la seva motivació cap a l'EF (CMEF) i l'esportivitat en el temps lliure (MSOS). Contràriament, els alumnes de l'educador 2 (innovador), evidencien una lleugera millora en totes les seves percepcions.

Les diferències dels resultats inicials i finals de l'opinió dels alumnes en cada instrument i educador indiquen desigualtats notables (figura 8).

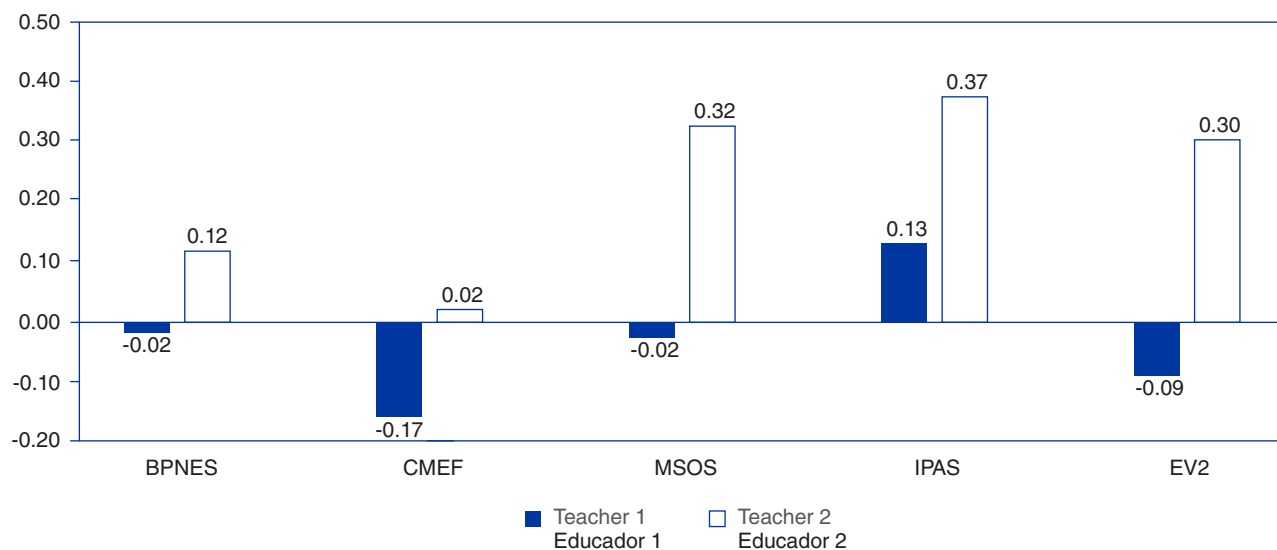


Figure 8. Difference in the initial and final results of each instrument by teacher.

Figura 8. Diferència dels resultats inicials i finals de cada instrument per educadors.

The students of teacher 1 (traditional) lost interest in PE (CMEF) and did not improve their results on physical activity (EV2), while those who shared the experience with teacher 2 (innovative) revised their perception of athleticism (MSOS), their intention to be physically active (IPAS) and their dedication to weekly physical practice (EV2).

Discussion and Conclusions

The objective of this study was to analyse a teaching action in PE based on TPSR to see its repercussions on class dynamics and the students' perception of their physical activity and lifestyle. The experience, which was limited in time, and the results obtained show that this purpose was fulfilled by demonstrating that the intervention of the teacher who applied strategies of personal responsibility and autonomy among the students generated a climate of greater participation, effort, commitment and leadership in the session, which can arouse students' decision-making capacity and their positive perception of a more active lifestyle. According to Hellison (2003), this development of attitudes of responsibility towards autonomy should be worked on constantly throughout PE intervention programmes, empowering students to be capable of developing and carrying out a personal physical activity programme outside the school environment.

Sánchez-Alcaraz et al. (2014) state the benefits of different interventions based on TPSR in PE programmes in secondary school, stressing the study by Escartí et al. (2010), which found improvements in self-efficacy in social resources in adolescents with the risk of dropping out of school. In the same vein, the study by Cecchini, Montero, Alonso, Izquierdo, and Contreras (2007) found a significant improvement in self-control and a decline in aggressive behaviours. Likewise, Escartí, Gutiérrez, and Pascual (2011) showed that encouraging prosocial behaviour, empathy and the perception of efficacy positively predict students' personal and social responsibility. Similarly, the study by Sánchez-Alcaraz et al. (2016) confirmed improvements in students' quality of life.

Based on the benefits of TPSR experiences, Belando et al. (2012) propose a specific intervention which they call the "Intervention Programme on Responsibility through Physical-Sports Activity (PI-RAFD)" which respects the characteristics of the environment and the participants and seeks to transfer

Els alumnes de l'educador 1 (tradicional) perden interès per l'EF (CMEF) i no augmenten els seus resultats en l'activitat física (EV2) i els que han compartit l'experiència amb l'educador 2 (innovador) han revaloritzat la seva percepció sobre l'esportivitat (MSOS), la intenció de ser físicament actius (IPAS) i la seva dedicació a una pràctica física setmanal (EV2).

Discussió i conclusions

L'objectiu d'aquesta recerca ha estat analitzar una actuació docent en EF basada en l'MRPS per a veure la seva repercussió en la dinàmica de la classe i en la percepció dels alumnes sobre la seva activitat física i estil de vida. L'experiència limitada en el temps i els resultats obtinguts han mostrat que l'objectiu s'ha complert en demostrar que la intervenció del docent, que aplica estratègies de responsabilitat i autonomia personal de l'alumne i tal com s'ha observat, genera un clima de major participació, esforç, compromís i lideratge en la sessió, que pot suscitar la seva capacitat de presa de decisions i percepció positiva cap a un estil de vida més actiu. Aquest desenvolupament d'actituds de responsabilitat cap a l'autonomia segons Hellison (2003), ha de ser treballat de forma contínua al llarg dels programes d'intervenció d'EF, apoderant a l'alumnat a ser capaços d'elaborar i dur a terme un programa personal d'activitat física fora de l'entorn escolar.

Sánchez-Alcaraz et al. (2014) assenyalen els beneficis de diferents intervencions basades en el MRPS referits als programes d'EF en educació secundària, destacant l'estudi de Escartí et al. (2010) que constata millores en la autoeficàcia en recursos socials en adolescents amb el risc d'abandonament escolar. En aquesta mateixa línia, l'estudi de Cecchini, Montero, Alonso, Izquierdo i Contreras (2007) comprova la millora significativa de l'autocontrol disminuint les conductes agressives. Per part seva, Escartí, Gutiérrez i Pascual (2011) demostren que la incentivació de la conducta prosocial, empatia i percepció d'eficàcia prediuen positivament la responsabilitat personal i social dels escolars. De forma anàloga, l'estudi de Sánchez-Alcaraz, Gómez-Mármol, Valero, De la Cruz i Díaz (2016) verifica millores en la qualitat de vida dels estudiants.

A partir dels beneficis de les experiències del MRPS, Belando et al. (2012) proposen una intervenció concreta que denominen "Programa d'Intervenció de la Responsabilitat a través de l'Activitat Fisicoesportiva (PIRAFD)" respectant les característiques del context i dels participants i buscant transferir comportaments

responsible behaviours in PE to real-life contexts. Their study focuses on encouraging more self-determined motivation – in accordance with self-determination theory – which is the key ingredient in the development of the basic psychological needs of autonomy, competence and interaction with others (Ryan & Deci, 2000).

More recent studies have positively demonstrated the factor which leads to student responsibility in PE classes or extracurricular sports. In this sense, in a recent study, Burgueño, Medina-Casabón, Morales-Ortiz, Cueto-Martín, and Sánchez-Gallardo (2017) state that the motivational regulation sports education models in baccalaureate students fosters intrinsic motivation and identified regulation, factors which encourage a predisposition to practise sports regularly in their free time.

However, in addition to these positive results on the benefits of implementing TPSR on prosocial behaviours developed in students – respect, empathy, effort, autonomy, cooperation, helping others and leadership – there are also other studies which stress that competent teachers can even use more top-down strategies, which are considered effective at specific times in learning, as long as the climate of responsibility has already been established (Escartí et al., 2013).

This study leads us to conclude that the prosocial behavioural changes involving student responsibility (Lorente & Kirk, 2016) based on the TPSR pedagogical model is a framework that helps activate interest and motivation in PE sessions. Thus, continuously and persistently maintaining these didactic-pedagogical intervention strategies in PE programmes foster responsibility and autonomy in physical activity and may turn into attitudes and values regarding an active life, which are their ultimate educational goal (Belando et al., 2012).

The small size of the sample chosen and the time constraints of the study are the most important limitations we have found. However, the prospects of this study lie in the application of mixed methods, the combination of different instruments and the analysis of the consequences of applying innovative teaching methodologies developed in the PE teaching-learning process. Thus, the systematic observation of the teachers' interventions through the OSPSR observation instrument combined with the administration of questionnaires to measure student perceptions has been shown to be useful in analysing the evolution of these innovative experiences and may be a methodological contribution the transformation of a physical

responsables en EF a contextos de vida reals. El seu treball se centra en potenciar les motivacions més autodeterminades –segons la teoria de l'autodeterminació (TAD)– que són la peça clau en el desenvolupament de les necessitats psicològiques bàsiques d'autonomia, competència i relació amb els altres (Ryan i Deci, 2000).

Estudis més recents han demostrat positivament el factor desencadenant de la responsabilitat en els alumnes durant les classes d'EF o l'esport extraescolar. En aquest sentit, Burgueño, Medina-Casabón, Morales-Ortiz, Cueto-Martín i Sánchez-Gallardo (2017) en un recent estudi, afirmen que el model d'Educació Esportiva de regulació motivacional (MED) en alumnes de Batxillerat, afavoreix la motivació intrínseca i la regulació identificada, factors que susciten la predisposició de la pràctica esportiva regular en el temps lliure.

No obstant això, aquests resultats positius dels beneficis de la implantació del MRPS sobre conductes prosocials desenvolupades en els alumnes –respecto, empatia, esforç, autonomia, cooperació, ajuda als altres i lideratge–, també existeixen altres recerques que ressalten que els professors competents poden fins i tot utilitzar estratègies directives, considerades efectives en moments concrets de l'aprenentatge i sempre que el clima de responsabilitat s'hagi establert (Escartí et al., 2013).

Aquest estudi porta a concloure que els canvis comportamentals prosocials de responsabilitat en els alumnes (Lorente i Kirk, 2016) a partir del model pedagògic MRPS és un marc favorable per a d'activació d'interessos i motivacions en les sessions d'EF. Així, el manteniment de forma contínua i persistent d'aquestes estratègies d'intervenció didàctic-pedagògica en programes d'EF, fomenten la responsabilitat i autonomia de l'activitat física i pot transcendir en actituds i valors de vida activa que són el seu màxim objectiu educatiu (Belando et al., 2012).

El fet que la mida de la mostra seleccionada sigui petita i la limitació temporal de l'estudi són les limitacions més importants trobades. No obstant això, la prospectiva d'aquesta recerca la situem en l'aplicació del *mixed methods*, combinació de diferents instruments, en l'anàlisi de les conseqüències de l'aplicació de metodologia docents innovadores desenvolupada en el procés d'ensenyament aprenentatge de l'EF. Així l'observació sistemàtica de la intervenció dels docents, mitjançant l'instrument d'observació SORPS, combinada amb l'administració de qüestionaris per a mesurar la percepció de l'alumne, s'ha mostrat útil per a analitzar l'evolució d'aquestes experiències innovadores i pot ser una aportació metodològica per a la transformació

education that better revitalises its participants' quality of life.

Practical Applications of the Study

Based on this study, we can recommend several pedagogical strategies on personal and social responsibility which PE professionals can implement in their sessions:

- Getting students to participate in the management, organisation and implementation of the sessions.
- Putting students at the centre so they can use initiative to decide on the assessment.
- Giving students confidence and trust, making them feel comfortable in the climate of responsibility created together.
- Promoting a social relationship of self-esteem and commitment to others.
- Knowing how to listen to students so they are capable of proposing appropriate, safe activities which allow them to meet the objectives set.

By following all of these pedagogical recommendations, teachers will offer interventions based on personal and social responsibility which will lead students to feel more responsible, more autonomous and more competent, with better social relationships and a keener interest in and intention to practise autonomously outside PE sessions.

Acknowledgements

We wish to express our gratitude for the support for the two projects offered by the Spanish government (Ministry of Economy and Competitiveness): 1) Physical activity and sport as drivers of a healthy lifestyle: Evaluation of sport behaviour using non-intrusive methodologies [P2015-66069-P] and 2) Methodological and technological advances in the observational study of sports behaviour [PSI2015-71947-REDP], and the project of the Research Group and Innovation in Designs (GRID) supported by the Government of Catalonia: Technology and multimedia and digital application to observational designs [2014 SGR 971].

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

d'una EF molt més revitalitzadora de la qualitat de vida dels seus participants.

Aplicacions pràctiques de l'estudi

A partir d'aquest estudi es recomanen algunes estratègies pedagògiques de responsabilitat personal i social que els professionals de l'EF poden dur a terme en les seves sessions:

- Fer partícip l'alumne de la gestió de les sessions, de la seva organització i desenvolupament.
- Donar protagonisme a l'alumne perquè pugui decidir amb iniciativa sobre l'avaluació.
- Donar confiança i seguretat als alumnes, fent que se sentin a gust en el clima de responsabilitat que hem creat entre tots.
- Promoure una relació social d'autoestima i compromesa amb els altres.
- Saber escoltar els alumnes perquè siguin capaços de proposar activitats aptes i segures i que els permetin aconseguir petits objectius marcats.

Seguint totes aquestes recomanacions pedagògiques, s'aconseguirà una intervenció basada en la responsabilitat personal i social que ens portarà al fet que els alumnes se sentin més responsables, amb millors relacions socials, més autònoms, més competents i amb més interès i intenció de pràctica autònoma fos de les sessions d'EF.

Agraïments

Agraïm el suport als projectes atorgat pel Govern espanyol (Ministeri d'Economia i Competitivitat): 1) L'activitat física i l'esport com a potenciadors de l'estil de vida saludable: Avaluació del comportament esportiu des de metodologies no intrusives (P2015-66069-P); 2) Avanços metodològics i tecnològics en l'estudi observacional del comportament esportiu (PSI2015-71947-REDP); i el suport de la Generalitat de Catalunya al Grup de Recerca i Innovació en Disseny (GRID). Tecnologia i aplicació multimèdia i digital als dissenys observacionals (2014 SGR971).

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References

Referències

- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2014). Metodología observacional y psicología del deporte: estado de la cuestión. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 103-109.
- Anguera, M. T., Blanco, A., & Losada, J. L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-160.
- Anguera, M. T., Camerino, O., Castañer, M., & Sánchez-Algarra, P. (2014). Mixed methods en actividad física y deporte. *Revista de Psicología del Deporte*, 23, 123-130.
- Belando, N., Ferriz-Morell, R., & Moreno-Murcia, J. A. (2012). Propuesta de un modelo para la mejora personal y social a través de la promoción de la responsabilidad en la actividad físico-deportiva. *RICYDE*, 8(29), 202-222. doi:10.5232/ricyde2012.02902
- Bennet, G. (2000). Students' participation styles in two university weight training classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 19, 182-205. doi:10.1123/jtpe.19.2.182
- Burgueño, R., Medina-Casabón, J., Morales-Ortiz, E., Cueto-Martín, B., & Sánchez-Gallardo, I. (2017). Educación deportiva versus enseñanza tradicional: influencia sobre la regulación motivacional en alumnado de bachillerato. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 17(2), 87-98.
- Camerino, O., Castañer, M., & Anguera, M. T. (Eds.). (2012). *Mixed methods research in the movement sciences: Case studies in sport, physical education and dance*. London: Routledge. doi:10.4324/9780203132326
- Castañer, M., Camerino, O., & Anguera, M. T. (2013). Mètodes mixtos en la investigació de les ciències de l'activitat física i l'esport. *Apunts. Educació Física i Esports*, 112, 11-16. doi:10.5672/apunts.2014-0983.cat.(2013/2).112.01
- Castañer, M., Camerino, O., Anguera, M. T., & Jonsson, G. K. (2013). Kinesics and proxemics communication of expert and novice PE teachers. *Quality & Quantity*, 47(4), 1813-1829. doi:10.1007/s11135-011-9628-5
- Cecchini, J. A., Montero, J., Alonso, A., Izquierdo, M., & Contreras, O. (2007). Effects of personal and social responsibility on fair play in sports and self-control in school-aged youths. *European Journal of Sport Science*, 7(4), 203-211. doi:10.1080/17461390701718497
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 37-46. doi:10.1177/001316446002000104
- Edo, A., Montaner, I., Bosch, A., Casademont, M. R., Fàbrega, M. T., & Fernández, A. (2010). Estilos de vida, hábitos dietéticos y prevalencia del sobrepeso y la obesidad en una población infantil. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 12(45), 53-65.
- Escartí, A., Pascual, C., & Gutiérrez, M. (2005). *Responsabilidad personal y social a través de la educación física y el deporte*. Barcelona: Graó.
- Escartí, A., Gutiérrez, M., & Pascual, C. (2011). Propiedades psicométricas de la versión española del cuestionario de responsabilidad personal y social en contextos de educación física. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(1), 1-12.
- Escartí, A., Gutiérrez, M., Pascual, C., & Llopis, R. (2010). Implementation of the personal and social responsibility model to improve self-efficacy during physical education classes for primary school children. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 10(3), 387-402.
- Escartí, A., Gutiérrez, M., Pascual, C., & Wright, P. (2013). Observación de las estrategias que emplean los profesores de educación física para enseñar la responsabilidad (TARE). *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 159-166.
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2012). Lince: Multiplatform sport analysis software. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692-4694. doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.320
- González-Cutre, D., Sicilia, A., & Moreno, J. A. (2011). Un estudio cuasi-experimental de los efectos del clima motivador tarea en las clases de educación física. *Revista de Educación*, 356, 677-700. doi:10.4438/1988-592X-RE-2010-356-056
- Hellison, D. (1985). *Goal and strategies for teaching physical education*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hellison, D. (2003). *Teaching responsibility through physical activity* (2a ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Huéscar, E., & Moreno-Murcia, J. A. (2012). Relación del tipo de *feed-back* del docente con la percepción de autonomía del alumnado en clases de educación física. *Infancia y Aprendizaje*, 35(1), 87-98. doi:10.1174/021037012798977449
- Lleixà, T. (2017). Didáctica de la educación física: nuevos temas, nuevos contextos. *Didactae*, 2, 2-5. doi:10.1344/did.2017.2.2-5
- López, V. M., Pérez, D., Manrique, J. C., & Monjas, R. (2012). Alternative assessment in physical education: A review of international literature. *Sport, Education and Society*, 18(1), 57-76. doi:10.1080/13573322.2012.713860
- López, V. M., Pérez, D., Manrique, J. C., & Monjas, R. (2016). Los retos de la educación física en el siglo XXI. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 29, 182-187.
- Lorente, E., & Kirk, D. (2016). Student teachers' understanding and application of assessment for learning during a physical education teacher education course. *European Physical Education Review*, 22(1) 65-81. doi:10.1177/1356336X15590352
- Magnusson, M. S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 32, 93-110. doi:10.3758/BF03200792
- McKenzie, T., Alcaraz, J., & Sallis, S. (1994). Assessing children's liking for activity units in an elementary physical education curriculum. *Journal of Teaching in Physical Education*, 13(3), 206-215. doi:10.1123/jtpe.13.3.206
- Martín-Albó, J., Núñez, J. L., Navarro, J. G., & González, V. M. (2006). Validación de la versión española de la escala multidimensional de orientaciones a la deportividad. *Revista de Psicología del Deporte*, 15(1), 9-22.
- Metzler, M. W. (2005). *Instructional models for physical education* (2a ed.). Scottsdale, AZ: Holcomb Hathaway.
- Moreno-Murcia, J. A., González-Cutre, D., Chillón, M., & Parra, N. (2008). Adaptación a la educación física de la escala de las necesidades psicológicas básicas en el ejercicio. *Revista Mexicana de Psicología*, 25(2), 295-303.
- Moreno-Murcia, J. A., Hellín, P., Hellín, G., Cervelló, E., & Sicilia, A. (2008). Assessment of motivation in Spanish physical education students: Applying achievement goals and self-determination theories. *The Open Education Journal*, 1, 15-22. doi:10.2174/1874920800801010015
- Moreno-Murcia, J. A., Huéscar, E., Peco, N., Alarcón, E., & Cervelló, E. (2013). Relación del *feedback* y las barreras de comunicación del docente con la motivación intrínseca de estudiantes adolescentes de educación física. *Anales de Psicología*, 29(1), 257-263. doi:10.6018/analesps.29.1.161881
- Moreno-Murcia, J. A., Moreno, R., & Cervelló, E. (2007). El autoconcepto físico como predictor de la intención de ser físicamente activo. *Psicología y Salud*, 17(2), 261-267.
- Moreno-Murcia, J. A., Sicilia, A., Martínez, C., & Alonso, N. (2008). Coeducación y climas de aprendizaje en educación física. Aportaciones desde la teoría de metas de logro. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 11, 42-64. doi:10.5232/ricyde2008.01104

- Peiró, C., & Méndez, A. (2017). Modelos pedagógicos en educación física. *Tándem, Didáctica de la Educación Física*, 57, 4-6.
- Patterson, P., & Faucette, N. (1990). Attitudes toward physical activity of fourth and fifth grade boys and girls. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 4(61), 414-418. doi:10.1080/02701367.1990.10607508
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). La teoría de la autodeterminación y la facilitación de la motivación intrínseca, el desarrollo social, y el bienestar. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. doi:10.1037/0003-066X.55.1.68
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Gómez-Mármol, A., Valero, A., De la Cruz, E., & Díaz, A. (2016). El modelo de responsabilidad personal y social a través del deporte como propuesta metodológica para la educación en valores en adolescentes. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 9(18), 16-26. doi:10.25115/ecp.v9i18.997
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Díaz, A., & Valero, A. (2014). *Mejora de la convivencia escolar a través de la educación física. El modelo de responsabilidad personal y social*. Saarbücken, Deutschland: Editorial Académica Española.
- Sánchez-Oliva, D., Amado, D., Leo, F. M., González-Ponce, I., & García-Calvo, T. (2012). Desarrollo de un cuestionario para valorar la motivación en educación física. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 7, 227-250.
- Schulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23. doi:10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411
- Serra, L., Aranceta, J., & Rodríguez-Santos, F. (2003). *Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid*. Barcelona: Masson.
- Siedentop, D., Hastie, P. A., & Van der Mars, H. (2004). *Complete guide to sport education*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Tarín-Moreno, S., Pascual, C., & Escartí, A. (2013). La formación en el proceso de implementación del programa de responsabilidad personal y social: un estudio de casos. *Revista Fuentes*, 14, 125-146.
- Tousignant, M., & Siedentop, D. (1984). A qualitative analysis of task structures in required secondary physical education classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 3(1), 43-57.
- Wright, P. M., & Craig, M. W. (2011). Tool for assessing responsibility-based education (TARE): Instrument development, content validity, and interrater reliability. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 15(39), 204-219. doi:10.1080/1091367X.2011.590084

Article Citation | Citació de l'article

Prat, Q., Camerino, O., Castañer, M., Andueza, J., & Puigarnau, S. (2019). The Personal and Social Responsibility Model to Enhance Innovation in Physical Education. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136, 83-99. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.06

Observational Study of Olympic Water Polo

Cristina Menescardi^{1*}, Isaac Estevan¹
and Antonio Hernández-Mendo²

¹ Department of Teaching of Music, Visual and Corporal Expression,
University of Valencia, Valencia, Spain, ² Department of Social
Psychology, Social Work, Anthropology and East Asian Studies,
University of Málaga, Málaga, Spain

Estudi observacional en el waterpolo olímpic

Cristina Menescardi^{1*}, Isaac Estevan²
i Antonio Hernández-Mendo³

¹ Departament de Didàctica de l'Expressió Musical, Plàstica i
Corporal, Universitat de València, València, Espanya, ² Departament
de Psicologia Social, Treball Social, Antropologia i Estudis d'Àsia
Oriental, Universitat de Málaga, Málaga, Espanya

Abstract

The aim of this study was to construct an observational tool in water polo and to assess the exhaustibility and mutual exclusion (E/ME) of each category included in each criterion of the categorical system, in addition to determining the optimal sample size for the behaviour to be generalizable. We did so by applying generalizability analyses to six female water polo matches at the 2012 London Olympics. The observational tool consists in a mixed system of format fields and a validated E/ME categorical system. In addition, the results revealed that the categorical system showed suitable fit data (with absolute and relative G coefficient values close to zero), and that the sample size was large enough to generalize the behaviour shown (with absolute G coefficients close to one).

