

PROGRAMA D'ENTRENAMENT MULTIMODAL PER A LA MILLORA DE LA QUALITAT DE VIDA EN NENS I NENES AMB PARÀLISIS CEREBAL HEMIPARÈTICA

Treball Final de Grau - Projecte d'investigació

Nom alumna: Alba Hernandez Garriga

Tutora: Miriam Barra Canaleta

Data: 07/06/2019

Grau i centre: CAFE - EUSES

Curs: 2018-2019

Índex

1. Resum.....	5
2. Introducció	7
3. Objectius	12
4. Hipòtesis.....	13
5. Mètode.....	14
5.1. Participants.....	14
5.1.1. Criteris d'inclusió.....	14
5.1.2. Criteris d'exclusió	14
5.2. Procediment.....	15
5.2.1. De la intervenció	15
5.2.2. D'informació i confidencialitat	18
5.3. Variables.....	19
5.3.1. Variables independents.....	19
5.3.2. Variables dependents i instruments d'avaluació relacionats	19
5.4. Instruments d'avaluació.....	19
5.4.1. Millora de la qualitat de vida.....	20
5.4.2. Augment de la força en extremitats inferiors.....	20
5.4.3. Millora de l'equilibri	21
5.4.4. Augment de la flexibilitat	22
5.4.5. Augment de la resistència.....	23
5.4.6. Disminució de l'espasticitat.....	23
5.5. Disseny de l'estudi.....	24
5.6. Efectes i recomanacions en la resposta a l'exercici	24
5.6.1. Força.....	25
5.6.2. Flexibilitat	27
5.6.3. Resistència cardiovascular	28
5.6.4. Equilibri.....	30
5.7. Organització de les sessions.....	32
5.7.1. Etapes d'aprenentatge i perfeccionament.....	33
5.7.2. Etapa de transferència	34
5.7.3. Medi aquàtic.....	35
5.7.4. Sessions	36

5.8. Gamificació.....	68
6. Anàlisi de dades.....	70
7. Resultats esperats	70
8. Conclusions	72
9. Bibliografia	74
10. Annexos.....	78
10.1. Mesocicle del programa	78
10.2. Full informatiu, consentiment informa	79
10.3. Anamnesi.....	83
10.4. CP-QOL versió espanyola	84
10.5. Dinamòmetre	91
10.6. Functional Reach Test	91
10.7. Timed Up And Go Test	92
10.8. Segmental Assessment of Trunk Control	92
10.9. Goniòmetre	93
10.10. 6 Minute Walking Test	94
10.11. Escala Ashworth	95
10.12. Escala de mesurament de l'esforç infantil	96
10.13. Plantilla gamificació.....	97

Índex de taules

Taula 1: Objectius i instruments i unitats de mesura.....	13
Taula 2. Distribució de les etapes i nivells.....	17
Taula 3. Variables i instruments relacionats	19
Taula 4: Recomanacions per a la programació de la força	25
Taula 5: Recomanacions per a la programació de la flexibilitat.....	27
Taula 6: Recomanacions per a la programació de la resistència	28
Taula 7: Recomanacions per a la programació de l'equilibri	30
Taula 8. Protocol de les capacitats.....	32
Taula 9. Distribució de les sessions	33
Taula 10. Sessions de força l'etapa aprenentatge	41
Taula 11. Sessions d'equilibri i resistència de l'etapa d'aprenentatge	46
Taula 12. Sessions aquàtiques de l'etapa d'aprenentatge.....	50
Taula 13. Sessions de força de l'etapa de perfeccionament.....	54
Taula 14. Sessions aquàtiques de l'etapa de perfeccionament	59
Taula 15. Sessions de l'etapa de transferència en el gimnàs.....	63
Taula 16. Sessions de l'etapa de transferència al carrer.....	67
Taula 17. Protocol dinamòmetre	91

Taula 18. Protocol Escala Ashworth	95
--	----

Índex de figures

Figura 1. Diagrama del procediment.....	18
Figura 2: Programació etapes aprenentatge i perfeccionament	33
Figura 3: Programació etapa transferència.....	35
Figura 4. Exemple avatar gamificació.....	68
Figura 5. Qüestionari CP-QoL	90
Figura 6. Mesura ADM colze	93
Figura 7. Mesura ADM genoll.....	93
Figura 8. Mesura ADM turmell.....	94
Figura 9. Mesura ADM tronc.....	94
Figura 10. Escala de mesurament de l'esforç infantil	96

1. Resum

Introducció: Aquest treball sorgeix de la realitat que viuen els nens i nenes amb paràlisi cerebral, els quals realitzen percentatges molt més baixos d'exercici físic que aquells sense discapacitat i de la necessitat que apareix de crear programes òptims per a aquest col·lectiu.

Objectiu: Millorar la qualitat de vida dels nens i nenes amb paràlisi cerebral hemiparètica.

Mètode: Els participants seran 5 nens i nenes amb paràlisi cerebral hemiparètica (8-11 anys), amb nivells I i II de la *Gross Motor Function Classification System (GMFCS)*. El programa d'entrenament consta de 12 setmanes, realitzant 3 sessions setmanals d'una hora, on apareixen sessions tant en el medi terrestre com aquàtic. Les variables que es mesuren són la qualitat de vida i les capacitats físiques que es veuen més afectades, les quals són la força, la resistència, l'equilibri i la flexibilitat i també es mesura el nivell d'espasticitat en les extremitats parètiques.