Keywords: water polo, validation, observational tool, olympics

Introduction

The observational methodology (OM) makes it possible to record the occurrence of perceptible behaviours which take place in natural or everyday contexts through an instrument developed specifically for this purpose, while guaranteeing the quality of the data (Anguera & Hernández-Mendo, 2013, 2014). OM has been used in both individual and group sports (Anguera & Hernández-Mendo, 2013, 2014, 2015, 2016) to try to understand athletes' behaviour and thus transfer this knowledge to training (Hughes & Franks, 2004). One of the phases in the OM process which must be rigorously carried out (Anguera & Hernández-Mendo, 2013) is the analysis of the quality of the data from the observational tool that will be used for the study, prior to the observation and recording of the athletic behaviour in question (Anguera & Hernández-Mendo, 2013).

Resum

L'objectiu del present estudi va ser construir una eina d'observació en el waterpolo i valorar l'exhaustibilitat i mútua exclusivitat (E/ME), de les categories que formen cadascun dels criteris del sistema de categories, així com determinar la mida òptima de la mostra per a generalitzar el comportament observat, mitjançant una anàlisi de generalitzabilitat, amb sis partits femenins dels Jocs Olímpics de Londres 2012. L'eina observacional està constituïda per un sistema mixt de formats de camps i un sistema de categories E/ME validat. A més, els resultats mostren que el sistema de categories presenta unes dades d'ajust adequades (amb valors dels coeficients G absoluts i relatius pròxims a zero) i que la mostra va ser suficient per a generalitzar el comportament mostrat (coeficients G absoluts i relatius pròxims a un).

Paraules clau: waterpolo, validació, eina observacional, jocs olímpics

Introducció

La metodologia observacional (MO) permet el registre de l'ocurrència de conductes perceptibles, desenvolupades en contextos naturals o habituals, mitjançant un instrument elaborat específicament i garantint la qualitat de la dada (Anguera i Hernández-Mendo, 2013, 2014). La MO ha estat utilitzada tant en esports individuals com en esports col·lectius (Anguera i Hernández-Mendo, 2013, 2014, 2015, 2016) per a tractar d'entendre el comportament dels esportistes, i poder així, traslladar-lo a l'entrenament (Hughes i Franks, 2004). Una de les fases del procés de la MO que ha de realitzar-se rigorosament (Anguera i Hernández-Mendo, 2013), és l'anàlisi de la qualitat de la dada de l'eina observacional que s'emprarà per a aquest estudi, abans de l'observació i registre de la conducta esportiva en qüestió (Anguera i Hernández-Mendo, 2013).

* Correspondence:
Cristina Menescardi (cristina.menescardi@uv.es)

* Correspondència:
Cristina Menescardi (cristina.menescardi@uv.es)

The quality analysis not only includes qualitative and quantitative procedures depending on the primary parameters used (frequency, order or duration) (Anguera & Hernández Mendo, 2013) but can also include the use of Generalisability Theory (GT) (Blanco-Villaseñor, Castellano, & Hernández-Mendo, 2000; Blanco-Villaseñor, Castellano, Hernández-Mendo, Sánchez-López, & Usabiaga, 2014). This theory uses the procedures of analysis of variance and experimental designs (Martínez-Arias, 1995), assuming that any measure has infinite sources of variation (called facets) (Cronbach, Gleser, Nanda, & Rajaratnam, 1972). Thus, GT seeks to estimate the components of variance of the different facets that comprise the observational tool, which may be causing errors in the measurement of behaviour, in order to subsequently implement strategies that lower the influence of these sources of error on the measurement (optimisation of the measurement design) (Blanco-Villaseñor et al., 2000, 2014). In order to carry out a generalisability study, the following are needed: (1) to define the facets of the study; (2) to analyse the variance of the scores obtained on the facets of the study; (3) to calculate the components of error; and (4) to optimise the generalisability coefficients (Blanco et al., 2014; Hernández-Mendo, Blanco-Villaseñor, Pastrana, Morales-Sánchez, & Ramos-Pérez, 2016).

The current literature on water polo primarily revolves around analysing the effectiveness of plays in order to ascertain the play situations in which the most goals are scored or the right strategies for improving performance. To accomplish this, the throws made by the players in different micro-situations (numerical equality, numerical superiority, transitions, counterattacks and penalties) have been analysed (Argudo, Alonso, García, & Ruiz, 2007; Lupo, Condello, Capranica, & Tessitore, 2014), as well as according to a variety of variables (the quarter in the match, the kind of throw, the result of the throw, the player who throws, the tactical system used) (Argudo et al., 2007; García, Argudo, & Alonso, 2012) which may explain the success or failure of the teams in competition (Argudo et al., 2007; García et al., 2012; Lupo et al., 2014). A revision of the current literature shows that there is just one study that considers applying OM in water polo to analyse the interactions according to the player's role (Santos, Sarmento, Alves, & Campaniço, 2014). Nonetheless, the number of factors present during a water polo match which can affect it renders it essential to validate an observation system which allows coaches and researchers to have a user-friendly, valid

L'anàlisi de qualitat, a més d'incloure procediments qualitatis i quantitatis en funció dels paràmetres primaris emprats (freqüència, ordre o durada) (Anguera i Hernández Mendo, 2013), pot incloure la utilització de la Teoria de la Generalitzabilitat (TG) (Blanco-Villaseñor, Castellano i Hernández-Mendo, 2000; Blanco-Villaseñor, Castellano, Hernández-Mendo, Sánchez-López i Usabiaga, 2014). Aquesta teoria, utilitza els procediments de l'anàlisi de la variància i dels dissenys experimentals (Martínez-Arias, 1995), assumint que qualsevol mesura posseeix infinites fonts de variació (denominades facetes) (Cronbach, Gleser, Nanda i Rajaratnam, 1972). Així, la TG cerca l'estimació dels components de variància de les diverses facetes que componen l'eina observacional, les quals poden estar aportant error al mesurament conductual per a, posteriorment, implementar estratègies que redueixin la influència d'aquestes fonts d'error sobre la mesura (Optimització del Disseny de Mesura) (Blanco-Villaseñor et al., 2000, 2014). Per al desenvolupament d'un estudi de generalitzabilitat és necessari: (1) definir les facetes d'estudi; (2) analitzar la variància de les puntuacions obtingudes sobre les facetes d'estudi; (3) calcular els components d'error, i (4) optimitzar els coeficients de generalitzabilitat (Blanco et al., 2014; Hernández-Mendo, Blanco-Villaseñor, Pastrana, Morales-Sánchez i Ramos-Pérez, 2016).

La revisió de la literatura actual en waterpolo se centra, principalment, en l'anàlisi de l'efectivitat de les jugades per a conèixer la situació de joc on es produeixen més gols o les estratègies adequades per a aconseguir millorar el rendiment. Per a això, s'han analitzat els llançaments realitzats per jugadors o jugadores en diferents microsituacions de joc (igualtat numèrica, superioritat numèrica, transicions, contraatacs i penals) (Argudo, Alonso, García i Ruiz, 2007; Lupo, Condello, Capranica i Tessitore, 2014), així com en funció de diverses variables (el quart del partit, el tipus de llançament, el resultat d'aquest, el jugador que exerceix el rol de llançador, o el sistema tàctic emprat) (Argudo et al., 2007; García, Argudo i Alonso, 2012) que podrien explicar l'èxit o fracàs dels equips en competició (Argudo et al., 2007; García et al., 2012; Lupo et al., 2014). La revisió de la literatura actual suggereix que només hi ha un estudi que hagi contemplat l'aplicació de la MO en el waterpolo, per a l'anàlisi de les interaccions en funció del rol del jugador (Santos, Sarmento, Alves i Campaniço, 2014). Amb tot això, la quantitat de factors presents durant un partit de waterpolo i que poden afectar-lo, fa necessari que es validi un sistema d'observació que permeti a entrenadors i investigadors tenir una metodologia

methodology to analyse them with the goal of improving team training and performance.

For this reason, the objective of this study is to make a generalizability analysis which enables us to determine the precision, reliability and validity of the categorical system created to analyse water polo matches, determining the appropriateness of the categories and the fulfilment of the exhaustiveness and mutual exclusiveness (E/ME) criteria; this will allow future studies to achieve the proper quality and scholarly rigour. Likewise, this analysis will allow the behaviour of water polo players to be described, as well as the optimal sample size required to get numerical structures to be determined, in order to make it generalisable to other situations with similar sample characteristics.

Method

Design

This study used an observational design situated in quadrant IV, meaning that it is nomothetic, monitoring and multidimensional (Anguera, Blanco-Villaseñor, Hernández-Mendo, & Losada, 2011).

Participants

Six matches of all of those played in the 2012 London Olympics, chosen by convenience, were analysed: Russia vs. Great Britain (qualifying), Australia vs. Italy (qualifying), Australia vs. Russia (qualifying), Spain vs. Hungary (semi-final), Australia vs. Hungary (third place) and Spain vs. United States (final).

Materials and Coding Instrument

The observational record was made using a mixed system of field formats and a categorical system. The process of constructing the observational tool started with *ad libitum* sampling with the goal of collecting information for making the *ad hoc* tool called the Water Polo Observational Tool (WOT). To define the categories, in addition to bearing in mind previous studies (Argudo et al., 2007; García et al., 2012; Lupo et al., 2014), meetings were held with two experts in sport and science. Finally, the observational tool was made up of 9 criteria and a total of 48 categories (Table 1), with the minimum unit of observation being the attack-defence interaction when a throw is made.

fàcil i vàlida per a la seva anàlisi amb vista a la millora de l'entrenament i rendiment dels equips.

Per això, l'objectiu d'aquesta recerca és realitzar una anàlisi de generalitzabilitat que permeti determinar la precisió, fiabilitat i validesa del sistema de categories creat per a l'anàlisi dels partits de waterpolo, determinant l'adequació de les categories i el compliment de criteris d'exhaustivitat i mútua exclusivitat (E/ME) d'aquestes; la qual cosa dotarà futurs estudis de l'adequada qualitat i rigor científic. De la mateixa manera, aquesta anàlisi permetria descriure el comportament dels i les waterpolistes, així com valorar la mida òptima de la mostra que es requereix per a obtenir estructures numèriques generalitzables a altres situacions amb característiques mostrals similars.

Metodologia

Disseny

En el present treball s'ha utilitzat un disseny observacional situat en el quadrant IV, sent de caràcter nomotètic, seguiment i multidimensional (Anguera, Blanco-Villaseñor, Hernández-Mendo i Losada, 2011).

Participants

Es van analitzar sis partits, seleccionats per conveniència, dels disputats en els Jocs Olímpics de Londres 2012: Rússia vs. Gran Bretanya (classificació), Austràlia vs. Itàlia (classificació), Austràlia vs. Rússia (classificació), Espanya vs. Hongria (semifinal), Austràlia vs. Hongria (tercer classificat) i Espanya vs. Estats Units (final).

Materials i instrument de codificació

El registre observacional s'ha realitzat utilitzant, un sistema mixt de formats de camp i sistema de categories. El procés de construcció de l'eina observacional es va iniciar amb un mostreig *ad libitum*, amb l'objectiu de recollir informació per a elaborar l'eina *ad hoc*, denominada Waterpolo Observational Tool (WOT). Per a la definició de les categories, a més de tenir en compte treballs previs (Argudo et al., 2007; García et al., 2012; Lupo et al., 2014), es van mantenir diverses reunions amb dos experts en l'esport i àmbit científic. Finalment, l'eina observacional va estar constituïda per 9 criteris i un total de 48 categories (taula 1), considerant la unitat mínima d'observació la interacció atac-defensa quan es realitza un llançament.

Table 1
System of criteria and categories

Taula 1
Sistema de criteris i categories

Criterion Criteri	Category Categoria	Categorical core	Nucli categorial
Play micro- situation Microsituació de joc	Numerical equality Igualtat numèrica	Situations of numerical equality (even situations) are characterised by an equal number of offensive and defensive players	Les situacions d'igualtat numèrica (<i>even situations</i>) es caracteritzen per un nombre igual de jugadors/dores ofensius i defensius
	Numerical superiority Superioritat numèrica	Situations of numerical superiority (power-play or man-up situations) are those caused by the expulsion of a player for 20 seconds	Les situacions de superioritat numèrica (<i>power-play</i> o <i>man-up situations</i>) són les causades per l'expulsió d'un jugador/a durant 20 segons
	Transition Transició	Transitions start when a team gets back the ball and goes near the other team's goal to start an attack; a throw in these situations is characterised by an offensive player playing far from the defence zone and the other offensive players	La transició es dona des del moment en què un equip recupera la pilota i s'aproxima cap a porteria contrària per a iniciar l'atac; un llançament en aquesta situació es caracteritza perquè un jugador/a ofensiu/va està jugant lluny de la zona de defensa i de la resta de jugadors/dores ofensius/ves
	Counterattack Contraatac	Quick transition, strategically occupying the free spaces to create numerical superiority	Ràpida transició, ocupant estratègicament els espais lliures per a crear una superioritat numèrica
	Penalty Penal	Play situation characterised by the presence of a thrower in the penalty zone (5 m) in front of the other team's goal, with the goalie under the goal and without any defence that could block the throw	Situació de joc caracteritzada per la presència d'un llançador/a en la zona de penal (5 m) davant de la porteria contrària, estant el porter/a situat sota porteria i sense cap defensa que pugui bloquejar el llançament
Offensive tactical system Sistema tàctic ofensiu	3:3	In a 3:3 offensive tactical system with numerical equality, there are 3 players at the 2-metre line (right and left wings and centre) and 3 players at the 5-metre line (right and left flats and point). In situations of numerical inequality, the players may be facing one part of the field of play to help players from the other part of the field enter or move; this can also vary into a semicircle or it can be on the right or left side of the field of play according to the position occupied by the best throwers on the team	En un sistema tàctic ofensiu 3:3 en igualtat numèrica, hi ha 3 jugadors/dores situats en la línia de 2 m (extrems dret i esquerre i boia) i 3 jugadors/dores en la línia de 5 m (laterals dret i esquerre i central). En les situacions de desigualtat numèrica els jugadors/dores poden estar orientats cap a una part del camp, per a facilitar l'entrada o desplaçament dels jugadors/dores en l'altra part del camp; podent al seu torn, variar al semicercle, o realitzar-se cap a la zona dreta o esquerra del camp en funció de la posició ocupada pels millors llançadors/dores
	4:2	In situations of both numerical equality and superiority, in a 4:2 system there are 4 players located at the 2-metre line (wings, centre and point) and 2 players across from the 5-metre posts	Tant en igualtat com en superioritat numèrica, en un sistema 4:2, hi ha 4 jugadors/dores situats en la línia de 2 m (extrems, boia i doble boia) i 2 jugadors/dores estan col·locats al davant dels pals a 5 m
	Other Altre	Any other offensive tactical system which does not fit the explanations above; especially for transitional and counterattack situations where there is no defined tactical system	Un altre sistema tàctic ofensiu que no s'ajusti a les explicacions anteriors; sobretot per a situacions de transició i contraatac on no hi ha un sistema tàctic definit
Defensive tactical system Sistema tàctic defensiu	Pressing Pressionant	The pressing defence is characterised by being the most aggressive kind in which the players are face-to-face with their individual opponent, trying to steal the ball from them	La defensa pressionadora (<i>pressing</i>) es caracteritza per ser la més agressiva on els jugadors/dores estan en una situació de cara a cara amb el seu oponent individual, intentant robar-los la pilota
	Zone 1-2 Zona 1-2	This defence is characterised by double defensive tagging (on the right side of the field of play) against the centre	Aquesta defensa es caracteritza per un doble marcatge (en la zona dreta del camp) defensiu sobre el jugador boia

Table 1
(Continuation)Taula 1
(Continuació)

Criterion Criteri	Category Categoria	Categorical core	Nucli categorial
Defensive tactical system Sistema tàctic defensiu	Zone 2-3-4 Zona 2-3-4	This defence is characterised by double defensive tagging against the centre of the defending players in positions 2, 3 and 4. Depending on the zone in the field of play where the ball is, the defender doing this double-tagging can change (the one opposite to the zone where the ball is being played)	Defensa caracteritzada per un doble marcatge sobre el jugador boia dels jugadors/dores defensors de les posicions 2, 3 i 4. En funció de la zona del camp on es trobi la pilota serà un defensor o un altre el que realitzarà aquest doble marcatge (l'oposat a la zona on s'estigui jugant la pilota)
	Zone 4-5 Zona 4-5	This defence is characterised by double defensive tagging (on the left side of the field of play) against the centre	Defensa caracteritzada per un doble marcatge (en la zona esquerra del camp) defensiu sobre el jugador/a boia
	M	This defence is characterised by double defensive tagging, in this case by the centre on the defending team (who has to be defending the point of the attacking team in the case of individual defence)	Defensa caracteritzada per un doble marcatge, realitzat en aquest cas pel jugador/a boia de l'equip defensor (que hauria d'estar realitzant una defensa sobre el central de l'equip atacant en cas d'una defensa individual)
	Clustered Agrupats	In cluster defence, the players are across from the goalie raising their arms, usually arranged in lines following a 3:2 system. This defence is common in situations of numerical inferiority	En la defensa agrupada (<i>cluster</i>), els jugadors/dores se situen davant de la porteria contrària aixecant el braç, normalment organitzats per línies d'acord amb un sistema 3:2. Defensa pròpia de les situacions d'inferioritat numèrica
	Anticipating Anticipació	In this defence, the defenders are among the throwing players (5-metre line) in a dynamic situation trying to steal the ball	En aquesta defensa (<i>anticipating</i>), els defensors se situen entre els jugadors/dores llançadors (línia de 5 m), en una situació dinàmica per a intentar robar la pilota
	Other Altre	Grouping not included in the previous ones, usually used for transitional and counterattack situations	Agrupació no contemplada en els anteriors, normalment utilitzada per a situacions de transició i contraatac
Goalie position Posició del porter	Centre Central	Position of the goalie in the centre of the goal	Posició del porter/a en el centre de porteria
	Left Esquerra	Position of the goalie towards the left side of the field of play (with the goalie facing the players with roles 4 and 5 on the attacking team)	Posició del porter/a a la zona esquerra del camp (estant el porter/a orientat/da als jugadors/dores amb rols 4 i 5 de l'equip en atac)
	Right Dret	Position of the goalie towards the right side of the field of play (with the goalie facing the players with roles 1 and 2 on the attacking team)	Posició del porter/a a la zona dreta del camp (estant el porter/a orientat/da cap als jugadors/dores amb rols 1 i 2 de l'equip en atac)
Action prior to the throw Acció prèvia al llançament	Pass Passada	Passing occurs when the player who has the ball is facing a pressing defence or does not find a gap between the goal and the goalie on the other team where they can throw the ball, so they are forced to pass it	El rol de passador/a és aquell en què el jugador/a que té la pilota es troba davant una defensa pressionaadora o no troba buit entre la porteria i el porter/a contrari on llançar la pilota, estant obligat/ada a passar la pilota
	Foul Falta	An ordinary foul punished with a free throw (from outside 5 m) usually caused by interfering with or supporting oneself on a member of the other team or hindering their freedom of movement. It is determined by the referee's signal	La falta ordinària castigada amb un tir lliure (des de fora de 5 m) normalment causada per destorbar o recolzar-se en un contrari o impedir la seva llibertat determinada pel senyal de l'àrbitre
	Entry Entrada	The player makes a move to get into a favourable position to receive the ball (and after trying to throw) or to break the defensive system and create the opportunity for another player to throw	El jugador/a realitza un desplaçament per a aconseguir una posició favorable on recepcionar la pilota (i després tractar de llançar) o per a trencar el sistema defensiu i crear l'oportunitat que un altre jugador llanci

Table 1
(Continuation)

Taula 1
(Continuació)

Criterion Criteri	Category Categoria	Categorical core	Nucli categorial
Action prior to the throw Acció prèvia al llançament	Throw Llançament	Given that the role of thrower exists, it is possible for the player to throw the ball towards the goal and it bounces off the posts on the other side's goal, leading to a ball bounce situation; the team then has another 30 seconds of possession to try another play and successfully score a goal	Atès que existeix el rol de llançador, és possible que el jugador/a llanci la pilota cap a porteria i aquest rebot en els pals de la porteria contrària, donant-se una situació de rebot de la pilota, tornant a tenir 30 s de possessió per a realitzar novament una altra jugada i aconseguir una finalització reeixida
Kind of throw Tipus de llançament	Tense Tens	Powerful direct throw from the armed position, executing the action by moving the arm from back to front, releasing the ball after flexing the wrist with the elbow extended in front, parallel to the surface of the water. The throw is usually in a straight line, parallel to the surface of the water.	Llançament directe potent realitzat des de la posició d'armat i executant l'acció mitjançant la translació del braç de darrere cap endavant, deixant sortir la pilota després de la flexió de canell, amb el colze estès anteriorment i paral·lel a la superfície de l'aigua. Normalment el llançament té una trajectòria recta i paral·lela a la làmina d'aigua
	Bounce throw Amb bot	Powerful spike towards the surface of the water with the goal of getting the ball to bounce on it and shift its course, which can cause some confusion in the goalie on the other team	Llançament potent en picat cap a la làmina d'aigua amb l'objectiu que la pilota boti sobre la superfície de l'aigua i canviï la seva trajectòria, podent causar confusió en el porter o la portera de l'equip contrari
	Backwards Del revés	Throw common from the centre with their back facing the goal, which starts from holding it from above or with the forearm and throwing it towards the goal with rapid pronation	Llançament característic del jugador/a boia, d'esquena a porteria, que parteix d'un agafador superior o d'avantbraç i amb una pronació ràpida de la mà l'adreça cap a la porteria
	Overhand Cullera	Throw common from the centre in which they don't catch the ball, and control of it comes from holding it from the bottom and projecting it in a circular movement from the water to the other team's goal	Llançament característic del jugador/a boia on no agafa la pilota, el seu control es realitza mitjançant un agafador inferior i es projecta, amb un moviment circular, des de l'aigua fins a la porteria contrària
	Arc Vaselina	Throw characterised by not being very powerful, which creates a parabola that goes above the heads of the defensive players, making it impossible for them to block it, and it usually is aimed at the upper, less accessible part of the goal since it comes at a better angle to score a goal with another kind of throw (i.e., tense)	Llançament que es caracteritza per ser poc potent, el qual crea una paràbola que passa per sobre dels jugadors/dores defensores, impossibilitant el bloqueig d'aquest i que normalment es dirigeix a les zones més altes de la porteria, i menys accessibles, per tenir millor angle per a marcar gol, amb un altre tipus de llançament (tíant)
Role of the player Rol jugador/a	Other Altres	Throws not included in the previous categories (e.g., Bozsi, Swedish, tap, etc.)	Llançaments no contemplats en les categories anteriors (bozsi, suec, palmellades, etc.)
	P1	Right wing. Player at the 2-metre line on the right side of the field of play and bit further (approximately 1 metre towards the bench) from the first post of the other team's goal	Extrem dret. Jugador/a situat en la línia de 2 m en la zona dreta del camp i una mica més allunyat (aproximadament 1 m cap a la banqueta) del primer pal de la porteria contrària
	P2	Right flat. Player at the 5-metre line on the right side of the field of just across from the first post of the other team's goal (the first post meaning the one closest to the bench)	Lateral dret. Jugador/a situat en la línia de 5 m en la zona dreta del camp just al davant del primer pal de la porteria contrària (entenent el primer pal com el més pròxim a la banqueta)
	P3	Point, defence of the centre. Player located approximately 6 metres away and centred with regard to the other team's goal	Central, defensa del boia. Jugador/a que es col·loca aproximadament a 6 m i centrat/da respecte a la porteria contrària

Table 1
(Continuation)Taula 1
(Continuació)

Criterion Criteri	Category Categoria	Categorical core	Nucli categorial
Role of the player Rol del jugador	P4	Left flat. Player at the 5-metre line on the left side of the field of just across from the second post of the other team's goal	Lateral esquerre. Jugador/a situat en la línia de 5 m en la zona esquerra del camp just davant del segon pal de la porteria contrària
	P5	Left wing. Player at the 2-metre line on the left side of the field of play and bit further (approximately 1) from the second post of the other team's goal	Extrem esquerre. Jugador/a situat en la línia de 2 m en la zona esquerra del camp i una mica més allunyat (aproximadament 1 m) del segon pal de la porteria contrària
	P6	Centre forward. Player at the 2-metre line centred with regard to the other team's goal	Boia (<i>center forward</i>), jugador/a situat en la línia de 2 m i centrat respecte a la porteria contrària
Throwing zone Zona de llançament	1	Upper right zone	Zona superior dreta
	2	Lower right zone	Zona inferior dreta
	3	Lower central zone	Zona inferior central
	4	Lower left zone	Zona inferior esquerra
	5	Upper left zone	Zona superior esquerra
	6	Upper central zone	Zona superior central
	Other Altra	Another zone not included in the previous ones (balls which leave from the goal or blocked balls where a clear throwing zone cannot be determined)	Una altra zona no contemplada en les anteriors (pilotes que van fora de porteria o pilotes bloquejades en les quals no podia establir-se una zona de llançament clara)
Result Resultat	Goal Gol	Well-directed throw to the other team's goal (within the posts) which is not stopped or blocked, and which does not hit the goal posts, leading to an increase in the score of the scorer	Llançament ben dirigit a la porteria contrària (dins de pals) que no és aturat, ni bloquejat i que no impacta en els pals de la porteria, i que es produeix un augment de puntuació en el propi marcador
	Stop Parado	Ball that is blocked or stopped by the goalie	Pilota bloquejada o aturada pel porter/a
	Block Bloquejat	Stopped or intercepted by a defensive player	Detingut o interceptat per algun jugador/a defensiu/siva
	Post Pal	Poorly directed ball which hits the posts or crosspiece of the other team's goal	Pilota mal dirigida que impacta en els pals o traveser de la porteria contrària
	Out of bounds Fora	Poorly directed ball landing outside the other team's goal	Pilota mal dirigida, fora de la porteria contrària
	Cancelled Anul·lat	Ball which enters the other team's goal but is cancelled by the referee since it would not have been legally earned	Pilota que entra dins de la porteria contrària però el resultat del qual és anul·lat per l'àrbitre perquè no s'hauria realitzat en una situació lícita de gol

The observations were made using the HOISAN software (Hernández-Mendo, López-López, Castellano, Morales-Sánchez, & Pastrana, 2012). The data were analysed using the SAS statistical software (SAS Institute Inc., 1999), and the SAGT software (Hernández-Mendo et al., 2016) was used to develop the generalizability analyses.

Les observacions es van realitzar amb el programa HOISAN (Hernández-Mendo, López-López, Castellano, Morales-Sánchez i Pastrana, 2012). Les dades van ser analitzades usant el paquet estadístic SAS (SAS Institute Inc., 1999) i el programa SAGT (Hernández-Mendo et al., 2016) es va utilitzar per al desenvolupament de les anàlisis de generalitzabilitat.

Procedure

The recordings of the water polo matches were gotten from the official DVDs from the 2012 London Olympics. The water polo matches were analysed with an observer, following previous studies (Lupo et al., 2014). The intra-observer concordance coefficients (Cohen's kappa) were determined by observing the same match twice (Anguera, 1990; Lupo et al., 2014), yielding an index of 0.88, which is higher than the minimum acceptable of 0.80 (García et al., 2012). Throughout the observation, lack of observability was never more than 10% of the total match time (Anguera, 1990). Likewise, intra-session constancy was guaranteed (Anguera & Hernández-Mendo, 2013).

Statistical Analysis

A variance components analysis was performed by least squared procedures (VARCOMP Type I) and maximum likelihood (GLM - General Linear Model), in order to later carry out a generalizability analysis with a two-faceted orthogonal model: categories [C] and teams [T], (C*T). Within this model, two measurement plans were determined. The C/T model revealed the degree of generalisability of the teams' behaviour, while the T/C model revealed the goodness of fit of the categories in the observational system. If the results show a concurrence of categories of different criteria (where the G coefficients would tend towards 1 in the T/C model), since the WOT is a mixed system of format fields and a categorical intracriterion but not intercriteria E/ME system, a subsequent generalizability analysis was performed in each of the criteria to ascertain the criteria of exhaustiveness and mutual exclusiveness (E/ME) of the categories.

Results

Via the variance components analysis by least squared procedures (VARCOMP Type I) and maximum likelihood (GLM - General Linear Model), it was found that the residual error is the same in both procedures. Therefore, it is assumed that the sample is linear, normal and homoscedastic (Hemmerle & Hartley, 1973; Searle, Casella, & McCulloch, 1992). In addition, it

Procediment

Els enregistraments dels partits de waterpolo van ser obtinguts a partir dels DVD oficials dels Jocs Olímpics de Londres 2012. L'anàlisi dels partits de waterpolo es va realitzar amb un observador seguint recerques prèvies (Lupo et al., 2014). La determinació dels coeficients de concordança intraobservador (Kappa de Cohen), es van realitzar observant el mateix partit dues vegades (Anguera, 1990; Lupo et al., 2014), obtenint-se un índex de 0.88, superior al mínim acceptable de 0.80 (García et al., 2012). Al llarg de l'observació, la no observabilitat no va superar el deu per cent del temps de total de partit (Anguera, 1990). Així mateix, es va garantir la constància intrasessional (Anguera i Hernández-Mendo, 2013).

Anàlisi estadística

Es va realitzar una anàlisi de components de variància per procediments de mínims quadrats (VARCOMP Tipus I) i de Màxima Versemblança (GLM - General Linear Model), per a posteriorment, dur a terme una anàlisi de generalitzabilitat amb un model ortogonal de dues facetes, categories [C] i equips [E], (C*E). Dins d'aquest model, s'han configurat dos plans de mesura. El model C/E permet conèixer el grau de generalitzabilitat del comportament dels equips, i el model E/C permet conèixer la bondat d'ajust de les categories del sistema observacional. En cas que els resultats mostrin una coocurrència de categories de diferents criteris (on els coeficients G tendirien a 1 en el model E/C), ja que el WOT és un sistema mixt de formats de camps i un sistema de categories E/ME intracriteri però no intercriteri, s'efectuarà una posterior anàlisi de generalitzabilitat en cadascun dels criteris per a conèixer els criteris d'exhaustivitat i mútua exclusivitat (E/ME) de les categories.

Resultats

Mitjançant l'anàlisi de components de variància per procediments de mínims quadrats (VARCOMP Tipus I) i de màxima versemblança (GLM), es va comprovar que l'error residual és similar en tots dos procediments. Així doncs, s'assumeix que la mostra és lineal, normal i homoscedàstica (Hemmerle i Hartley, 1973; Searle, Casella i McCulloch, 1992). A més es va comprovar que el

Table 2
Variance analysis and generalisability with the C*T model for the system of categories

Source	Font	SS SC	DF GL
Model	Model	17015.06	247
Categories [C]	Categories [C]	13131.29	43
Team [T]	Equip [E]	279.29	6
C*T	C*E	995.51	198
Error	Error	1783.71	254
Total corrected	Total corregit	18798.77	501

Note. DF= degrees of freedom, SS = sum of squares (Type III ANOVA), e^2 = relative G coefficient, Φ = absolute G coefficient. The T/C model shows whether the categories match the condition of being E/ME, while the C/T model shows the optimal and sufficient sample size to generalise the behaviour observable in the participants in the universe in question.

Taula 2
Anàlisi de variància i de generalitzabilitat amb el model CE per al sistema de categories

F-value F-valor	Pr > F	C/T model Model C/E
9.81	<0.01	e^2 0.98
43.49	<0.01	Φ 0.98
6.63	<0.01	T/C model Model E/C
0.72	0.99	e^2 0.96
$R^2 = 0.90$		Φ 0.49

Nota. GL= graus de llibertat, SC = Suma de quadrats (ANOVA tipus III), e^2 = coeficient G relatiu, Φ = coeficient G absolut. El model E/C mostra si les categories s'adeqüen a la condició de ser E/ME, mentre que el model C/E mostra la mida de la mostra òptima i suficient per a generalitzar el comportament observat en els participants a l'univers en qüestió.

was confirmed that the model $y = C*T$, (categories [C] and teams [T]), is significant and explains 90% of the variance (Table 2). In this model, the categories explain 89% of the variance and the teams 2%, while the interaction of both facets (teams and categories) explains 8%.

In terms of the values of the generalisability coefficients, for both the C/T model the relative G coefficient (e^2) and the absolute G coefficient (Φ) is 0.98 cases, showing very homogeneous behaviour of the teams. For the T/C model, the e^2 is 0.98 and the Symbol is 0.49, which shows the concurrence of categories of different criteria.

Table 3 shows the results of the variance analysis, as well as the generalisability coefficients for the C*T model posited. The T/C measurement plan in each of the criteria was used to ascertain the E/ME of intracriterion categories, and generalisability coefficients close to zero were obtained for both.

To the contrary, the C/T measurement plan reflects the high level of precision of the generalisation of the participating teams which were observed and analysed (0.85-0.99) except in the 'throwing zone' criterion, which tended to zero, showing that the zones of the goal (upper left, lower left, lower centre, lower right, upper right and upper centre) to which the players throw is quite disparate.

model $y = C*E$, (categories [C] i equips [E]), és significatiu i explica el 90% de la variància (taula 2). En aquest model, les categories expliquen el 89% de la variància i els equips el 2%, mentre que la interacció de totes dues facetes (equips i categories) explica el 8%.

Quant als valors dels coeficients de generalitzabilitat, per al model C/E el coeficient G relatiu (e^2) i el coeficient G absolut (Φ) és en tots dos casos de 0.98, mostrant un comportament dels equips molt homogeni. Per al model E/C es mostra un e^2 de 0.98 i un Φ de 0.49 que mostra la coocurrència de categories de diferents criteris.

A la taula 3 es mostren els resultats de l'anàlisi de variància, així com els coeficients de generalitzabilitat per al model CE plantejat. El pla de mesura E/C en cadascun dels criteris es va utilitzar per a conèixer l'E/ME de les categories intracriteri, obtenint per a tots dos coeficients de generalitzabilitat resultats pròxims a zero.

Per contra, el pla de mesura C/E respon a l'alt nivell en la precisió de la generalització dels equips participants que han estat observats i analitzats (0.85-0.99) excepte en el criteri 'zona de llançament', el qual tendeix a zero, mostrant que les zones de la porteria (superior esquerra, inferior esquerra, inferior central, inferior dreta, superior dreta i superior central) a la qual les jugadores llancen és molt dispar.

Table 3

Variance analysis and generalisability for each of the criteria of the categorical system

Taula 3

Anàlisi de variància i de generalitzabilitat per a cadascun dels criteris del sistema de categories

			Micro-situation Micro-situació	Offensive tactical system Sistema tàctic ofensiu	Defensive tactical system Sistema tàctic defensiu	Player Jugadora	Throwing zone Zona de llançament	Kind of throw Típo de llançament	Goalie position Posició portera	Previous action Acció prèvia	Result Resultat
Model	SS	SC	1136.86	655.20	552.82	347.49	215.92	1809.16	2436.34	3085.00	615.31
Model	DF	GL	24	18	46	42	48	30	19	19	28
C	SS	SC	854.78	492.55	244.80	176.41	29.29	1409.89	1796.25	2463.32	333.48
	DF	GL	4	2	7	6	7	5	2	3	4
	%	%	90.23	81.45	44.43	44.84	3.03	93.89	91.97	94.76	79.67
T	SS	SC	20.47	50.82	35.40	11.22	24.09	24.60	42.32	43.15	17.26
	DF	GL	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	%	%	0.12	0.35	0.88	0.00	2.07	0.70	0.00	0.20	0.00
C*T	SS	SC	77.18	89.06	219.66	158.21	143.60	68.99	132.83	111.42	70.38
	DF	GL	14	10	33	30	35	19	11	10	18
	%	%	9.65	7.42	54.69	55.16	94.90	5.40	8.03	5.04	20.33
Error	SS	SC	194.17	94.67	108.17	241.17	95.17	148.33	69.83	55.00	107.17
	DF	GL	12	11	22	29	30	16	15	10	13
Total	SS	SC	3796.00	3710.00	1948.00	1847.00	1383.00	3898.00	5112.00	6140.00	2894.00
Total	DF	GL	37	30	69	72	79	47	35	30	42
C/T model	e^2	e^2	0.98	0.97	0.85	0.85	0.18	0.99	0.98	0.99	0.96
Model C/E	Φ	Φ	0.98	0.97	0.85	0.85	0.18	0.99	0.98	0.99	0.96
T/C model	e^2	e^2	0.05	0.12	0.11	0.00	0.14	0.43	0.00	0.13	0.00
Model E/C	Φ	Φ	0.01	0.02	0.06	0.00	0.14	0.04	0.00	0.08	0.00

Note. SS = sum of squares (Type III ANOVA), DF= degrees of freedom % = percentage of variance explained by each facet or the interaction of two facets, categories and teams; e^2 = relative G coefficient Φ = absolute G coefficient. Letters: C and T correspond to the facets of the categorical system, as categories and teams, respectively. The T/C model shows whether the categories match the condition of being E/ME, while the C/T model shows the optimal and sufficient sample size to generalise the behaviour observable in the players in the universe in question.

Nota. SC = Suma de quadrats (ANOVA tipus III), GL= graus de llibertat, % = percentatge de variància explicat per cada faceta o la interacció de les dues facetes, categories i equips; e^2 = coeficient G relatiu, Φ = coeficient G absolut. Lletres: C i E es corresponen amb les facetes del sistema de categories, sent categories i equips, respectivament. El model E/C mostra si les categories s'adeqüen a la condició de ser E/ME, mentre que el model C/E mostra si la grandària mostrat és òptim i suficient per a generalitzar el comportament observable pels jugadors a l'univers en qüestió.

Discussion and Conclusions

The objective of this study was to estimate the validity of the WOT observational tool using the bases of the OM in water polo, which will enable future studies to be carried out with the proper quality in terms of precision, validity and reliability. To do so, a generalisability study with two facets, categories [C] and teams [T] was carried out, as well as a study of their respective interactions in 6 women's water polo matches in the 2012 London Olympics. The goal of this analysis was to first ascertain the variance components which contribute to error in the

Discussió i conclusions

L'objectiu del present estudi va ser estimar la validesa de l'eina observacional WOT utilitzant les bases de la MO en waterpolo que permetin desenvolupar futurs estudis amb l'adequada qualitat en termes de precisió, validesa i fiabilitat. Per a això, l'estudi de generalitzabilitat es va desenvolupar en dues facetes: la de categories [C] i la d'equips [E], així com les seves respectives interaccions en 6 partits de waterpolo femení jugats durant els Jocs Olímpics de Londres 2012. Amb aquesta anàlisi es pretenia conèixer, d'una banda, els components de la variància que contribueixen a

measurement, as well as to ascertain whether the observed behaviours can be generalised to the universe in question (C/T) and to learn the E/ME of the categories comprising each criterion in the WOT tool (T/C).

The variance analysis enabled us to ascertain the variance that explains each facet (Lafave & Butterwick, 2014). The results of the variance components show that the model made up of the facets 'categories' and 'teams' explains 90% of the variance, with the 'categories' facet being the one that explains the most (89%). The high variability associated with the 'categories' facet implies that they fulfil the E/ME condition. Table 3 shows the percentage of variance of each facet associated with each criterion, where the criteria of 'micro-situation', 'offensive tactical system', 'goalie position', 'previous action', 'type of throw' and 'result' seem to be the ones that explain the highest percentage of variance. These results enable us to confirm that these criteria should indeed be included within the observational tool, since they explain much of the variability of the model and, by extension, enable us to explain much of the behaviour of the water polo players.

In terms of the 'teams' facet, it explains 2% of the variance of the model. The low explained variance reveals very similar behaviour among teams, and the highest percentage of variance for the 'teams' is shown in the criteria 'offensive tactical system', 'defensive tactical system' and 'throwing zone'. In this sense, the high variability associated with the 'teams' facet shows different behaviour among teams, which could be used in future inferential studies to segment and compare the sample in accordance with the technical-tactical behaviour of the competitors (offensive tactical system, defensive tactical system and throwing zone).

In terms of the generalizability analysis, the T/C measurement plan was used to check whether the categories fulfilled the E/ME condition, with a generalisability coefficient near zero, thus fulfilling the E/ME condition of the categories and avoiding their overlap, which could distort the results of the observational study (Anguera, Magnusson, & Jonsson, 2007). In this sense, the optimal generalisability coefficient values are a strong indicator of the reliability of the observational tool (Lafave & Butterwick, 2014).

l'error de mesura, així com si les conductes observades que poden ser generalitzables a l'univers en qüestió (C/E), i d'altra banda, es volia conèixer l'E/EM de les categories que formen cada criteri de l'eina WOT (E/C).

L'anàlisi de variància permet conèixer la variància que explica cada faceta (Lafave i Butterwick, 2014). Els resultats dels components de variància mostren que el model constituït per les facetes 'categories' i 'equips' explica el 90% de la variància, sent la faceta 'categories' la que explica la major part (89%) de la variància. L'alta variabilitat associada a la faceta 'categories' implicaria que aquestes categories compleixen la condició E/ME. A la taula 3 es pot observar el percentatge de variància de cada faceta associada a cada criteri, on els criteris de 'microsituació', 'sistema tàctic ofensiu', 'posició del porter/a', 'acció prèvia', 'tipus de llançament' i 'resultat' semblen ser els que més percentatge de la variància expliquen. Aquests resultats permeten confirmar que la inclusió d'aquests criteris dins de l'eina observacional va ser encertada, ja que permeten explicar gran part de la variabilitat del model, i per extensió, permetran explicar gran part del comportament de les waterpolistes.

Quant a la faceta 'equips', aquesta explica el 2% de la variància del model. La poca variància explicada ens indica un comportament molt similar entre els equips, sent en els criteris de 'sistema tàctic ofensiu', 'sistema tàctic defensiu' i 'zona de llançament' on es mostren els majors valors de percentatge de variància per als 'equips'. En aquest sentit, una alta variabilitat associada a la faceta 'equips' mostraria un comportament diferent d'aquests, el qual podria utilitzar-se en futurs estudis inferencials per a segmentar i comparar la mostra d'acord al comportament tecnicotàctic de les competidores (sistema tàctic ofensiu, sistema tàctic defensiu i zona de llançament).

Quant a l'anàlisi de generalitzabilitat, el pla de mesura E/C es va utilitzar per a comprovar si les categories complien la condició d'E/ME, donant-se un coeficient de generalitzabilitat pròxim a zero i complint-se la condició d'E/ME de les categories, evitant la superposició d'aquestes, fet que podria distorsionar els resultats de l'estudi observacional (Anguera, Magnusson i Jonsson, 2007). En aquest sentit, els valors òptims del coeficient de generalizabilidad presenten un fort indicador de la fiabilitat de l'eina observacional (Lafave i Butterwick, 2014).

On the other hand, the C/T measurement plan was used to ascertain the level of precision of the generalisation of the participating teams which were observed and analysed, showing values near 1 (Blanco-Villaseñor et al., 2014). According to Blanco-Villaseñor et al. (2014), the sample of 6 matches could be considered sufficient to generalise the data to all the women's matches in the 2012 London Olympics. Previous studies (Blanco-Villaseñor et al., 2000; Hernández-Mendo et al., 2016) have already shown the vast potential of GT, which allows behaviour to be generalised through the analysis of smaller samples.

The limitation of this study may be the use of a single expert observer; however, previous studies using the OM have applied GT in sports without considering that parameter (e.g., Blanco-Villaseñor et al., 2000) and highlighting the reliability of the results. Finally, it is worth noting that this study shows variables related to a completion action (throw), which can be used by coaches and athletes in applied situations, as well as by researchers for future studies.

This study offers the scholarly and professional community a valid tool capable of generalising the information observed in the corresponding universe and showing an observational design through the WOT tool which fulfils the E/ME demands of the categories in the OM, thus laying the groundwork for using OM in this sport.

Acknowledgements

This work was supported by one grant (DEP2015-66069-P) from the Department of Research, Development and Innovation of the Spanish Ministry of the Economy and Competitiveness, as well as the Junta de Andalucía [Council for Innovation, Science and Business] with the grant SEJ 444.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

D'altra banda, el pla de mesura C/E va ser utilitzat per a conèixer el nivell de precisió de la generalització dels equips participants que han estat observats i analitzats, mostrant valors pròxims a 1 (Blanco-Villaseñor et al., 2014). D'acord amb Blanco-Villaseñor et al. (2014), pot considerar-se la mostra de 6 partits com a suficient per a generalitzar les dades a la totalitat de partits femenins dels Jocs Olímpics de Londres 2012. Estudis previs (Blanco-Villaseñor et al., 2000; Hernández-Mendo et al., 2016) ja mostraven el gran potencial de la TG permetent generalitzar el comportament a través de l'anàlisi de mostres més petites.

La limitació d'aquest estudi podria ser la utilització d'un únic observador expert; no obstant això, estudis previs en la MO han aplicat la TG en l'esport sense contemplar aquest paràmetre (Blanco-Villaseñor et al., 2000) i destacant la fiabilitat dels resultats. Finalment, cal destacar que el present treball mostra variables relatives a una acció de finalització (llançament) que pot ser utilitzada per entrenadors i esportistes en el camp aplicat així com per investigadors per a futurs estudis.

Aquest treball ofereix a la comunitat científica i professional una eina vàlida capaç de generalitzar la informació observada a l'univers corresponent i mostrar un disseny observacional a través de l'eina WOT que compleix amb les exigències d'E/ME de les categories pròpies de la MO, creant així les bases de la MO en aquest esport.

Agraïments

Aquest estudi va rebre suport econòmic (DEP2015-66069-P) del Departament de Recerca, Desenvolupament i Innovació del Ministeri d'Economia i Competitivitat, així com de la Junta d'Andalusia (Consergeria d'Innovació, Ciència i Empresa) amb l'ajut SEJ 444.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References | Referències

- Anguera, M. T. (1990). Metodología observacional. A J. Arnau, M. T. Anguera & J. Gómez (Eds.), *Metodología de la investigación en Ciencias del Comportamiento* (pàg. 125-236). Murcia: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2013). La metodología observacional en el ámbito del deporte. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 9(3), 135-160. Recuperat de http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/139/pdf_19
- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2014). Metodología observacional y psicología del deporte: estado de la cuestión. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 103-109.
- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2015). Técnicas de análisis en los estudios observacionales en ciencias del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 13-30. doi:10.4321/S1578-84232015000100002
- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2016). Avances en estudios observacionales de ciencias del deporte desde los mixed methods. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 17-30.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A., & Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
- Anguera, M. T., Magnusson, M. S., & Jonsson, G. K. (2007). Instrumentos no estándar. *Avances en Medición*, 5, 63-82.
- Argudo, F. M., Alonso, J. I., García, P., & Ruiz, E. (2007). Influence of -the efficacy values in counterattack and defensive adjustment on the condition of winner and loser in male and female water polo. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(2), 81- 91.
- Blanco-Villaseñor, A., Castellano, J., & Hernández-Mendo, A. (2000). Generalizabilidad de las observaciones en la acción del juego en el fútbol. *Psicothema*, 12(Supl. 2), 81-86. doi:10.1080/24748668.2007.11868398
- Blanco-Villaseñor, A., Castellano, J., Hernández-Mendo, A., Sánchez-López, C. R., & Usabiaga, O. (2014). Aplicación de la TG en el deporte para el estudio de la fiabilidad, validez y estimación de la muestra. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 131-137.
- Cronbach, L. J., Gleser, G. C., Nanda, H., & Rajaratnam, N. (1972). *The dependability of behavioral measurements: Theory of generalizability for scores and profiles*. New York: John Wiley & Sons.
- García, P., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2012). Waterpolo: sistemas tácticos de juego en desigualdad numérica temporal simple con posesión. *Movimiento Humano*, 3, 45-59.
- Hemmerle, W., & Hartley, H. (1973). Computing maximum likelihood estimates for the mixed AOV model using the W-transformation. *Technometrics*, 15, 819-831.
- Hernández-Mendo, A., Blanco-Villaseñor, A., Pastrana, J. L., Morales-Sánchez, V., & Ramos-Pérez, F. J. (2016). SAGT: aplicación informática para análisis de generalizabilidad. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1), 75-89.
- Hernández-Mendo, A., López-López, J. A., Castellano, J., Morales-Sánchez, V., & Pastrana, J. L. (2012). Hoisan 1.2: programa informático para uso en metodología observacional. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 55-78. doi:10.4321/S1578-84232012000100006
- Hughes, M., & Franks, I. M. (2004). *Notational analysis of sport: Systems for better coaching and performance in sport*. New York: Routledge.
- Lafave M. R., & Butterwick, D. J. (2014). Generalizability theory study of athletic taping using the technical skill assessment instrument. *Journal of Athletic Training*, 49(3), 368-372. doi:10.4085/1062-6050-49.2.22
- Lupo, C., Condello, G., Capranica, L., & Tessitore, A. (2014). Women's water polo world championships: Technical and tactical aspects of winning and losing teams in close and unbalanced games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 210-22. doi:10.1519/JSC.0b013e3182955d90
- Martínez-Arias, M. R. (1995). *Psicometría: teoría de los tests psicológicos y educativos*. Madrid: Síntesis.
- Santos, S., Sarmento, H., Alves, J., & Campaniço, J. (2014). Construcción de un instrumento para la observación y el análisis de las interacciones en waterpolo. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 191-200.
- SAS Institute Inc. (1999). *SAS/STAT User's guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Searle, S., Casella, G., & McCulloch, C. (1992). *Variance components*. New York: John Wiley & Sons. doi:10.1002/9780470316856

Article Citation | Citació de l'article

Menescardi, C., Estevan, I., & Hernández-Mendo, A. (2019). Observational Study of Olympic Water Polo. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136, 100-112. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019)2.136.07

Shot Put: Ergonomic Analysis in the Adapted Sport

Gilberto Martins Freire^{1*}, Luiz Alberto Pilatti¹
and Graciele Massoli Rodrigues²

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, Brazil, ² Universidade São Judas Tadeu (USJT), São Paulo, Brazil

Abstract

The objective of this work is to ergonomically analyze the discipline of shot put in the adapted sport, specifically when it is done on a chair or bench. The method used in this study is known as Ergonomic Analysis of Work (EAW), and its focus is on the phases of demand, task and activity. For this purpose, photographic records were made showing various athletes of both sexes in a sitting position, 20 in the context of the analysis of the demand and 25 in the analysis of the task. In the analysis of the activity, the research focused on 5 male athletes from different countries with an average age of 30 (in particular, 20, 27, 30, 31 and 48 years old, respectively). They all had motor functional diversity of the lower limbs and the same functional sports classification. The results obtained confirm that throwing chairs are not designed according to the particularities of their users, and that there is a relationship between ergonomic risks, competitive postures and athletes' performance. Likewise, the analysis shows how the harmful effects for health, safety, comfort and sports performance impact athletes who use a sitting position in competition.

Keywords: ergonomics, adapted physical activity, athletes with disabilities, shot put

Introduction

The interest aroused in studying individuals with disabilities suggests ergonomics as a field of science which facilitates the individual's interaction with their workplace in order to get better conditions and better productivity. According to Iida (2005), the progress in rehabilitation techniques and the development of special equipment promote the monitoring of individuals with functional diversity for productive work. The term ergonomics derives from the Greek words *ergon* (work) and *nomos* (rules). In the United States, the term 'human factors' is used as a synonym (Dul

Llançament de pes: anàlisi ergonòmica en l'esport adaptat

Gilberto Martins Freire^{1*}, Luiz Alberto Pilatti¹
i Graciele Massoli Rodrigues²

¹ Universitat Tecnològica Federal de Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, Brasil, ² Universitat São Judas Tadeu (USJT), São Paulo, Brasil

Resum

L'objectiu d'aquest treball va ser analitzar ergonòmicament la disciplina de llançament de pes en l'esport adaptat, específicament quan aquest es realitza sobre una cadira o banc. El mètode emprat en aquest estudi va ser el conegut com a anàlisi ergonòmica del treball, el focus del qual se situa sobre les fases de demanda, tasca i activitat. Per això es van realitzar registres fotogràfics que mostressin diversos atletes de tots dos sexes en posició asseguda, 20 en el marc de l'anàlisi de la demanda i 25 en el de l'anàlisi de la tasca. En l'anàlisi de l'activitat, la recerca es va centrar en 5 atletes de sexe masculí, de països diferents i amb 30 anys com a mitjana d'edat (en concret, 20, 27, 30, 31 i 48 anys, respectivament). Tots ells posseïen diversitat funcional motora dels membres inferiors i la mateixa classificació funcional esportiva. Els resultats obtinguts van ratificar que els bancs de llançament no són dissenyats d'acord amb les particularitats dels seus usuaris i que existeix una relació entre els riscos ergonòmics, les postures en competició i el rendiment dels atletes. Així mateix, l'anàlisi posa en evidència com els efectes nocius per a la salut, la seguretat, la comoditat o confort i el rendiment esportiu repercuten en aquells atletes que adopten la posició asseguda en competició.

Paraules clau: ergonomia, activitat física adaptada, atletes amb discapacitat, llançament de pes

Introducció

L'interès que suscita l'estudi sobre les persones amb discapacitat suggereix l'ergonomia com a àrea de la ciència que possibilita la interacció de l'individu amb el seu lloc de treball, amb la finalitat d'obtenir millors condicions i una major productivitat. Segons Iida (2005), els progressos de les tècniques de rehabilitació i el desenvolupament d'equipaments especials promouen el seguiment de les persones amb diversitat funcional per al treball productiu. El terme ergonomia deriva de les paraules gregues *ergon* (treball) i *nomos* (regles). Als Estats Units s'usa el terme *human factors* com a sinònim

* Correspondence:
Gilberto Martins Freire (gmfke@yahoo.com.br).

* Correspondència:
Gilberto Martins Freire (gmfke@yahoo.com.br).

& Weerdmeester, 2005). Ergonomic analysis of work (EAW) is a method of analysis which takes place in three steps (demand, task and activity) whose objective is to identify the possible ergonomic risks in the practice of a given job (Ferreira, 2015). In this study, ergonomics has been understood as a field of study in the field of engineering that is capable of analyzing adapted sport activity as well as the practitioner's interaction with their sport artefact.

Sport for individuals with disabilities can be defined as one that has been modified or especially created to meet the particular needs of individuals with some kind of functional diversity (Gorgatti & Gorgatti, 2013). Thus, seen as yet another part of adapted physical activity (APA), adapted sport encompasses all kinds of sports which adapt to a group of individuals with some kind of disability, given that a series of adaptations and/or modifications must be made to facilitate sport practice by this collective (Pérez, 2003; Reina, 2010). This field of physical activity emerged in the second half of the 20th century from a model based on rehabilitation and recreation. We can view APA as a compendium of interdisciplinary knowledge aimed at identifying and resolving individual differences in physical activity by adapting them to the context in which they take place (Tejero, Vaíllo, & Rivas, 2012).

The disciplines or modalities which are performed in a wheelchair have historically occupied a core role among the Paralympic sports, thus considerably improving the levels of competition (Woude, Veeger, & Dallmeijer, 2004). In this way, specific wheelchairs were designed for racing, rugby, tennis and basketball, which improved athletes' physical function, giving rise to more active individuals who use wheelchairs which are stable, versatile, sturdy and lightweight.

In Paralympic sport, there is a series of areas where there are shortcomings in the scientific evidence of different aspects, which would therefore clearly benefit from the development of scientific studies, in particular those whose purpose is to improve sport performance, promote health and safety during training and competition, and help guarantee fair, equitable competition (Grindle, Deluigi, Laferrrier, & Cooper, 2012).

The biomechanics of athletes who throw while seated is unquestionably a subject of study (Frossard, O'Riordan, & Goodman, 2009). These studies are

(Dul i Weerdmeester, 2005). L'anàlisi ergonòmica del treball (AET) és un mètode d'anàlisi que es desenvolupa en tres passos (demanda, tasca i activitat) i que té com a objectiu identificar els possibles riscos ergonòmics en la pràctica d'un determinat treball (Ferreira, 2015). En aquesta recerca, l'ergonomia ha estat entesa com una àrea d'estudi en el camp de l'enginyeria capaç d'analitzar l'activitat esportiva adaptada, així com la interacció del practicant amb el seu artefacte esportiu.

L'esport per a persones amb discapacitat pot ser definit com aquell esport modificat o especialment creat per trobar les necessitats particulars d'individus amb algun tipus de diversitat funcional (Gorgatti i Gorgatti, 2013). Així, l'esport adaptat, vist com una part més de l'activitat física adaptada (AFA), engloba totes aquelles modalitats esportives que s'adeqüen al col·lectiu de persones amb algun tipus de discapacitat, atès que per això s'han realitzat una sèrie d'adaptacions i/o modificacions que faciliten la pràctica esportiva per part de dit col·lectiu (Pérez, 2003; Reina, 2010). Aquest camp d'activitat física sorgeix en la segona meitat del segle XX partint d'un model basat en la rehabilitació i l'oci. Es pot considerar que l'AFA és un compendi de coneixements interdisciplinaris dedicat a la identificació i solució de les diferències individuals en l'activitat física, adequant-les al context en el qual es desenvolupen (Tejero, Vaíllo i Rivas, 2012).

Entre els esports paralímpics, aquelles disciplines o modalitats que es desenvolupen en cadira de rodes han ocupat històricament una posició central, millorant així considerablement els nivells de competició (Woude, Veeger i Dallmeijer, 2004). D'aquesta forma, es van dissenyar cadires de rodes específiques per a la cursa, rugbi, tennis i bàsquet, que van proporcionar una millora de la funció física, donant lloc a individus més actius que feien ús de cadires de rodes estables, versàtils, resistents i lleugeres.

En l'esport paralímpic, és possible trobar una sèrie d'àrees que presenten una manca pel que fa a evidències científiques en diferents aspectes i que, per tant, es veurien clarament beneficiades amb el desenvolupament d'estudis científics, en particular amb el d'aquells la fi dels quals fos millorar el rendiment esportiu, promoure la salut i la seguretat durant l'entrenament i la competició, i ajudar a garantir una competència justa i equitativa (Grindle, Deluigi, Laferrrier i Cooper, 2012).

La biomecànica dels atletes que llancen asseguts és, sens dubte, objecte d'estudi (Frossard, O'Riordan i Goodman, 2009). A aquests treballs s'uneixen els

joined with recent efforts by human engineering laboratories which research the design of chairs or adjustable throwing chairs (Chung, Lin, Toro, Beyene, & García, 2010). However, there is little literature in the field of throwing chairs that are appropriate for performance sport for a broader use, such as major sporting events (Grindle, Deluigi, Laferrier, & Cooper, 2012).

The complexity of wheelchair sports poses a unique challenge to scientists. There are two fundamental components which influence the practice of wheelchair sports: the athlete and the chair. What allows and determines the advance or momentum of the wheelchair and the sport movements needed in a given sport is the interaction between these two components (Goosey & Price, 2010).

Participating in sports, and in particular performing throwing exercises, can have a positive effect on the physical and physiological health of individuals with disabilities. In the past decade, technological advances have shed light on this area and fostered the development of sports for individuals with a range of functional diversity. As these technologies are more widely available, the impact on our understanding of the mechanisms which affect performance in adapted sport increases (Grindle et al., 2012).

In the case of a specific kind of weight within the discipline of adapted shot put (the ball, for example), the CBA regulations (2017) state that the objective of this throw is to place the ball as far as possible from a circle measuring 2.13 m in diameter, which has a peak curve of 10 centimeters in the front. According to Lanka (2004), Fernandes (2003) and Muller and Ritzdorf (2002), the biomechanical aspects resulting from the ball throw involve different parameters such as height, speed, departure angle, aerodynamic quality, environmental factors and the sport artefact used.

This study has used the sport techniques promoted by Muller and Ritzdorf (2002) and Fernandes (2003), with the observation that there will not be a glide phase in a description of the technical throwing gesture on a chair or bench, given that the athletes who practice this kind of adapted shot put have motor functional diversity in their lower limbs. Thus, the analysis has focused on the individuals' trunk and upper limbs.

recents esforços per part de laboratoris d'enginyeria humana que es dediquen a investigar entorn al disseny de cadires o bancs de llançament ajustables (Chung, Lin, Toro, Beyene i García, 2010). No obstant això, hi ha escassetat de literatura en l'àmbit de les cadires de llançament apropiades per a l'esport de rendiment amb vista a un ús més ampli, com són els grans esdeveniments esportius (Garret, Grindle, Deluigi, Laferrier i Cooper, 2012).

La complexitat dels esports en cadira de rodes suposa un desafiament únic per al científic. Hi ha dos components fonamentals que influeixen en la pràctica dels esports sobre rodes: l'atleta i la cadira. És la interacció entre aquests dos components el que permet i determina l'avanç o impuls de la cadira de rodes i els moviments esportius necessaris dins d'un determinat esport (Goosey i Price, 2010).

La participació en esports i, específicament, la realització d'exercicis de llançament pot tenir un efecte positiu sobre la salut física i fisiològica de les persones amb discapacitat. En l'última dècada, l'avanç tecnològic ha permès una aproximació a aquesta àrea i ha potenciat el desenvolupament d'esports per a persones amb tot tipus de diversitat funcional. A mesura que aquestes tecnologies es tornen àmpliament disponibles, augmenta l'impacte en la comprensió dels mecanismes que repercuteixen en el rendiment esportiu adaptat (Grindle et al., 2012).

En el cas d'un tipus de pes en concret dins de la disciplina de llançament de pes adaptat (la pilota, per exemple), la normativa de la CBA (2017) assenyala que l'objectiu d'aquest llançament és col·locar la pilota el més lluny possible d'un cercle de 2,13 m de diàmetre i que compta amb una punta corba de 10 centímetres a la zona frontal. D'acord amb Lanka (2004), Fernandes (2005) i Muller i Ritzdorf (2002), els aspectes biomecànics resultants del llançament de la pilota involucren diferents paràmetres com l'altura, la velocitat, l'angle de sortida, la qualitat aerodinàmica, els factors ambientals i els artefactes esportius empleats.

En aquest estudi s'han utilitzat les tècniques esportives promogudes per Muller i Ritzdorf (2002) i Fernandes (2005), amb l'observació que per a la descripció del gest tècnic del llançament sobre la cadira o banc no hi haurà una fase de lliscament atès que els atletes que practiquen aquest tipus de llançament de pes adaptat compten amb diversitat funcional motora en els membres inferiors. Així, l'anàlisi s'ha centrat en el tronc i en els membres superiors dels individus.

The incipient studies related to adapted sport activities on a chair or bench show a clear downgrade in the conditions of healthy sport practice and a decrease in the improvement in sport practice, which leads to the purpose of this study: to ergonomically analyze the throw on a bench in the adapted sport using the EAW method.

Method

From the standpoint from which the problem is addressed, this is a qualitative and quantitative descriptive study in which both technical and form-based factors are considered, always bearing in mind the individual features of each athlete.

Methodological Approach

The methods used to collect data are *in loco* observation by photographic records, images, interviews and the use of protocols which are specific to ergonomic research. The method adopted for the analysis, the formulation of the diagnosis and the presentation of the recommendations was the EAW. The methodological model proposed by Santos and Fialho (1995) was used emphasizing three phases: the ergonomic analysis of the demand, where the subject of study was identified; the ergonomic analysis of the task, where the conditions of the sport practice were observed; and the ergonomic analysis of the activity, where the athlete's behaviors on the sport artefact in competition were observed. Henceforth, the terms 'throwing chair' and 'throwing bench' shall be used interchangeably in reference to this sport artefact.

Procedure

This study starts with the observations of the ergonomic incoherencies in the throwing bench used by athletes in competition. At the start of the tests, 20 photographic records of 20 athletes of both sexes were randomly taken in a national competition.

Below are the specifications observed during the course of the study:

- The chair, meant as the surface of the bench where the athlete's buttocks and back of the thighs rest.

Els incipients estudis relacionats amb les activitats esportives adaptades sobre la cadira o banc assenyalen un clar empitjorament en les condicions de la pràctica esportiva saludable i una disminució de la millora de la pràctica esportiva, la qual cosa condueix a l'objectiu d'aquesta recerca: analitzar ergonòmicament el llançament sobre el banc en l'esport adaptat fent ús del mètode AET.

Metodologia

Des del punt de vista metodològic de l'estudi del problema, es tracta d'una recerca qualitativa i quantitativa de naturalesa descriptiva, en la qual s'aprecien factors tan tècnics com de forma, tenint sempre en compte les peculiaritats individuals de cada atleta.

Abordatge metodològic

Els mètodes utilitzats per a la recopilació de dades es desprenen de l'observació *in loco* intervinguda pels registres fotogràfics, imatges, entrevistes i ocupació de protocols que són específics de la recerca ergonòmica. El mètode adoptat per a l'anàlisi, la formulació del diagnòstic i la presentació de les recomanacions va ser el de l'AET. El model metodològic proposat per Santos i Fialho (1995) va ser emprat posant l'accent en tres fases: l'anàlisi ergonòmica de la demanda, on va ser identificat l'objecte d'estudi, i l'anàlisi ergonòmica de la tasca, on es van observar les condicions de la pràctica esportiva, i l'anàlisi ergonòmica de l'activitat, on es van observar els comportaments de l'atleta sobre l'artefacte esportiu en competició. D'ara endavant, s'usaran indistintament els termes banc i cadira de llançament, en referència a l'artefacte esportiu citat.

Procediment

Aquest estudi s'inicia a partir de les observacions realitzades sobre les incoherències ergonòmiques del banc de llançament utilitzat per atletes en competició. A l'inici de les proves, van ser presos aleatòriament 20 registres fotogràfics de 20 atletes de tots dos sexes en competició nacional.

A continuació s'exposen les especificacions observades durant el desenvolupament de l'estudi:

- El seient, entès com la superfície del banc que acomoda els glutis i la regió posterior de la cuixa de l'atleta.

- The back, that is, the surface of the bench where the athlete's back rests.
- The angle between the back and the chair.
- The throwing artefact, that is, the throwing bench designed exclusively for throwing in the adapted sport.
- Color as an aesthetic quality of the bench's finishes.
- The user's equipment, which encompasses all sport apparatuses compatible with the activity.
- Modularity, which refers to the bench possibly having several modules.
- Portability, including the bench possibly having devices to improve its portability.

All of the cases observed in this phase of the research were taken from the ranks of athletes from the International Paralympic Committee (IPC, 2007) who practice shot put on a bench.

Starting from the information collected and the knowledge acquired on the problem in the demand, the second phase of the EAW was launched. In this second phase, it was agreed to use 25 photographic records of the benches used by athletes of both sexes in an international IWAS competition. The conditions in which the athletes participated in the sport competition in a seated position were recorded, along with the users' subjective perceptions, both athletes and technicians. The analysis of the photographs bore in mind the qualitative ergonomic risks, namely the chair, the angle of comfort, the finishes, the irregularities on the edges, the color, the armrests, the devices to make the chair stationary, the back, the portability and the modularity.

In parallel, four athletes were interviewed, two females and two males, along with a coach, using a semi-structured dialogue so that the interviewees could verbalize their experiences in relation to training and competition, which offered a subjective perception of the problem. The interviews were held informally in a competitive atmosphere, and the interviewees were in a place that was open to the public. Furthermore, the interviews were recorded and later transcribed verbatim. All the statements were codified with the letter "D" (speaker), with the intention of preserving the anonymity of the participants.

- El respatllet, és a dir, la superfície del banc que acomoda el dors de l'atleta.
- L'angle existent entre el respatllet i el seient.
- L'artefacte de llançament, és a dir, el banc de llançament dissenyat exclusivament per al llançament en l'esport adaptat.
- El color com a qualitat estètica dels acabats del banc.
- L'equipament de l'usuari, que engloba tots aquells aparells esportius compatibles amb l'activitat.
- La modularitat, que fa referència a la possible possessió de diversos mòduls per part del banc.
- La portabilitat, amb la qual es contempla la possessió de dispositius de millora de la portabilitat per part del banc.

Tots els casos observats en aquesta fase de la recerca tenen el seu origen en els quadres d'atletes del Paralympic Committee (IPC, 2007) que practiquen la modalitat de llançament de pes sobre el banc.

Basant-se en la informació recaptada i el coneixement adquirit sobre el problema en la demanda, es va iniciar la segona fase de l'AET (l'anàlisi ergonòmica de la tasca). En aquesta segona etapa es va acordar utilitzar 25 registres fotogràfics dels bancs usats per atletes de tots dos sexes en competició internacional originaris de la IWAS. Es van reconèixer les condicions en les quals els atletes realitzaven la competició esportiva en posició asseguda i les percepcions subjectives dels usuaris, tant atletes com tècnics. L'anàlisi de les fotografies va tenir en compte els riscos ergonòmics de caràcter qualitatiu, és a dir, el seient, l'angle de confort, els acabats, les irregularitats en les vores, el color, el descans per als braços, els dispositius per a la fixació de la cadira, el respatllet, la portabilitat i la modularitat d'aquesta.

Paral·lelament, van ser entrevistats quatre atletes, dos de sexe femení i dos de sexe masculí, i un entrenador utilitzant un diàleg elaborat de forma semi-estructurada perquè els entrevistats poguessin verbalitzar les seves experiències en relació amb l'entrenament i la competició, la qual cosa va suposar una percepció subjectiva del problema. Les entrevistes es van desenvolupar d'una manera informal en l'ambient de competició, on els entrevistats es trobaven en un local obert al públic. A més, van ser enregistrades i després transcrites literalment. Totes les declaracions van ser codificades amb la lletra "D" (declarant), amb la intenció de preservar l'anonimat dels col·laboradors.

Finally, the third phase of the research focused on five male athletes of different nationalities aged 20, 27, 30, 31 and 48. They all had motor functional diversity of the lower limbs (poliomyelitis, traumatic injuries or amputations) with an F58 functional sports classification. They were chosen on the premise that they practiced adapted shot put on a bench. It should be noted that currently the F58 functional sports classification has been associated with F57.

In this phase, the researchers were able to accompany and watch the activity (the competition) and the athletes' use of the throwing bench. To compare the *modus operandi* required by the working situation (ball throwing), the throwing techniques described by Muller and Ritzdorf (2002) and Fernandes (2003) were used:

1. Preparation: the head and right arm face the back of the throwing area and the right elbow is at a 90° angle with the trunk.

2. Construction: the trunk rotation movement is blocked by the left arm. The left elbow is elevated and turned towards the throw.

3. Throw: The whipping movement of the arm begins after the trunk is completely extended. The left arm has to be bent and stationary by the trunk when it is at the front of the throwing area. The right shoulder rises above the left one when the weight loses contact with the thrower. The acceleration is continued by the pulsion in the pre-extension (thumb downward and fingers pointing outward after releasing the weight), and the hand accompanies the movement until the end of the action.

This study adopted the gesture method as the technique to analyze the activity. The analyses were limited to the athlete's trunk and upper limbs, both left-handed and right-handed, bearing in mind the inclusion criteria adopted. The performance and its relations were compared simultaneously. We should note the conditional diversity inherent to a study of this kind, given that the athletes are in competition and the environmental and organizational conditions are not always favorable to the use of more uniform research protocols. However, the validity of the results obtained is not questioned: they clearly translate into the reality given that the analysis was performed *in loco*.

Finalment, la tercera fase de la recerca va posar el seu focus sobre cinc atletes de sexe masculí i de diferents nacionalitats. Les edats dels mateixos eren 20, 27, 30, 31 i 48 anys, respectivament. Tots ells presentaven diversitat funcional motora dels membres inferiors (poliomièlitis, traumatismes o amputacions) amb classificació funcional esportiva F58. Es van escollir amb la premissa que practiquessin llançament de pes adaptat sobre el banc. Cal destacar que actualment la classificació funcional esportiva F58 ha estat vinculada a la F57.

En aquesta fase va ser possible acompanyar i observar l'activitat (la competició) i l'ús del banc de llançament per part dels seus usuaris, (els atletes). Per a la comparació dels *modus operandi* exigits per la situació de treball (llançament de la pilota) van ser utilitzades les tècniques de llançament descrites per Muller i Ritzdorf (2002) i Fernandes (2005):

1. Preparació: el cap i el braç dret estan orientats cap a enrere de l'àrea del llançament i el colze dret fa un angle de 90° amb el tronc.

2. Construcció: el moviment de rotació del tronc és bloquejat pel braç esquerre. El colze esquerre està elevat i girat cap al llançament.

3. Llançament: el moviment de fuet del braç comença després de l'extensió completa del tronc. El braç esquerre ha d'estar doblegat i fix al costat del tronc al moment en el qual el mateix estigui de cara a l'àrea de llançament. L'espatlla dreta s'eleva per sobre de l'esquerre al moment en el qual el pes perd contacte amb el llançador. L'acceleració és continuada pel pols que està en preextensió (polze cap avall i dits apuntant cap a fora després de deixar anar el pes) i la mà acompanya el moviment fins al final de l'acció.

Aquesta recerca va adoptar com a tècnica de l'anàlisi de l'activitat el mètode en termes gesticulars. Les anàlisis es van delimitar al tronc i membres superiors d'atletes tan destres com a esquerrans, tenint presents els criteris d'inclusió adoptats. Simultàniament es va comparar el rendiment i les seves relacions. És convenient destacar la diversitat condicional en la qual es veu inclòs un estudi d'aquest tipus, doncs els atletes es troben en règim de competició i no sempre les condicions ambientals i organitzatives són favorables per a l'ús de protocols més uniformes de recerca. No obstant això, no es qüestiona la validesa dels resultats obtinguts: aquests tradueixen certament la realitat atès que l'anàlisi és realitzada *in loco*.

The inclusion criteria adopted included the athletes with motor functional diversity of the lower limbs originating from a variety of causes (poliomyelitis, traumatic spinal cord injuries or amputations). With regard to the exclusion criteria, athletes with no international functional sports classification were discarded.

Technique

Due to the characteristics of the EAW, whose goal is to study and understand the activities performed at work, the techniques needed to conduct the analyses basically consisted in observations (global, systematic and participative), semi-structured interviews, photographs and images of the competition venue and the sub-systems (athlete-throwing bench). To capture the photos and images, a Nikon D3200 camera was used, which was placed behind the throwing area (approximately 15 m away, facing forward). For the photographic tests of the throwing chairs, a distance of 1.0 to 3.0 meters and a height of 1.0 meter was used.

The images were analyzed using Ergolàndia software, which shows the analyst the movement of the image with horizontal and vertical displacement bars, the application of linear and polar tables, as well as the calculation of angles and horizontal and vertical coordinates on one point of the figure. It also has video analysis options which enable the analyst to reproduce a video at three speeds, to zoom in and to regulate the volume. In this study, two-dimensional kinematics was used.

Statistical Analysis

This analysis was limited to descriptive statistics (mean, mode, median and standard deviation) using IBM SPSS version 19.

Limitations

Performing studies with small and very heterogeneous samples entails the risk that the phenomena researched have certain singularities. Furthermore, this is magnified by the lack of standardized tests with multidisciplinary coordination (Pérez, 2003). Despite this, we believe that this should not prove to be a limiting factor in our case, but the opposite: a stimulus

Els criteris d'inclusió adoptats contemplen els atletes amb diversitat funcional motora dels membres inferiors amb origen en diverses causes (poliomièlitis, traumatismes de la columna vertebral i amputacions). Quant als criteris d'exclusió, es van descartar els atletes que no posseïen classificació funcional esportiva internacional.

Tècnica

A causa de les característiques de l'AET, la meta del qual és estudiar i comprendre les activitats desenvolupades en un lloc de treball, les tècniques necessàries per a la conducció de les anàlisis van consistir bàsicament en observacions (globals, sistemàtiques i participatives), entrevistes semi-estructurades, fotografies i imatges de l'escenari de competició i dels subsistemes (atleta-banc de llançament). Per a la captura de fotografies i imatges va ser utilitzada una càmera Nikon D3200, la qual es va situar darrere del sector de llançament (aproximadament 15 m amb la màquina en el plànol frontal). Per als assajos fotogràfics dels bancs de llançament es va utilitzar una distància d'1.0 a 3.0 metres i altura d'1.0 m.

Les imatges van ser analitzades a través del programari Ergolàndia, que proporciona a l'analista el moviment de la imatge amb barres de desplaçament horitzontal i vertical, l'aplicació de taules lineals i polars, així com el càlcul d'angles i coordenades horitzontals i verticals d'un punt de la figura. També compta amb opcions d'anàlisi de vídeo mitjançant les quals permet que l'analista reproduïxi un vídeo a tres velocitats, augmenti el zoom i reguli el volum. En aquesta recerca es va utilitzar la cinemàtica bidimensional.

Anàlisi estadística

Aquesta anàlisi es va limitar a estadística descriptiva (mitjana, modus, mitjana i desviació típica) utilitzant IBM SPSS versió 19.

Limitacions

A l'hora de realitzar estudis amb mostres petites i molt heterogènies s'assumeix el risc que els fenòmens investigats presentin certes singularitats. A més, aquest fet es veu augmentat per la falta de tests estandaritzats i de coordinació multidisciplinària (Pérez, 2003). No obstant, es considera que això no hauria de ser una situació limitant en aquest cas, sinó tot el contrari, pot representar un

to continue advancing in our in-depth knowledge of AFA and adapted sport, associating studies and research with practice and the needs which the sports technicians and athletes' techniques convey to the researchers (Tejero et al., 2012).

Results

According to the phases in which this study was conducted, the results shall be presented from three vantage points: analysis of the demand, analysis of the task and analysis of the activity.

Analysis of the Demand

This phase of analysis was used to verify whether there was evidence of ergonomic risk in the shot put from a bench. Thus, this observational method strove to clarify the field of study in an accurate topography of the work/sport environment.

Figure 1 illustrates the level of interference of 8 observable specifications in the analysis of the demand. This is a fundamental stage in the quality of the ergonomic intervention, and there are numerous ways to explain it.

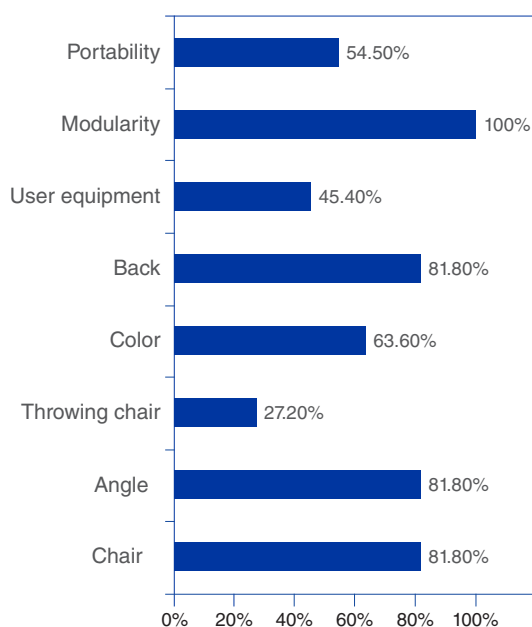


Figure 1. Ergonomic risk observed in the analysis of the demand.

estímul per seguir avançant en el coneixement en profunditat de la AFA i l'esport adaptat, vinculant els estudis i recerques amb la pràctica i les necessitats que traslladen els tècnics esportius i els propis esportistes als investigadors (Tejero et al., 2012).

Resultats

En concordança amb les fases mitjançant les quals s'ha desenvolupat l'estudi, els resultats seran presentats des de tres perspectives: l'anàlisi de la demanda, l'anàlisi de la tasca i l'anàlisi de l'activitat.

Anàlisi de la demanda

Aquesta fase de l'anàlisi va servir per verificar si existien evidències de risc ergonòmic en el llançament de pes sobre el banc. Així, aquest mètode observacional va procurar aclarir el terreny de treball en una correcta topografia de l'ambient laboral/esportiu.

La figura 1 il·lustra el nivell d'interferència de 8 especificacions observables en l'anàlisi de la demanda. Aquesta és una etapa fonamental en la qualitat de la intervenció ergonòmica i existeixen nombroses formes d'explicitar-la.

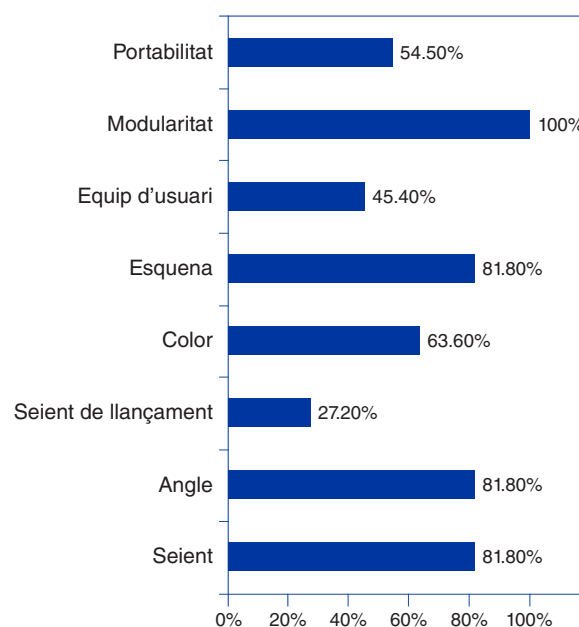


Figura 1. Risc ergonòmic observat en l'anàlisi de la demanda.

Analysis of the Task

During the analysis of the task, the working conditions in terms of the relationship between the athlete and the throwing bench within the interaction were recorded. To do so, the components of the bench as well as its relationship with the athlete's performance were analyzed.

Results of the analysis. Of the 25 cases chosen, 17 obeyed the inclusion criteria. It was observed that of the 17 benches with backs studied, 6 (35.2%) posed an ergonomic risk in the chair, 14 (82.3%) in the angle of comfort, 16 (94.1%) in the finishes, 15 (88.2%) showed rough or irregular edges, 8 (47%) posed an ergonomic risk in the color, 8 (47%) in the armrest, 9 (52.9%) in the devices to make it stationary, 16 (94.1%) in the back, 11(67.7%) in the portability and 17 (100%) in the modularity. Of the eight backless benches studied, 3 (37.5%) posed an ergonomic risk in the chair, 4 (50%) in the finishes, 5 (62.5%) in irregular edges, 6 (75%) in the color, 7 (87.5%) in the devices to make it stationary, 8 (100%) in the modularity and 8 (100%) in the portability.

In this phase of analysis, the height differences of the benches in competition were recorded via photos. The maximum throwing chair height allowed by the regulations is 75 cm. Significant differences were found in the heights of the chairs; indeed, some were under the height allowed by the regulations, not taking into consideration the biomechanical advantages of throwing from a higher height.

Considerations Extracted from the Interviews

After holding the interviews, the data obtained were grouped and the transcriptions were reviewed. Once the contents of the responses were re-read and compared, a summary of the information was provided. All the interviewees confirmed their participation in the design of their throwing bench (observing and sharing opinions on it). They also verbally expressed their opinions on the fact that the regulations interfere with the design of more functional benches. Finally, they expressed their economic and technical difficulties when designing and purchasing their throwing chairs.

Anàlisi de la tasca

Durant aquesta etapa es van registrar les condicions de treball trobades entre l'atleta i el banc de llançament en el marc de la interacció. Per a això, van ser analitzats els components del banc, així com la seva relació amb el rendiment de l'atleta. Aquesta etapa de la recerca és denominada anàlisi de la tasca i els seus resultats seran descrits a continuació.

Resultats dels anàlisis. Dels 25 casos seleccionats, 17 van obeir als criteris d'inclusió. Es va observar que dels 17 bancs estudiats amb respall, 6 (35.2%) van presentar risc ergonòmic en el seient, 14 (82.3%) en l'angle de confort, 16 (94.1%) en l'acabat, 15 (88.2%) presentaven vores vives i irregularitats, 8 (47%) presentaven risc ergonòmic en el color, 8 (47%) en el descans per als braços, 9 (52.9%) en els dispositius de fixació, 16 (94,1%) en el respall, 11(67.7%) en la portabilitat i 17(100%) en la modularitat. Dels vuit bancs estudiats sense respall, 3 (37.5%) van presentar risc ergonòmic en el seient, 4 (50%) en l'acabat, 5 (62.5%) en les vores irregulars, 6 (75%) en el color, 7 (87.5%) en els dispositius de fixació, 8 (100%) en la modularitat i 8 (100%) en la portabilitat.

En aquesta fase de l'anàlisi es va registrar a través de fotografies la diferència d'altura dels bancs en competició. L'altura màxima del seient de llançament permesa per les regles és de 75 cm. Es va observar que existien diferències significatives en les altures dels seients, de fet, alguns estaven per sota de l'altura reglamentària permesa, desconsiderant els avantatges biomecànics de llançar-se des d'un nivell més elevat.

Consideracions extretes de les entrevistes

Després de la realització de les entrevistes, es van agrupar les dades obtingudes i les transcripcions van ser revisades. Els continguts de les respostes, una vegada rellegits i comparats, van proporcionar un sumari de la informació. Tots els entrevistats van confirmar la seva participació en el disseny del seu banc de llançament (observant o opinant). A més, van expressar verbalment el seu parer sobre el fet que les regles interfereixen en la concepció de bancs més funcionals. També van manifestar les dificultats d'ordre econòmica i tècnica que troben a l'hora de dissenyar i adquirir els seus bancs de llançament.

They believed that the raw material used should be lighter, the chair and back needed more attention, and they should come with accessories like armrests and footrests.

Analysis of the Activity

The analysis of the activity sought to compare the ergonomic risks observed in the benches and their users' performance. Table 1 shows the record kept with all the information referring to male class F58 shot put.

Table 1
Results of the shot put event and number of observable ergonomic risks in the throwers' benches

Number Nombre	Country País	Functional classification Classificació funcional	Results Resultats	M M	SD DE	Ergonomic risk Risc ergonòmic
01	Puerto Rico	F58	13.90	13.58	0.20	04
02	Brasil	F58	12.88	12.35	0.60	03
03	Mèxic	F58	12.17	11.87	0.32	07
04	Veneçuela	F58	11.71	11.14	0.48	04
05	Puerto Rico	F58	9.67	9.02	0.94	06

Van considerar que la matèria primera utilitzada hauria de ser més lleugera, el seient i el respallter necessiten de major atenció i haurien de posseir accessoris com a descans per als braços i peus.

Anàlisi de l'activitat

L'anàlisi de l'activitat va ser dedicat a la realització d'una comparativa entre els riscos ergonòmics observats als bancs i el rendiment dels seus usuaris. La taula 1 mostra el registre realitzat amb tota la informació referent al llançament de pes masculí classe F58.

Taula 1
Resultats de l'esdeveniment de llançament de pes i nombre de riscos ergonòmics observats en els seients dels llançadors

The tests on the relationship between proper and improper postures and sport performance are show in Figure 2, which suggests that proper postures are indicators of better performance.

Les proves sobre la relació entre les postures adequades i inadequades i el rendiment esportiu estan organitzades a la figura 2, la qual suggereix que les postures adequades són indicadors d'una millor actuació.

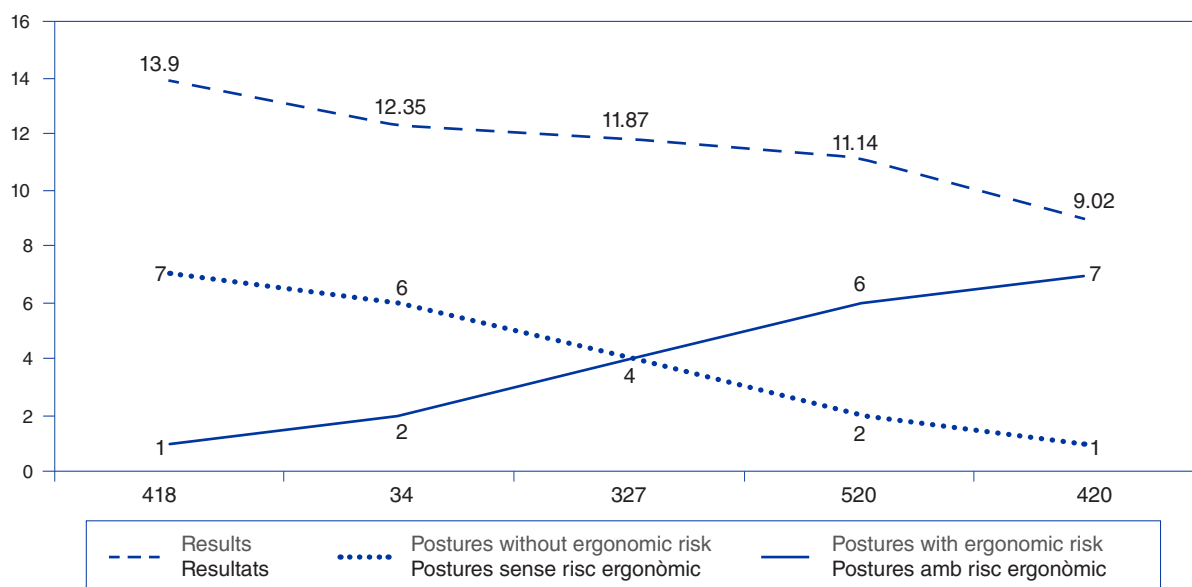


Figure 2. Relation between postures and sport performance.

Figura 2. Relació entre les postures i el rendiment esportiu.

Discussion

The ergonomic risk observed in the throwing chairs during the analysis of the demand, such as the absence of cushions and/or cushions that are incompatible with the users' functional motor diversities, suggests a compromise in the athlete's physical integrity. In the opinion of Gomes (2005), the concept of comfort is directly proportional to the amount of time the person will remain seated while executing a given task. The kind of chair should also be considered, primarily with regard to the specifications of the materials used and the weight of its users. The physical characteristics of the product, such as the thickness of the cushion, the contours, the back support, the size or the dimensions, can influence the evaluation of the product's comfort or lack of comfort. The user's own perception of the product's comfort or lack of comfort can also be influenced by the physical environment (temperature, illumination, etc.), the task executed (training and/or competition) and psychosocial factors such as job satisfaction and interactions with peers (Helander, 2003; Kuijt-Evers, Twisk, Groenesteijn, De Looze, & Vink, 2005).

It was found that 81.8% of the benches had no object to soften the contact between the chair and the users' ischial tuberosities. The possible consequences of this shortcoming are described in the *Guideline Development Group* (EPUAP-NPUAP-PPIA, 2009). The studies indicate that the areas that are frequently in contact with the chair are the sacrum, the coccyx, the ischial tuberosities and the greater trochanter, which lead to pressure ulcers, and that in a seated posture the body weight increases exposure to pressure in the ischial tuberosities. Assuming that the requirements of performance sports are high and that athletes are expected to engage in long training sessions, it is possible to posit that the bench will lead to sequelae and a lack of comfort during the activity. Garrett et al. (2012) believe that there is a parallel increase in the risk of injury in athletes when training at higher levels of duration and intensity.

It was also found that the designs of the chairs are not in harmony with their users. In the opinion of Panero and Zelnik (2005), the design of the chair should divide the tolerated body weight in the ischial tuberosities and alleviate pressure on the intervertebral disks of the spinal column. Vos, Congleton, Moore, Amendola, and Ringer (2006) state that the

Discussió

El risc ergonòmic observat als bancs de llançament durant l'anàlisi de la demanda, com poden ser l'absència d'embutats i/o els embuatats incompatibles amb les diversitats funcionals motores de l'usuari, suggereix un compromís en la integritat física de l'atleta. Per Gomes (2005), el concepte de comoditat o confort és directament proporcional al mateix temps que la persona romandrà asseguda executant una determinada tasca. Ha de ser considerat també el tipus de seient, principalment pel que fa a les especificacions dels materials utilitzats i el pes del seu usuari. Les característiques físiques del producte, tals com l'espessor del coixí, els contorns, el suport lumbar, la grandària o les dimensions, poden influir en l'avaluació del confort o la seva manca en aquest producte. També la pròpia percepció de l'usuari sobre el confort o la falta del mateix en el producte pot veure's influenciada per l'ambient físic (temperatura, il·luminació, etc.), la tasca executada (entrenament i/o competició) o aspectes psicosocials com la satisfacció en el treball i les interaccions amb els companys (Helander, 2003; Kuijt-Evers, Twisk, Groenesteijn, De Looze i Vink, 2005).

Es va observar que el 81.8% dels bancs no presentaven en la superfície del seu seient cap artifici per amollir el contacte amb les tuberositats isquiàtiques dels seus usuaris. Les possibles conseqüències d'aquest inconvenient són descrites en el *Guideline Development Group* (EPUAP-NPUAP-PPIA, 2009). Els estudis indiquen que en el seient les àrees freqüentment implicades estan sobre el sacre, el còccix, les tuberositats isquiàtiques i el trocànter major, que provoquen les úlceres per pressió, i que en la postura asseguda el pes del cos augmenta l'exposició a pressió en les tuberositats isquiàtiques. Suposant que les exigències de l'esport de rendiment són elevades i imponent als atletes llargues jornades d'entrenament, és possible evidenciar que el banc produirà seqüeles i falta de confort durant l'activitat. Garrett et al. (2012), considera que hi ha un augment paral·lel del risc de lesió en l'entrenament dels atletes en nivells més elevats de durada i intensitat.

Es va observar també que els dissenys dels seients no presenten harmonia amb els seus usuaris. Per Panero i Zelnik (2005), el disseny del seient haurà de dividir el pes del cos tolerat en les tuberositats isquiàtiques i alleujar les pressions sobre els discos intervertebrals de la columna. Per a Vos, Congleton, Moore, Amendola i Ringer (2006), els efectes dels aspectes de l'enginyeria

effects of engineering on the design of the seat implicitly mean a beneficial reduction in the pressure values associated with sitting in reclining position. This means that a considerable portion of athletes compete on a chair that is incongruent with their functional needs, and that these athletes' exposure to possible injuries may lead them to move away from the activity, an increase in the existing level of motor functional diversity and a disassociation with the sport practice (Frossard, Alison, & Smeathers, 2012; Theisen, 2012).

A back inclination of 105° to 110° in relation to the seat increases the user's comfort and stability (Kroemer & Grandjean, 2005). In the opinion of Iida (2005), there are many cases of improper use of products, or even poorly designed products, that lead to pain and injury in users, in addition to hindering their performance. Gómez, Cossio, Brousett and Hochmuller (2010) claim that acute muscle fatigue can lead to an incapacity in the level of strength and intensity of the exercise. On the other hand, Pérez Guisado (2006) argues that chronic lumbar pain is associated with muscular and psychosocial factors that foster incapacity. Further, it is revealed that the physical integrity is exposed, as well as the user's performance on the bench, as they are in a competitive scenario with long training sessions and competitions, during which the athlete has to remain seated.

The absence of modularity was found in 100% of the cases analyzed. One of the strategic alternatives to improve the product manufacturing process is to implement modularity. However, during the manufacturing process it is common for the product to be adapted to a single module, since this entails a lower cost than remaking the product in its entirety (Baldwin & Clark, 2004). The decision to adopt a modular design is still in its initial stage of development due to the fact that there is little empirical evidence of its advantages and/or disadvantages (Carnevali, Varandas Júnior, & Miguel, 2011). Nonetheless, this research posits the benefits of modularity since the evidence observed in the activity leads to the ability to subject oneself to functional tests and standardize interactions and benefits the fit, transport and exchange (Fixson, 2005; Mikkola & Gassmann, 2003). Therefore, within this scenario, there is evidence that the modular requirement and portability (54.5%) deserve attention in the design of the throwing benches or chairs.

en el disseny de la safata del seient indiquen implícitament una reducció beneficiosa en els valors de la pressió associats al seure reclinat, la qual cosa evidencia que una part considerable d'atletes competeix sobre un seient inadequat per les seves necessitats funcionals i que l'exposició de dits atletes a possibles lesions pot implicar un distanciament de l'activitat, un augment del nivell de diversitat funcional motora ja existent i una desvinculació de la pràctica esportiva (Frossard, Alison i Smeathers, 2012; Theisen, 2012).

La inclinació del respaldiller de 105° a 110° en relació amb el seient augmenta el confort i l'estabilitat de l'usuari (Kroemer i Grandjean, 2005). Per a Iida (2005), existeixen molts casos d'ús inadequat de productes, o fins i tot productes mal dissenyats, que provoquen dolors i ferides en els usuaris habituals, a més de perjudicar el rendiment. Per a Gómez, Cossio, Brousett i Hochmuller (2010), la fatiga muscular aguda pot generar una incapacitat en el nivell de força i intensitat de l'exercici. D'altra banda, Pérez Guisado (2006), argumenta que la cronicitat del dolor lumbar és una associació entre factors musculars i psicosocials que afavoreixen la incapacitat. Per la qual cosa, s'evidencia que queda exposada la integritat física, així com el rendiment de l'usuari del banc, doncs aquest es troba en un escenari competitiu on les jornades d'entrenament i competició són llargues i durant les quals l'atleta ha de romandre en posició asseguda.

L'absència de modularitat va ser constatada en el 100% dels casos analitzats. Una de les alternatives estratègiques adoptades per millorar el procés d'elaboració de productes és la implantació de la modularitat. No obstant això, durant el procés de fabricació és freqüent que el producte s'adapti amb un únic mòdul ja que això suposa un cost més baix que el de refer el producte per complet (Baldwin i Clark, 2004). La decisió d'adoptar un projecte modular es troba encara en inici de desenvolupament pel fet que existeixen poques evidències empíriques dels seus avantatges i/o inconvenients (Carnevali, Varandas i Miguel, 2011). Amb tot, aquesta recerca considera els beneficis de la modularitat ja que les evidències observades en el desenvolupament de l'activitat condueixen a la capacitat de sotmetre's a tests funcionals, estandardització de les interaccions i beneficien l'ajust, el transport i l'intercanvi (Fixson, 2005; Mikkola i Gassmann, 2003). Per tant, dins d'aquest escenari s'evidencia que el requisit modular i la portabilitat (54.5%) mereixen atenció en el disseny dels bancs o cadires de llançament.

The throwing bench with the lowest number of ergonomic risks revealed a tendency toward better performance in the functional sport class F58 during the competitions (Puerto Rico = 13.58 ± 0.20 m and ergonomic risk evaluated at 4; Brazil = 12.35 ± 0.60 m and ergonomic risk evaluated at 3; Mexico = 11.87 ± 0.32 m and ergonomic risk evaluated at 7; Venezuela = 11.14 ± 0.48 m and ergonomic risk evaluated at 4; Puerto Rico = 9.02 ± 0.94 m and ergonomic risk evaluated at 6). Wolbring (2012) believes that a chair with better technology could improve performance. In adapted sport, beyond the variables verified in conventional competitions, the athlete's interaction with the sport artefact must also be considered. Therefore, if the bench is an extension of the thrower's body, the greater the interaction between the thrower and their bench, the greater the evidence of improved performance will be.

The study by Canciglieri, Brambilla and Bittelbrum (2007) confirmed that improvements in chair technology resulted in better throwing in athletes in class F54 (3.60 m in an old chair and 5.35 m in a chair with new technology). The role of ergonomics in this field (adapted sport) corroborates the development of the activity since its demands for reconfiguration affect changes in the physical design of its equipment (bench), suggesting an expansion in the interaction between the subsystems (bench-athlete). However, even though technological advances bring positive effects, they also gave rise to a kind of 'techno doping' in which technical patterns and human training may not keep up the same pace of development (Garrett et al., 2012).

Conclusion

The analyses provided evidence that the incipient studies on adapted shot put in the bench modality are an adventure for whoever practices it, as the harmful effects on people who work seated have been exhaustively discussed in the literature. Therefore, we could say that for a person who is forced to sit, the harmful effects suggest a greater impact on their health, safety, comfort and sport performance.

It was observed that the design and manufacture of throwing chairs did not meet the criteria that guarantee the quality of the interaction between the products

El banc de llançament amb el menor nombre de risc ergonòmic va assenyalar una tendència a una millor actuació a la classe funcional esportiva F58 durant les competicions (Puerto Rico = 13.58 ± 0.20 m i risc ergonòmic avaluat en 4; Brasil = 12.35 ± 0.60 m i risc ergonòmic avaluat en 3; Mèxic = 11.87 ± 0.32 m i risc ergonòmic avaluat en 7; Veneçuela = $11,14 \pm 0,48$ i risc ergonòmic avaluat en 4; Puerto Rico = 9.02 ± 0.94 m i risc ergonòmic avaluat en 6). Wolbring (2012), considera que una cadira amb millor tecnologia pot millorar l'actuació. En l'esport adaptat, més enllà de les variables verificades en competicions convencionals, s'ha de ponderar la interacció de l'atleta amb l'artefacte esportiu. Per tant, si el banc és una extensió del cos del llançador, com més gran sigui la interacció entre el llançador i el seu banc, major serà l'evidència de millora en el rendiment.

L'estudi de Canciglieri, Brambilla i Bittelbrum (2007) va confirmar que la millora de la tecnologia de la cadira va tenir com a resultat un millor llançament en atletes de la classe F54 (3.60 m amb una cadira antiga i 5.35 m amb una cadira de nova tecnologia). La intervenció de l'ergonomia en aquesta àrea del coneixement (esport adaptat) corrobora el desenvolupament de l'activitat ja que les seves exigències de reconfiguració afecten a canvis a la tecnologia física de l'equipament (banc), suggerint ampliar la interacció entre els subsistemes (banc-atleta). No obstant això, encara que els avanços tecnològics comporten efectes positius, també van donar origen al 'dopatge techno' on els patrons tècnics i de formació de recursos humans poden no mantenir el mateix ritme d'evolució. (Garrett et al., 2012).

Conclusió

En les anàlisis es va evidenciar que els incipients estudis sobre l'esport adaptat en la modalitat de llançament de pes sobre banc suposen, en relació amb aquesta activitat, una aventura per qui la practica, doncs els efectes nocius que afecten les persones que ocupen en les seves activitats laborals la posició asseguda són exhaustivament discutits en la literatura. Per tant, es pot deduir que, per qui la permanència en posició asseguda és una imposició, els efectes nocius suggereixen un major impacte en la salut, la seguretat, el confort i el rendiment esportiu.

Es va observar que el disseny i la fabricació dels bancs de llançament no presenten els criteris que garanteixen la qualitat d'interacció dels productes (banc)

(benches) and their users (athletes). We should stress that there is a broad, striking demand for sport benches that can be adapted to their users' characteristics to be manufactured.

The measurements taken show that while executing the activity, the athletes make constant self-regulatory movements. This suggests the need to reduce and even eliminate the incoherencies between the functional demand and the throwing bench, given the existence of a relationship between the ergonomic risk of the benches, the athletes' postures and sport performance. Otherwise, the sport organizations and entities with competences in this matter should examine this evidence and alter the regulations they impose on the design of athletes' non-anthropomorphic artefacts so their practitioners do not have to worry about the biopsychosocial consequences.

The EAW has been shown to be a field methodology of ergonomics (the science that adapts humans to work) which is a useful, efficient tool to verify the dysfunctions in the realm of adapted sport, where the demands for adaptation are inherent to the existence of the activity.

The study revealed the relationship between the ergonomic risks of throwing benches and the performance of their users. Specifically, the athletes who compete with benches with lower ergonomic risks showed better results. Therefore, greater attention to the ergonomic requirements and design projects for athletes with greater functional difficulties are recommended.

With regard to the statements by the athletes and technicians, it was found that the majority of interviewees stated that they had participated in the design of the bench, which reveals that the participation of the user and their technician in their conception is not indicative that the design will be properly made, as specific technical knowledge is also needed. Familiarity with all the regulatory aspects involved in the activity can prevent design errors, as well as save their users aggravations. However, it was positively observed that there is an incipient technical preparation of users who do not manage to technically interpret their needs, or who are unaware of the possibility of improving their current conditions (comfort, safety and sport performance).

Finally, it was revealed that this study does not eliminate the problems inherent to this activity. However, it can be used to stimulate and heighten

amb els seus usuaris (esportistes). Cal destacar que existeix una àmplia i exigent demanda per a la producció de bancs esportius d'acord amb les característiques dels seus usuaris.

Els mesuraments realitzats reflecteixen que durant l'execució de l'activitat, els atletes realitzen constants moviments d'autorregulació. Això suggereix la necessitat de reduir i fins i tot eliminar les incoherències entre l'exigència funcional i el banc de llançament, donada l'existència d'una relació entre el risc ergonòmic dels bancs, les postures dels atletes i el rendiment esportiu. D'una altra manera, les organitzacions o entitats esportives competents haurien d'observar aquestes evidències i alterar la regulació que imposa el disseny d'artefactes no antropomòrfics per als atletes sense preocupar-se de les conseqüències biopsicosocials en els seus practicants.

L'AET s'ha presentat com una metodologia en el camp de l'ergonomia (ciència que adapta l'home al treball) que constitueix una eina útil i eficient per verificar les disfuncions en l'ambient esportiu adaptat, on les demandes d'adaptació són inherents a l'existència de l'activitat.

Es va evidenciar la relació entre els riscos ergonòmics dels bancs i el rendiment esportiu dels seus usuaris. En conseqüència, els atletes que competien amb bancs amb menors riscos ergonòmics van presentar millors resultats. Per tant, es recomana més atenció als requisits ergonòmics i als projectes de disseny dels bancs per a aquells atletes amb majors dificultats funcionals.

Respecte a les declaracions d'atletes i tècnics, es va observar que la majoria dels entrevistats va manifestar la seva participació en el disseny del banc. Aquest relat reflecteix que la participació de l'usuari i del seu tècnic en la concepció del banc no és indicatiu que aquest disseny es realitzi adequadament, doncs és necessari un coneixement tècnic específic. El coneixement de tots els aspectes reglamentaris implicats en l'activitat pot evitar errors en el disseny, així com estalviar contrarietats per part dels seus usuaris. No obstant això, es va observar positivament que existeix una incipient preparació tècnica d'aquells usuaris que no aconsegueixen interpretar tècnicament les seves necessitats, o bé desconeixen la possibilitat de millora de les seves condicions actuals (confort, seguretat i rendiment esportiu).

Es posa de manifest, finalment, que aquesta recerca no elimina els problemes inherents a aquesta activitat. No obstant això, se'n fa ús per estimular i

interest among a greater number of researchers who are capable of contributing to this burgeoning field of study.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

aguditzar l'interès d'una major quantitat d'investigadors capaços de contribuir a aquesta àrea incipient d'estudi.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References

- Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (2004). Modularity in the design of complex engineering systems. A A. Minai, D. Braha & Y. B. Yam (Eds.), *Complex engineered systems: Science meets technology* (pàg. 1-36). New York: Springer.
- Canciglieri, J. O., Brambilla, E., & Bittelbrum, C. (noviembre, 2017). A usabilidade e a ergonomia no suporte as atividades de projeto em desenvolvimento de produtos. *A XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)*. Foz do Iguaçu, Brasil: Abepro. Recuperat de http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_TR570426_0571.pdf
- Carnevali, J. A., Varandas Júnior, A. V., & Miguel, P. A. C. (2011). Uma investigação sobre os benefícios e dificuldades na adoção da modularidade em uma montadora de automóveis. *Produto & Produção, 12*(1). Recuperat de <http://www.seer.ufrgs.br/ProdutoProducao/article/viewFile/10000/11113>
- CBAt (Confederação Brasileira de Atletismo). (2017). *Atletismo: regras oficiais de competições 2016-2017*. São Paulo: Phorte.
- Chung, C., Lin, J. T., Toro, M. L., Beyene, N. M., & Garcia, Y. (juny, 2010). *Uniform throwing chair for seated throwing sporting events*. Presentat a la sessió de pòster a RESNA (Rehabilitation Engineering and Assistive Technology Society of North America), Las Vegas. Recuperat de <http://aac-lerc.psu.edu/wordpressmu/RESNA-SDC/2010/05/13/uniform-throwing-chair-for-seated-throwing-sporting-events>
- Dul, J., & Weerdmeester, B. (2005). *Ergonomia prática*. São Paulo: Edgard Blucher.
- EPUAP-NPUAP-PPIA. (2009). *Guia internacional prevenção de úlceras de pressão*. Recuperat de <http://www.epuap.org/wp-content/uploads/2016/10/portuguese-quick-reference-guide-jan2016.pdf>
- Fernandes, J. L. (2003). *Atletismo: lançamentos e arremessos*. São Paulo: EPU.
- Ferreira, L. L. (2015). Sobre a análise ergonômica do trabalho ou AET. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 40*(131), 8-11.
- Fixson, S. K. (2005). Product architecture assessment: A tool to link product, process, and supply chain design decisions. *Journal of Operations Management, 23*, 345-369. doi:10.1016/j.jom.2004.08.006
- Frossard, L. A., Alison, O., & Smeathers, J. (2012). Performance of elite seated discus throwers in F30s classes - Part I: Does whole body positioning matter? *Prosthetics and Orthotics International, 37*(3), 183-191. doi:10.1177/0309364612458685
- Gomes, F. J. (2005). *Ergonomia do objeto: sistema técnico de leitura ergonômica*. São Paulo: Escrituras.
- Gómez, C. R., Cossio, B. M. A., Brousett, M. M., & Hochmuller, F. R. T. (2010). Mecanismos implicados en la fatiga aguda. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 10*(40). Recuperat de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista40/artmecanismo171.htm>

Referències

- Goosey-Tolfrey, V., & Price, M. (2010). Physiology of wheelchair sport. A V. Goosey-Tolfrey (Ed.), *Wheelchair sport: A complete guide for athletes, coaches and teachers* (pàg. 47-62). Leeds, UK: Human Kinetics.
- Gorgatti, M. G., & Gorgatti, T. O. (2013). Esporte para pessoas com necessidades especiais. A M. G. Gorgatti & R. F. Costa (Eds.), *Atividade física adaptada: qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais* (pàg. 532-568). Barueri, Brasil: Manole.
- Grindle, G. G., Deluigi, A. J., Laferrier, J. Z., & Cooper, R. A. (2012). Evaluation of highly adjustable throwing chair for people with disabilities. *Assistive Technology, 24*(4), 240-245. Recuperat de <https://doi.org/10.1080/10400435.2012.659835>
- Helander, M. G. (2003). Forget about ergonomics in chair design? Focus on aesthetics and comfort. *Ergonomics, 46*(13-14). doi:10.1080/00140130310001610847
- Iida, I. (2005) *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blucher.
- IPC (Comitê Paraolímpico Internacional). (2017). *Resultados oficiais*. Recuperat de https://www.paralympic.org/sites/default/files/document/140127115926226_Parapan_American_Games_Rio_2007_0.pdf
- Kroemer, K. H. E., & Grandjean, E. (2005). *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. Porto Alegre: Bookman.
- Kuijt-Evers, L. F., Twisk, J., Groenesteijn, L., De Looze, M. P., & Vink, P. (2005). Identifying predictors of comfort and discomfort in using hand tools. *Ergonomics, 48*(6), 692-702. doi:10.1080/00140130500070814
- Lanka, J. (2004). Lanzamiento de peso. A V. Zatsiorsky (Ed.), *Bio-mecánica en el deporte* (pàg. 340-357). Rio de Janeiro: Guanabara.
- Mikkola, J. H., & Gassmann, O. (2003). Managing modularity of product architectures: Toward an integrated theory. *IEEE Transactions on Engineering Management, 50*(2), 204-218. doi:10.1109/TEM.2003.810826
- Muller, H., & Ritzdorf, W. (2002). *Corre, salta, lanza: guía IAAF do ensino do atletismo*. Santa Fé, Argentina: IAAF Global Athletics.
- Panero, J., & Zelnik, M. (2005). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos*. México: Gustavo Gili.
- Pérez, J. (2003). La investigación en ciencias del deporte aplicadas al deporte adaptado. A J. O. Martínez (Ed.), *I Conferencia Internacional sobre Deporte Adaptado. Libro de actas* (pàg. 229-243). Málaga: Instituto Andaluz del Deporte.
- Pérez Guisado, J. (desembre, 2006). Lumbalgia y ejercicio físico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 6*(24). Recuperat de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista24/artlumbalgia37.htm>
- Reina, R. (2010). *La actividad física y deporte adaptado ante el espacio europeo de enseñanza superior*. Sevilla: Wanceulen.
- Santos, N., & Fialho, F. A. P. (1995). *Manual de análise ergonômica do trabalho*. Curitiba, Brasil: Gêneses.

- Tejero, J. P., Vaíllo, R. R., & Rivas, D. S. (2012). La actividad física adaptada para personas con discapacidad en España: perspectivas científicas y de aplicación actual. *Cultura Ciencia Deporte*, 7(21), 213-224. doi:10.12800/ccd.v7i21.86
- Theisen, D. (2012). Cardiovascular determinants of exercise capacity in the paralympic athlete with spinal cord injury. *Experimental Physiology*, 97(3), 319-324. doi:10.1113/expphysiol.2011.063016
- Vos, G. A., Congleton, J. J., Moore, J. S., Amendola, A. A., & Ringer, L. (2006). Postural versus chair design impacts upon interface pressure. *Applied Ergonomics: Human Factors in Technology and Society*, 37(5), 619-628. doi:10.1016/j.apergo.2005.09.002
- Wolbring, G. (2012). Paralympians outperforming olympians: An increasing challenge for olympism and the paralympic and olympic movement. *Sport Ethics Philosophy*, 6(2), 251-266. doi:10.1080/17511321.2012.667828
- Woude, L. H. V., Veeger, H. E. J., & Dallmeijer, A. J. (2004). Propulsão manual de cadeiras de rodas. A V. M. Zatsiorsky (Ed.), *Biomecânica no esporte: performance do desempenho e prevenção de lesão* (pàg. 479-500). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Article Citation | Citació de l'article

Martins, G., Alberto, L., & Massoli, G. (2019). Shot Put: Ergonomic Analysis in the Adapted Sport. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136, 113-128. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.08

Science or Pseudoscience of Physical Activity and Sport?

Natàlia Balagué^{1*}, Rafel Pol² and Isaac Guerrero³

¹Complex Systems and Sport Research Group, National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), University of Barcelona (UB), Barcelona, Spain, ²Complex Systems and Sport Research Group, National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), University of Lleida (UdL), Lleida, Spain, Royal Spanish Football Federation, Spain, ³Knowledge Area, FC Barcelona, Barcelona, Spain

Abstract

The prevalence of pseudo-scientific ideas and “neuromyths” among coaches, coupled with the need to improve the contents of their education programmes, has recently been highlighted in the scientific literature. In this opinion paper, we identify and discuss some common beliefs, prejudices and tacit assumptions in the field of sport sciences that can favour the presence of pseudoscience in education and professional practice, such as: (a) sport is too complex a phenomenon to be studied scientifically, (b) sport needs applied science, (c) in sport, practice and experience are more important than theory; (d) all theories are partly true and equally acceptable; and (e) there are “hard sciences” (biological) and “soft sciences” (social). In relation to the arguments outlined, several intervention recommendations are shared for the institutions and organisms in charge of training sport science professionals.

Keywords: basic science, scientific theory, pseudoscience, beliefs, education

Introduction

It would be unthinkable for training or professional practice in medicine, engineering or biology not to be based on scientific evidence. In contrast, although it seems paradoxical, it is quite common to find theoretical and practical contents that are not evidence-based in training programmes in the physical activity and sport sciences (PASS) and in the exercise of the profession. It is quite a widespread situation which can be found in both the university (Master's and Bachelor's degrees) and at other levels of education (vocational training, technical courses, etc.), as revealed

Ciència o pseudociència de l'activitat física i l'esport?

Natàlia Balagué^{1*}, Rafel Pol² i Isaac Guerrero³

¹Grup de Recerca Sistemes Complexos i Esport, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Universitat de Barcelona (UB), Barcelona, Espanya, ²Grup de Recerca Sistemes Complexos i Esport, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Universitat de Lleida (UdL), Lleida, Espanya, Reial Federació Espanyola de Futbol, Espanya, ³Knowledge Area, FC Barcelona, Barcelona, Espanya

Resum

La prevalença d'idees pseudocientífiques i “neuromites” entre les entrenadores i entrenadors, així com la necessitat de millorar els continguts dels seus programes de formació, s'ha posat recentment de relleu en la literatura científica. En aquest article d'opinió s'identifiquen i discuteixen algunes creences, prejudicis i supòsits tàcits comuns en l'àmbit de les ciències de l'activitat física i l'esport que poden afavorir la presència de pseudociència en la formació i la pràctica professional, com són: (a) l'esport és un fenomen massa complex per ser estudiat científicament; (b) l'esport necessita ciència aplicada; (c) en l'esport, la pràctica i l'experiència són més importants que la teoria; (d) totes les teories tenen part de veritat i són igualment acceptables; (e) hi ha “hard sciences” (biològiques) i “soft sciences” (socials). En relació amb els arguments que s'exposen, es fan algunes recomanacions d'intervenció adreçades a les institucions i organismes responsables de la formació de professionals de l'activitat física i l'esport.

Paraules clau: ciència bàsica, teoria científica, pseudociència, creences, formació

Introducció

Seria impensable que la formació o la pràctica professional en medicina, enginyeria o biologia no es basés en evidències científiques. En canvi, encara que resulti paradoxal, és molt comú trobar continguts teòrics i pràctics no basats en evidències en els programes de formació en *ciències* de l'activitat física i l'esport (CAFE) i també en l'exercici de la professió. És una realitat molt estesa, que es manifesta tant a nivell universitari (màsters, graus) com en altres nivells de formació (cicles formatius, cursos de tècnics, etc.), tal i com es constata en una publicació recent

* Correspondence:
Natàlia Balagué (nataliabalague@gmail.com).

* Correspondència:
Natàlia Balagué (nataliabalague@gmail.com).

in a recent publication on the prevalence of pseudoscientific professional ideas and practices based on “neuromyths” among trainers in the United Kingdom, a country regarded as on the cutting edge in sport sciences (Bailey, Madigan, Cope, & Nicholls, 2018). The authors point to different reasons to explain this irregular and worrisome phenomenon: the recent advent of sport sciences, the different levels of academic training of students and teachers, the quality of the information sources checked and the lack of judgement when discriminating what is and is not quality science. With the goal of improving the effectiveness of professional practice and lowering the risks of poor practice, which affects not only the athletes but also the population at large, the authors suggest rectifying this situation by focusing on the contents of the training programmes.

The objective of this opinion article is twofold: 1) to help raise the awareness of the people in charge of PASS training, students and professionals of the need to control the quality of the scientific contents in training programmes; and 2) to propose specific interventions aimed at promoting a professional practice based on up-to-date scientific evidence.

First, we shall identify and discuss some unfounded beliefs, prejudices and tacit assumptions which foster the prevalence of what could be considered pseudoscience in the training and practice of sport professionals, and then we will propose several intervention strategies.

Science and Pseudoscience

The increase in the number of scientific and unscientific contributions related to the sport sciences, and the possibilities of immediately accessing them, has been spectacular in the past few decades. This has led to a significant yet also rather anarchic revolution in professional practice, reflecting a critical shortcoming when discriminating between what is and is not science, and what is good and bad science (or pseudoscience), or even what is “ugly” science (Bailey, 2017).

Science is a dynamic process; theories that work survive, while those that cannot be corroborated with facts, or those that do not provide valid explanations, die. That is, hypotheses which are not compatible with reality (data) are rejected, and the theories are replaced with others which better fit this reality. Whatever does not follow this process is not science. It should be

sobre la prevalença d'idees i pràctiques professionals pseudocientífiques i basades en “neuromites” entre les entrenadores i els entrenadors al Regne Unit, país considerat capdavanter en ciències de l'esport (Bailey, Madigan, Cope i Nicholls, 2018). Les autories apunten diferents raons per explicar aquest irregular i preocupant fenomen: la joventut de les ciències de l'esport, els diferents nivells de formació acadèmica de l'alumnat i professorat, la qualitat de les fonts d'informació consultades o la falta de criteri a l'hora de discriminar què és ciència de qualitat i què no ho és. Amb el propòsit de millorar l'efectivitat de la pràctica professional i reduir els riscos d'una mala praxi, que afecten no només esportistes sinó també a la població en general, les autories proposen esmenar la situació incidint sobre els continguts dels programes de formació.

L'objectiu d'aquest article d'opinió és doble: 1) ajudar a conscienciar els agents responsables de la formació en CAFE, l'alumnat i els professionals sobre la necessitat de controlar la qualitat dels continguts científics dels programes de formació, i, 2) proposar intervencions concretes adreçades a promoure una pràctica professional basada en evidències científiques actualitzades.

En primer lloc s'identificaran i discutiran algunes creences, prejudicis i supòsits tàcits infundats que afavoreixen la prevalença del que es podria considerar pseudociència en la formació i praxi dels i les professionals de l'esport, i finalment es proposaran algunes estratègies d'intervenció.

Ciència i pseudociència

L'augment de la quantitat de contribucions científiques i també no científiques relacionades amb les ciències de l'esport, i les possibilitats al seu accés immediat, ha sigut espectacular en les darreres dècades. Això ha fet evolucionar la praxi professional d'una forma important però també força anàrquica, reflectint una manca de criteri a l'hora de discriminar què és i què no és ciència, què és bona i mala ciència (o pseudociència), o fins i tot, què és ciència “lletja” (Bailey, 2017).

La ciència és un procés dinàmic; les teories que funcionen sobreviuen, mentre que aquelles que no poden ser corroborades amb fets, o que no els expliquen prou bé, moren. És a dir, es rebutgen les hipòtesis que no són compatibles amb la realitat (dades) i les velles teories són substituïdes per altres que s'hi ajusten millor. El que no segueix aquest procés no és ciència. Cal puntualitzar que la ciència (i la ciència de l'esport) no

stressed that science (and the science of sport) advances not only by changing theories but also, and more importantly, by changing the way we think about the problems/phenomena around us and the way questions are asked.

The kind of science that misuses the scientific process or interprets the results improperly is described as “bad science” or “pseudoscience”. There is also science that, while perhaps not “bad”, tries to push mercantile interests; this is “ugly” science. Ideas, intuitions, experience or opinions, which are quite frequent in the field of sport, are not good or bad science; they simply are not science. Ideas must be properly checked against existing knowledge and proven in order to be accepted or rejected. Since science is not static, people who work in it must always be willing to change their understanding of phenomena when faced with new evidence or valid arguments. Resisting changes owing to personal interests or other reasons is tantamount to bad science.

In order to ensure that the scientific process is properly used, publications monitor for conflicts of interest and engage in “peer reviews” by experts who confirm the quality of the scientific studies. Prestigious publications follow a rigorous review process which seeks to guarantee that what is published is endorsed by the international scientific community. Not all have the same level of rigour, and this is why it is important to refer to the most qualified ones within each of the fields of knowledge when conducting literature searches. Currently the impact factor, immediacy index and quartile of scientific journals; the article citation index; and the h-index of authors are valued as indicators of quality. The quality of books is judged by the prestige of the publisher, the number of citations, the number of databases that index it, the reviews and translations (Web of Science, 2018). However, critical assessments of these indicators and the way they can be misused (Sparkes & Smith, 2014) require additional contextualised assessment which allows the publication’s real scientific and social impact to be confirmed.

Beliefs and Prejudices About Science

Below we shall discuss some common beliefs, prejudices and tacit assumptions which hinder professional teaching and practice based on up-to-date scientific evidence in physical activity and sport:

avança només canviant teories sinó sobretot canviant la manera com es pensa sobre els problemes/fenòmens que ens envolten i la manera com es formulen les preguntes.

Es qualifica de “mala ciència” o “pseudociència” la que fa un mal ús del procés científic, o interpreta els resultats de forma inadequada. També hi ha ciència que sense ser “dolenta” intenta afavorir interessos mercantils, és la ciència “lletja”. Les idees, intuïcions, l’experiència o les opinions, molt freqüents en l’àmbit de l’esport, no representen ciència bona o dolenta, simplement no són ciència. Les idees cal que es contrastin adequadament amb el coneixement existent i es provin per ser acceptades o rebutjades. Com que la ciència no és estàtica, les persones que s’hi dediquen han d’estar sempre disposades a canviar la seva comprensió dels fenòmens davant de noves evidències o arguments vàlids. Resistir-se al canvi per interessos personals o altres motius és fer mala ciència.

Per garantir el bon ús del procés científic, les publicacions controlen els conflictes d’interessos i activen les “revisions per parells”, o revisions per part de persones expertes que avalen la qualitat dels treballs científics. Les publicacions de reconegut prestigi segueixen un rigorós procés de revisió, que pretén garantir que allò que s’hi publica sigui avalat per la comunitat científica internacional. No totes tenen el mateix nivell d’exigència, i per aquest motiu és important adreçar-se a les més ben qualificades dins de cadascun dels àmbits de coneixement quan es fan cerques de la literatura. Actualment, es valoren com a indicadors de qualitat el factor d’impacte, l’índex d’immediatesa i el quartil de les revistes científiques; l’índex de citacions dels articles; i l’índex H de les autoritats. La qualitat dels llibres es valora pel prestigi de l’editorial, el nombre de citacions, les bases de dades que els indexen, les ressenyes i les traduccions (Web of Science, 2018). Tanmateix, la valoració crítica d’aquests indicadors i el mal ús que se’n pot fer (Sparkes i Smith, 2014), requereix d’una valoració addicional adequadament contextualitzada que permeti certificar l’impacte científic i social real de la publicació.

Creences i prejudicis sobre la ciència

A continuació es discuteixen algunes creences, prejudicis i supòsits tàcits comuns que dificulten una docència i pràctica professional en l’activitat física i l’esport basada en evidències científiques actualitzades:

a) *Sport is too complex a phenomenon to be studied scientifically.* This widespread belief may be the product of the characteristics of the type of science that has traditionally been associated with sport. A recent study on PASS research conducted in conjunction with the European College of Sport Sciences stressed some of its main features (Hristovski, Aceski, Balagué, Seifert, Tufekcievski, & Aguirre, 2017): 1) the lack of inter- and cross-disciplinary research; 2) the dominant role of the more classical biological science; and 3) the hegemony of experimental methodologies, which use inferential statistics to seek cause-effect and top-down relations, that is, from the microscopic to the macroscopic. The innovations in the past two decades have not affected the thematic skeleton, which has remained stable, reproducing the dominant model. This situation contrasts with the recent revolution that both the biological and social sciences have experienced via complex dynamic models, which were initially rejected and are now on the cutting edge of science (Karsenti, 2008). The resistance to adopting these dynamic models, inspired by physics and mathematics, in medicine and psychology, sciences which have traditionally been associated with sport, is notably slowing down their penetration into PASS, yet they nonetheless hold a promising future in addressing the multidimensionality and complexity of the phenomenon of sport.

b) *Sport needs applied science.* There is a belief and a tacit assumption, related to the objectives and orientation of science, that undervalue the role of science in sport and sport in science. The belief, based on out-of-date reductionism (Anderson, 1972), is that only physics and biochemistry (and/or biology) are the basic sport sciences, that is, those that are concerned with researching the fundamental laws. This belief ignores the fact that the fundamental laws of physics and chemistry cannot explain phenomena which occur on a macroscopic level in sport, such as decision-making. Despite the fact that this entails electrochemical processes on the level of neural synapses and certain brain structures and functions, neither these processes nor these functions can explain it. New properties emerge at each level which are governed by new fundamental laws. Therefore, there is basic science (theoretical and experimental) and applied science associated with each PASS disciple (biochemistry, psychology, sociology, etc.), and basic science is indispensable in the evolution of applied science. Just to cite an example, the coordination model of Haken, Kelso, and Bunz

a) *L'esport és un fenomen massa complex per ser estudiat científicament.* Aquesta estesa creença pot ser producte de les característiques del tipus de ciència que tradicionalment s'ha associat amb l'esport. Un estudi recent sobre la recerca en CAFE realitzat en col·laboració amb l'European College of Sport Sciences ha ressaltat alguns dels seus trets principals (Hristovski, Aceski, Balagué, Seifert, Tufekcievski i Aguirre, 2017): 1) la manca de recerca inter- i transdisciplinària; 2) el paper dominant de la ciència biològica més clàssica, i 3) l'hegemonia de les metodologies experimentals, que recolzant-se en l'estadística inferencial, busquen relacions de causa-efecte i de baix a dalt, és a dir, del nivell micro al macroscòpic. Les eventuais innovacions produïdes durant les dues darreres dècades no han afectat l'esquelet temàtic, que s'ha mantingut estable reproduint el model dominant. Aquesta situació contrasta amb la recent revolució que les ciències biològiques, i també socials, han experimentat de la mà de models dinàmics complexos, inicialment rebutjats i ara a l'avantguarda de la ciència (Karsenti, 2008). Les resistències amb les que aquests models dinàmics, inspirats en la física i les matemàtiques, són adoptats per la medicina i la psicologia, ciències tradicionalment vinculades a l'esport, alenteixen notablement la seva penetració en les CAFE, però, tot i així, representen una prometedora aposta de futur per l'abordatge de la multidimensionalitat i complexitat del fenomen esportiu.

b) *L'esport necessita ciència aplicada.* Hi ha una creença i un supòsit tàcit, relacionats amb els objectius i l'orientació de la ciència, que infravaloren el rol de la ciència en l'esport i de l'esport en la ciència. La creença, basada en un reduccionisme desfasat (Anderson, 1972), és que les ciències bàsiques de l'esport, és a dir, aquelles que s'ocupen d'investigar les lleis fonamentals, són només la física i la bioquímica (i/o la biologia). Aquesta creença ignora que les lleis fonamentals de la física i la química no permeten explicar fenòmens que es donen a nivell macroscòpic en l'esport com ara la presa de decisions. Malgrat que aquest fet comporta processos electroquímics a nivell de sinapsis neuronals, i determinades estructures i funcions cerebrals, ni aquests processos ni aquestes funcions poden explicar-la. A cada nivell emergeixen noves propietats que estan regides per noves lleis fonamentals. Per tant, hi ha ciència bàsica (teòrica i experimental) i aplicada associada a cada disciplina de les CAFE (bioquímica, psicologia, sociologia, etc.) i la ciència bàsica resulta indispensable per a l'evolució de la ciència aplicada. Per posar un exemple, el

(1985), the outcome of basic research which revolutionised neuroscience, has given rise to new research applied to sport (Davids, Hristovski, Araújo, Balagué, Button, & Passos, 2014). Likewise, basic experimental research is what has allowed new theories to be introduced to explain important phenomena in sport, such as the psychobiology of fatigue (Venhorst, Micklewright, & Noakes, 2018) and decision-making (Araújo, Davids, & Hristovski, 2006), inspiring new applied research and the creation of alternative working methodologies.

The tacit assumption which we mentioned is that a phenomenon like sport is not useful for engaging in basic science. Quite the contrary, sport is a bank of experimentation on individual and social behaviour that makes it possible to study and model the effect of intense and even extreme disturbances on many levels (psychological, physiological, sociological). The possibility of immediately testing new models with real data is an advantage and a challenge of particular interest to science in general.

c) *In sport, practice and experience are more important than theory.* First, we should clarify that the term theory has a different meaning in everyday parlance and science. In everyday parlance, it is equivalent to an opinion, hypothesis or conjecture (“I have a theory that...”), and this misunderstanding often leads theory and practice to be viewed as opposed to each other. In science, theory refers to a corpus of empirically verified knowledge that has been inductively or deductively proven through and through. Practice, however, provides extraordinarily rich yet subjective, not scientific, knowledge which hinders generalisation and the formulation of theories. Neither anecdotes nor practical testimonials can replace systematic evidence. At the same time, by changing the cognition of the person practising it or working in the profession, theoretical scientific knowledge also changes their lived experience. That is, theory and practice are two indissociable realities which do (or should) go hand in hand in both science and in professional practice.

Any new theory tends to be criticised by more conservative quarters because of its lack of practical applications. Obviously, the applications of a new theory develop over time and cannot be compared to the applications of older theories; today, does anyone dare to question whether quantum physics is practical? In fact, gaining a better theoretical understanding of

model de coordinació de Haken, Kelso, Bunz (1985), fruit d'una recerca bàsica que va revolucionar la neurociència, ha donat lloc a una nova recerca aplicada a l'esport (Davids, Hristovski, Araújo, Balagué, Button i Passos, 2014). D'altra banda, recerca bàsica experimental és la que ha permès introduir noves teories per explicar fenòmens rellevants en l'esport com la psicobiologia de la fatiga (Venhorst, Micklewright i Noakes, 2018) o la presa de decisions (Araújo, Davids i Hristovski, 2006), inspirant nova recerca aplicada i la creació de metodologies de treball alternatives.

El supòsit tàcit a què ens referíem és el d'assumir que un fenomen com l'esport no serveix per fer ciència bàsica. Ben al contrari, l'esport representa un banc d'experimentació del comportament individual i social que possibilita estudiar i modelar l'efecte de perturbacions intenses, fins i tot extremes, a molts nivells (psicològic, fisiològic, sociològic). Les possibilitats de provar nous models amb dades de la realitat de forma molt ràpida suposen un avantatge i un repte d'especial interès per la ciència en general.

c) *En l'esport, la pràctica i l'experiència són més importants que la teoria.* En primer lloc, cal aclarir que el terme *teoria* té un significat diferent en el llenguatge comú i en ciència. En el llenguatge comú equival a opinió, hipòtesi o conjectura (“tinc la teoria que...”) i aquest equívoc porta sovint a contraposar teoria i pràctica. En ciència, teoria es refereix a un corpus de coneixement verificat empíricament, a hipòtesi inductivament o deductiva contrastada del dret i del revés. La pràctica, en canvi, proporciona un coneixement riquíssim però subjectiu, no científic, que impedeix la generalització i la formulació de teories. Ni les anècdotes ni els testimonis pràctics poden substituir les evidències sistemàtiques. Alhora, el coneixement científic teòric, canviant la cognició de qui la practica o de qui exerceix la professió, canvia també la seva experiència viscuda. És a dir, teoria i pràctica són dues realitats indissociables, que van juntes (o haurien d'anar-hi) tant en la ciència com en l'exercici professional.

Qualsevol nova teoria sol ser criticada per part dels sectors més immobilitistes per la seva manca d'aplicacions pràctiques. Evidentment, les aplicacions d'una nova teoria es desenvolupen amb el temps i no es poden comparar amb les aplicacions de teories més antigues; algú s'atreveria a qüestionar si la física quàntica és pràctica? De fet, comprendre teòricament millor un problema ja suposa un gran avantatge en la pràctica; com van dir els

a problem is a huge advantage in practice; as the recognized scientists J. C. Maxwell and K. Lewin said, “there is nothing more practical than a good theory”.

d) *All theories are partly true and equally acceptable*. This belief allows there to simultaneously exist theories in PASS which are grounded upon mutually incompatible assumptions, and this is reflected in the methodological proposals of professionals who mix contradictory underpinnings. Scientific theories are models of reality that evolve by changing their postulates, adding new ones or replacing them with others that better explain and predict this reality. For this reason, it is essential for students to be aware of the historical evolution of scientific theories and to be informed of the most recent theories in relation to sport-related phenomena. Some of the theoretical models that are used in sports training, such as ones that delimit the dimensions of performance (technique, tactic, physical condition, psychological, etc.) or conditional capacities (strength, speed, endurance, etc.) seem untouchable. It should be understood that models are only maps of reality, and that the dimensions and delimitations they propose are artificially constructed barriers. Given these beliefs, instead of misusing ad-hoc explanations or ambiguous language to protect obsolete models, it is far better to open oneself to new models and theories which provide ever-better explanations of reality.

e) *There are “hard sciences” (biological) and “soft sciences” (social)*. The scientific superiority of the biological sciences over the social sciences is an unfounded, widespread prejudice that is prevalent in both PASS and science in general. It is often believed that science can only be conducted in laboratories equipped with precision measuring instruments and through reproducible, controlled experiments. However, science is not characterised by these stereotypes but by checking the data from reality with theories. Therefore, the main problem to be resolved by science, be it chemistry or psychology, is finding appropriate ways of measuring assessing, that is, ways of operationalising concepts. Since it is more difficult to operationalise concepts related to human or social behaviour than to the behaviour of *in vitro* muscle fibre (Diamond, 1987), a prestigious and unusual biologist with experience in both the biological and social sciences suggests labelling the social sciences as “difficult”, since they are the ones that are more difficult to operationalise. What is more, it should be borne in mind that the social sciences are concerned with issues that have a potentially

reconeputs científics J. C. Maxwell i K. Lewin, “no hi ha res més pràctic que una bona teoria”.

d) *Totes les teories tenen part de veritat i són igual d'acceptables*. Aquesta creença afavoreix que en les CAFE coexisteixin de vegades teories que parteixen de supòsits incompatibles entre si, i que això es reflecteixi en les propostes metodològiques dels i de les professionals, que barregen fonaments contradictoris. Les teories científiques són models de la realitat que evolucionen, bé canviant els seus postulats, afegint-ne de nous o sent substituïts per altres que expliquen i prediuen millor aquesta realitat. Per això, resulta clau que l'alumnat conegui l'evolució històrica de les teories científiques i estigui al dia de les més recents en relació amb fenòmens relacionats amb l'esport. Alguns dels models teòrics que s'utilitzen en l'entrenament esportiu, com el que delimita les dimensions del rendiment (tècnica, tàctica, condició física, psicològica, etc.) o les capacitats condicionals (força, velocitat, resistència, etc.) semblen intocables. Cal entendre que els models són només mapes de la realitat, i que les dimensions i delimitacions que proposen són barreres artificialment construïdes. Davant d'aquestes creences, en comptes d'abusar d'explicacions *ad hoc* o d'un llenguatge ambigu per protegir models desfasats, cal obrir-se a nous models i teories que expliquin cada cop millor la realitat.

e) *Hi ha “hard sciences” (biològiques) i “soft sciences” (socials)*. La superioritat científica de les ciències biològiques sobre les socials és un infundat i generalitzat prejudici prevalent tant en l'àmbit de les CAFE com en la ciència en general. Sovint es creu que la ciència només es pot dur a terme en laboratoris equipats amb instruments de mesura precisos i a través d'experiments reproduïbles i controlats. Però la ciència no es caracteritza per aquests estereotips sinó per contrastar les dades de la realitat amb les teories. Per tant, el principal problema que ha de resoldre aquesta, sigui la química o la psicologia, és el de trobar formes de mesura adients de les teories, és a dir, formes d'operativitzar els conceptes. Com resulta més difícil operativitzar conceptes relacionats amb el comportament humà o social que amb el comportament de la fibra muscular *in vitro* (Diamond, 1987), un prestigiós i atípic biòleg, amb experiència en recerca tant en ciències biològiques com socials, suggereix etiquetar de “difícils” les ciències socials, doncs són les que s'enfronten a dificultats més grans per a la seva operacionalització. A més, cal tenir present que les ciències socials s'ocupen de temes que tenen un impacte

more important impact on the future of sport (decisions on sport policy) than the biological sciences.

People's increasing familiarity with the issues researched by the social sciences compared to the biological sciences allow them to regularly spout opinions on the former that are not based on scientific knowledge. This means that research in these fields is undervalued and pseudoscience is promoted. A similar phenomenon occurs in sport, about which generalised opinions are often espoused without scientific rigour being required. Would anyone dare, for example, to express an opinion about genomics or nanotechnology without scientific criteria? We must become aware that the prevalence of beliefs and prejudices based more on ignorance or pseudoscience than on good science negatively affects the quality of training programmes and the effectiveness of professional practice.

Intervention Proposals

Below are several intervention recommendations targeted at institutions and bodies in charge of training in the field of physical activity and sport to promote a professional practice based on proven, up-to-date scientific evidence.

- Review the quality of the teaching materials in training programmes based on indicators of scientific quality.
- Avoid providing practical recipes without associating them with up-to-date scientific theories.
- Introduce the development of scientific theories from a historical perspective in order to promote students' acquisition of critical thinking.
- Help students distinguish science from pseudoscience (Lilienfeld, Ammirati, & David, 2012) and use quality indexes to choose publications.
- Promote minds that are open to new models and scientific theories.
- Nurture PASS training on the advances that are on the cutting edge of science, and do not limit it to the traditional hegemonic knowledge from the scientific disciplines.
- Develop practical-scientific professional profiles and encourage interdisciplinary cooperation.
- Value both basic and applied research in the development of PASS, and value sport as a phenomenon from which fundamental laws can be drawn for science in general.

potencialment més important sobre el futur de l'esport (les decisions sobre la política esportiva) que les ciències biològiques.

Una familiarització creixent de la població amb els temes investigats per les ciències socials respecte a les biològiques, permet que s'emetin de forma habitual opinions sobre les primeres no basades en coneixement científic, la qual cosa provoca que s'infravalori la recerca en aquesta àrea i es promogui la pseudociència. Un fenomen similar succeeix en l'esport, sobre el que s'opina de forma generalitzada sense que el rigor científic sigui un requeriment. ¿Algú s'atreveria, per exemple, a opinar sobre genòmica o nanotecnologia sense criteri científic? Cal prendre consciència que la prevalença de creences i prejudicis més basats en la ignorància o la pseudociència que en la bona ciència afecta negativament la qualitat dels programes de formació i l'efectivitat de la pràctica professional.

Propostes d'intervenció

A continuació es fan algunes recomanacions d'intervenció adreçades a institucions i organismes responsables de la formació en l'àmbit de l'activitat física i l'esport per promoure una pràctica professional basada en evidències científiques contrastades i actualitzades, com:

- Revisar la qualitat del material docent dels programes de formació en base als indicadors de qualitat científica.
- Evitar proporcionar receptes pràctiques sense associar-les a teories científiques actualitzades.
- Introduir el desenvolupament de teories científiques des d'una perspectiva històrica per promoure l'adquisició d'un pensament crític en l'alumnat.
- Ajudar l'alumnat a distingir ciència de pseudociència (Lilienfeld, Ammirati i David, 2012) i a utilitzar índexs de qualitat per seleccionar les publicacions.
- Promoure ments obertes cap a nous models i teories científiques.
- Nodrir la formació en CAFE dels avenços que estan a l'avantguarda de la ciència i no limitar-se al coneixement tradicional hegemònic de les disciplines científiques.
- Desenvolupar perfils professionals practicocientífics i fomentar la col·laboració interdisciplinària.
- Valorar tant la recerca bàsica com l'aplicada en el desenvolupament de les CAFE i valorar l'esport com a fenomen del que es poden extraure lleis fonamentals per la ciència en general.

Acknowledgements

To our colleagues with whom we were able to share the original, for their contributions and the interesting and fruitful discussions on the topic.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

Agraïments

Agraïm la col·laboració de les companyes i companys amb qui hem pogut compartir l'original, per les seves aportacions i per les interessants i fructíferes discussions sobre el tema.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References

- Anderson, P. H. (1972). More is different. *Science*, 177, 393-396. doi:10.1126/science.177.4047.393
- Araújo, D., Davids, K., & Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(6), 653-676. doi:10.1016/j.psychsport.2006.07.002
- Bailey, R. P. (2017). Science, pseudoscience and exercise neuroscience: untangling the good, the bad, and the ugly. A R. Meeusen, S. Schaefer, P. Tomporowski & R. P. Bailey (Eds.), *Physical activity and educational achievement: Insights from exercise neuroscience* (pàg. 335-359). London: Routledge.
- Bailey, R. P., Madigan, D. J., Cope, E., & Nicholls, A. R. (2018). The prevalence of pseudoscientific ideas and neuromyths among sports coaches. *Frontiers in Psychology*, 9, 641. doi:10.3389/fpsyg.2018.00641
- Davids, K., Hristovski, R., Araújo, D., Balagué, N., Button, C., & Passos, P. (Eds.) (2014). *Complex systems in sport*. London: Routledge.
- Diamond, J. (agost, 1987). Soft sciences are often harder than hard sciences. *Discover*, 34-39.
- Haken, H., Kelso, J. A. S., & Bunz, H. (1985). A theoretical model of phase transitions in human hand movements. *Biological Cybernetics*, 51, 347-356. doi:10.1007/BF00336922

Referències

- Hristovski, R., Aceski, A., Balagué, N., Seifert, L., Tufekciievski, A., & Aguirre, C. (2017). Structure and dynamics of European sports science textual contents: Analysis of ECSS abstracts (1996-2014). *European Journal of Sport Science*, 17(1), 19-29. doi:10.1080/17461391.2016.1207709
- Karsenti, E. (2008). Self-organization in cell biology: A brief history. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 9, 255-262. doi:10.1038/nrm2357
- Lilienfeld, S. O., Ammirati, R., & David, M. (2012). Distinguishing science from pseudoscience in school psychology: Science and scientific thinking as safeguards against human error. *Journal of School Psychology*, 50, 7-36. doi:10.1016/j.jsp.2011.09.006
- Sparkes, A. C., & Smith, B. (2014). *Qualitative research methods in sport, exercise and health: From process to product*. New York: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Venhorst, A., Micklewright, D. P., & Noakes, T. D. (2018). The psychophysiological determinants of pacing behaviour and performance during prolonged endurance exercise: A performance level and competition outcome comparison. *Sports Medicine*, 48(10), 2387-2400. doi:10.1007/s40279-018-0893-5
- Web of Science (2018). www.webofknowledge.com/

Article Citation | Citació de l'article

Balagué, N., Pol, R., & Guerrero, I. (2019). Science or Pseudoscience of Physical Activity and Sport? *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136, 129-136. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.09

Body Culture and Stereotypes in Photographs in the Physical Education Textbooks Published during the Organic Education Law

Alba González-Palomares*

Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Vigo, Spain

Director: Dra. Ana Rey-Cao¹ and Dra. María Inés Táboas-Pais¹

¹ Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Vigo, Spain

Abstract

The overarching objectives of this doctoral dissertation are to describe the body culture conveyed in the photographs in Physical Education textbooks for secondary school and to analyse the gender, age and disability stereotypes associated with the motor expressions depicted in these pictures. Previous studies analysing the content of the pictures in books in this subject found that these materials reproduced an imaginary that reduced the complexity of the social reality and led to biased beliefs in students regarding the body culture by reproducing stereotypes that limit the diversity of practices according to gender, age and ability. Therefore, it is important to oversee these materials in order to ensure that changes have been made in the messages sent via the pictures and to better plan actions. A descriptive study was performed whose core technique was content analysis. The sample was 6,773 photographs from 12 different Spanish publishing houses. In order to conduct the content analysis, an ad-hoc adaptation of an instrument used in previous studies was used. The pilot test, consultations with experts and intercoder tests are the scientific criteria endorsing the instrument. For the statistical analysis, SPSS 20.0 software was used. A univariate and bivariate analysis was performed, and Pearson's chi-squared test was applied. The results indicated a distinct representation of body culture according to gender, age, disability and the diversity of motor expressions. The books focus on a young, able-bodied, male model. There is a clear inequality in the representation of women, adults, the elderly and persons with disabilities compared to the representation of men, children, adolescents, young adults and people without disabilities. The books also specifically assign motor expressions according to the group represented. The presence of photographs with famous brands or logos on the clothing worn reinforces the brand-craze phenomenon among students. The pictures reproduce sports sponsorship; thus, the field of education is contributing to private commercial interests. Signs of change compared to the previous law were detected, because the results show a slight increase in the representation of women and a closer association with the practice of athletic motor expression. People with disabilities are beginning to be represented in artistic expressions, physical-sport fitness and physical conditioning activities, and outdoor adventure physical activities, as well as in educational and utilitarian fields. The representation of contents associated with sports and physical fitness and physical conditioning activities increased, while the representation of activities in nature, artistic activities and games decreased.

Keywords: body culture, stereotypes, Physical Education, textbooks, content analysis, gender, age, disability, motor expression, brand

Date read: October 15, 2015.

* Correspondence:
Alba González-Palomares (albagonzalez@uvigo.es).

Cultura corporal i estereotips en les fotografies dels llibres de text d'educació física editats durant la Llei orgànica d'educació

Alba González-Palomares*

Facultat de Ciències de l'Educació i l'Esport, Universitat de Vigo, Espanya

Direcció: Dra. Ana Rey-Cao¹ i Dra. María Inés Táboas-Pais¹

¹ Facultat de Ciències de l'Educació i l'Esport, Universitat de Vigo, Espanya

Resum

Els objectius generals d'aquesta tesi doctoral són descriure la cultura corporal que es transmet en les fotografies dels llibres de text d'educació física per a secundària i analitzar els estereotips de gènere, edat i discapacitat vinculats amb les expressions motrius que es representen en aquestes imatges. Estudis previs d'anàlisi de contingut de les imatges dels llibres d'aquesta assignatura van constatar que aquests materials reproduïen un imaginari que reduïa la complexitat pròpia de la realitat social i condicionava creences esbiaixades en l'alumnat referent a la cultura corporal en reproduir estereotips que limiten la diversitat de pràctiques en funció del gènere, l'edat i la capacitat, per la qual cosa és important supervisar aquests materials per a constatar si s'han produït canvis en els missatges emesos a través de les imatges i perfilar accions de millora. Es va realitzar un estudi descriptiu que va emprar l'anàlisi de contingut com a tècnica central. La mostra va ser de 6773 fotografies pertanyents a 12 editorials espanyoles diferents. Per efectuar l'anàlisi de contingut es va emprar una adaptació *ad hoc* d'un instrument utilitzat en recerques precedents. La prova pilot, la consulta a persones expertes i la prova intercodificadors són els criteris de científicitat que avalen l'instrument. Per a l'anàlisi estadística es va utilitzar el programari SPSS 20.0. Es va realitzar una anàlisi univariable i bivariant i es va aplicar el test khi-quadrat de Pearson. Els resultats van indicar una representació diferenciada de la cultura corporal en funció del gènere, l'edat, la discapacitat i la diversitat d'expressions motrius. Els llibres se centren en un model masculí, jove i sense discapacitat. Existeix una clara desigualtat entre la representació de dones, persones adultes i grans i persones amb discapacitat en comparació amb la representació d'homes, infància, adolescència i joventut i persones sense discapacitat. També realitzen una assignació específica d'expressions motrius en funció del col·lectiu representat. La presència de fotografies amb marques de notorietat o logotips en els equipaments esportius aferma el fenomen del marquisme en l'alumnat. Les imatges reproduïen el patrocini esportiu, contribuint a interessos comercials privats des de l'àmbit educatiu. Es van detectar indicis de canvis respecte a la llei anterior perquè els resultats mostren un lleuger increment en la representació de les dones i una major vinculació amb la pràctica d'expressions motrius esportives. Les persones amb discapacitat comencen a representar-se en expressions artístiques, activitats físicoesportives de fitnes i condició física i en activitats físiques d'aventura en la natura, així com en àmbits educatius i utilitaris. Els continguts vinculats amb els esports i les activitats físiques de fitnes i condició física han augmentat la seva representació mentre que la de les activitats a la natura, les artístiques i els jocs ha disminuït.

Paraules clau: cultura corporal, estereotips, educació física, llibres de text, anàlisi de contingut, gènere, edat, discapacitat, expressió motriu, marca

Data de lectura: 15 d'octubre de 2015.

* Correspondència:
Alba González-Palomares (albagonzalez@uvigo.es).

Influence of an Incidental Teaching Strategy on Psychological, Physiological and Motor Variables in Basketball Players of Different Ages and Skill Levels

Pablo Camacho Lazarraga*
University of Huelva, Spain

Director: Dr. Fco. Javier Giménez Fuentes-Guerra¹
and Dr. David Cárdenas Vélez²

¹ University of Huelva, Spain, ² University of Granada, Spain

Abstract

Objective. To evaluate the efficacy of the incidental teaching strategies used now in the learning and/or performance of the skills developed in collective interactive sports, as well as to analyse the effect of an incidental teaching strategy via manipulation of the temporal, functional or combined conditions on psychological, physiological and motor variables of basketball players according to their age and skill levels. **Methodology.** The first study, which was descriptive, conducted a systematic revision of the studies published to date via several search processes through research sources. The moderating variables were coded and the data were extracted in order to later analyse them. In the second study, which was experimental, a sample of 24 university students (20.81 ± 1.76) with a low skill level was used. Four experimental conditions were developed based on a situation of a reduced basketball game (3x3 in the entire court), which was considered the first condition. In the second condition, the group possession time was limited to 7 seconds (temporal limit); in the third, the overall number of passes per attack was limited to 3 (motor limitation); and in the fourth, both were combined (temporal and motor limitation). The sessions were divided into 10 minutes of play for each experimental condition, with 5 series of 2 minutes each. In the third study, which was also experimental, the sample was 36 basketball players in the U14 category (13 ± 0.63), the U15 category (14.75 ± 0.45) and the U17 category (16.45 ± 0.63), with a moderate, high and very high skill level, respectively. The same experimental conditions as in the first study were repeated. An incidental teaching strategy was used based solely on manipulating the practice conditions. **Results and Discussion.** In the first study, 11 218 potentially relevant documents were located, but only 65 prospective studies conducted between 1992 and 2013 which fulfilled the selection criteria initially established. In the second study, the final sample was 3039 participants. The results show the advantages of having two systems to adapt to environmental changes, which allow reasoned decisions to be taken and more intuitive decision-making to be possible. In the experimental studies performed, the results showed that the environmental conditions had a significant effect on the psychological, physiological and motor variables of the participants, as well as a different sensibility according to players' age and/or skill level. **Conclusions.** The players' mental load in the tasks they perform in practice sessions should be taken into account in order to foster their adaptation to the different stimuli with which they are faced.

Keywords: incidental learning, intentional learning, decision-making, motor control, team sport

Date read: May 16, 2016.

* Correspondence:
Pablo Camacho Lazarraga (pablocamacho@ugr.es).

Influència d'una estratègia d'ensenyament incidental sobre variables psicològiques, fisiològiques i motores en jugadors de bàsquet de diferents edats i nivells de perícia

Pablo Camacho Lazarraga*
Universitat de Huelva, Espanya

Direcció: Dr. Fco. Javier Giménez Fuentes-Guerra¹
i Dr. David Cárdenas Vélez²

¹ Universitat de Huelva, Espanya, ² Universitat de Granada, Espanya

Resum

Objectiu. Avaluar l'eficàcia de les estratègies d'ensenyament incidental utilitzades fins ara en l'aprenentatge i/o el rendiment de les habilitats desenvolupades en els esports d'interacció col·lectius, així com analitzar l'efecte d'una estratègia d'ensenyament incidental mitjançant la manipulació de les condicions temporals, funcionals o combinades sobre variables psicològiques, fisiològiques i motores de jugadors de bàsquet en funció de l'edat i el nivell de perícia. **Metodologia.** En el primer estudi, de tall descriptiu, es va realitzar una revisió sistemàtica dels estudis publicats fins avui dia. Es van realitzar diversos processos de cerca de fonts de recerca. Es van codificar les variables moderadores i es van extreure les dades per a la seva posterior anàlisi. En el segon, de tall experimental, es va utilitzar una mostra de 24 alumnes universitaris (20.81 ± 1.76) de nivell baix de perícia. Es van desenvolupar quatre condicions experimentals a partir d'una situació reduïda de joc de bàsquet (3c3 en tot el camp), considerada la primera condició. En la segona, es limitava el temps de possessió col·lectiva a 7 segons (limitació temporal); en la tercera, es reduïa el nombre global de passades per atac a 3 (limitació motora), i en la quarta, es combinaven totes dues (limitació temporal i motora). Les sessions es van dividir en 10 minuts de joc per a cada condició experimental, amb 5 sèries de 2 minuts cadascuna. En el tercer estudi, també de tall experimental, la mostra era de 36 jugadors de bàsquet, corresponents a la categoria infantil (13 ± 0.63), cadet (14.75 ± 0.45) i júnior (16.45 ± 0.63), de nivells de perícia moderat en infantil, i alt en cadet i júnior. Es van repetir les mateixes condicions experimentals que en el segon estudi. Es va utilitzar una estratègia d'ensenyament incidental basat únicament en la manipulació de les condicions de pràctica. **Resultats i discussió.** En el primer estudi es van localitzar 11 218 documents potencialment rellevants, identificant-se només 65 estudis prospectius realitzats entre els anys 1992 i 2013 que complien amb els criteris de selecció establerts inicialment. La mostra final va ser de 3039 participants. Els resultats evidencien els avantatges de tenir dos sistemes adaptatius als canvis ambientals, els que permeten prendre decisions raonades i els que fan possible la presa de decisions més intuïtiva. En els estudis experimentals realitzats, els resultats van mostrar un efecte significatiu de les restriccions ambientals sobre les variables psicològiques, fisiològiques i motores dels participants, així com una sensibilitat diferent en funció de l'edat i/o el nivell de perícia dels jugadors. **Conclusions.** S'ha de tenir en compte la càrrega mental dels jugadors en les tasques que es desenvolupin en les sessions pràctiques, a fi d'afavorir la seva adaptació als diferents estímuls que la configuren.

Paraules clau: aprenentatge incidental, aprenentatge intencional, presa de decisió, control motor, esport d'equip

Data de lectura: 16 de maig de 2016.

* Correspondència:
Pablo Camacho Lazarraga (pablocamacho@ugr.es).