Resultats: El que s'espera d'aquest programa és un augment de la força funcional i la resistència cardiovascular, sobretot durant la marxa, una millora de l'equilibri i un augment de la flexibilitat, de manera que millori l'amplitud de moviment i disminueixi el grau d'espasticitat.

Conclusions: El que es pretén amb aquest programa és una millora de les capacitats físiques, de manera que aquestes portin a un augment de la qualitat de vida al permetre la realització de les tasques de la vida quotidiana d'una manera autònoma i segura.

Paraules clau: *paràlisi cerebral, exercici físic, qualitat de vida, capacitats físiques*

Abstract

Introduction: *This essay came up with the fact that children with cerebral palsy practise lower percentages of physical exercise than their healthy peers and the need of creating optimal programmes for this collective.*

Purpose: *To increase the quality of life of children with hemiplegic cerebral palsy.*

Method: *Participants will be 5 children with hemiplegic cerebral palsy (8-11 years), with levels I and II of the Gross Motor Function Classification System (GMFCS). The training programme consists of 12 weeks, doing 3 sessions per week of one hour each, containing both terrestrial and aquatic sessions. The variables that are assessed are the quality of life and the physical abilities that are affected the most, which are strength, endurance, balance and flexibility and it is also assessed the level of spasticity on the paretic limbs.*

Results: *The expectations of this programme are to increase the functional strength and endurance, especially during gait, improve balance and increase the flexibility, in order to improve the range of movement and reduce spasticity.*

Conclusions: *This programme pretend to improve the physical capacities, so children can increase their quality of life, allowing the performance of the tasks of daily life in an autonomous and secure way.*

Key words: *cerebral palsy, physical exercise, quality of life, physical abilities*

2. Introducció

Els nens i nenes amb paràlisi cerebral (PC) presenten nivells considerablement més baixos d'activitat física en comparació amb aquells sense PC (Ryan, Forde, Hussey, i Gormley, 2015). La revisió sistemàtica de Carlon et al. (2013) mostra com la població jove amb PC participen entre el 13% i el 53% menys en activitats físiques habituals, en comparació amb aquells sense PC.

El que es pretén amb aquest treball és identificar la correlació entre una correcta prescripció d'exercici físic, en la que es treballin diferents capacitats condicionals i coordinatives, i la qualitat de vida d'aquests infants. A més, també es busca un augment de la consciència corporal i un coneixement de la correcta execució de les accions motrius que es duen a terme al dia a dia, de manera que es guanyi eficiència i seguretat en les diferents tasques de la vida quotidiana.

La paràlisi cerebral (PC) és una de les causes més freqüents de discapacitat motriu, ja que s'estima que de cada 1.000 persones nascudes, dues neixen amb PC. Això suposa que cada any neixen amb PC o la desenvolupen a voltant de 1.500 nens i nenes a Espanya (ASPACE, 2015).

La lesió cerebral es pot produir durant la gestació, en el part o durant els primers anys de vida i es pot deure a diferents causes com una infecció intrauterina, malformacions cerebrals, naixement prematur o una assistència incorrecta en el part (ASPACE, 2015). No obstant, en molts casos la causa és desconeguda, però "conèixer-la no necessàriament senyala un diagnòstic o tractament específic" (Levitt, 2010).

La PC descriu un grup de trastorns permanents del desenvolupament del moviment i la postura, causant limitacions en l'activitat, els quals estan atribuïts a interrupcions no progressives durant el desenvolupament del cervell del fetus. Els trastorns motors de la paràlisi cerebral normalment van acompanyats de perturbacions de sensació, cognició, comunicació, percepció i/o comportament, i/o trastorn convulsiu (Bax et al., 2005).

Segons Wimalasundera i Stevenson (2016), aquesta definició reflecteix la forma en que actualment es classifica la PC, tenint en compte el tipus i la distribució de la motricitat i també el nivell funcional.

La PC es pot diferenciar segons els diferents impediments motors: diplegia, hemiplegia, quadriplegia, monoplegia i triplegia (Rojas et al., 2013).

En el cas de la paràlisi cerebral hemiplègica (PCH), es caracteritza per una *parèsis o plègia* espàstica unilateral atribuïble a una lesió cerebral contralateral (Mewasingh et al., 2004). Les persones amb PCH mostren un retràs en l'adquisició de tasques motrius i dèficits en l'organització de moviments corporals tant del tren superior com inferior (Bax et al., 2005; Mewasingh et al., 2004).

Aquestes dificultats són les que contribuiran a majors trastorns en la marxa, la manipulació d'objectes i les habilitats de moviment (Bleck, 1994; McCleneghan et al., 1992; Seeger et al., 1984 citat a Auld i Johnston, 2014 p. 2066).

Pel que fa la recerca, les observacions clíniques indiquen que les persones amb PCH mostren tendència a ignorar i, per tant, no utilitzar l'extremitat superior afectada en tasques bimanuals, de manera que no involucren correctament l'extremitat hemiparètica com a suport de l'extremitat no afectada (Fontes, Cruz, Souto, Moura, i Haase, 2017).

Com ja s'ha dit, la PC porta implícita una sèrie de trastorns que comporten limitacions a la motricitat. Això ens permet classificar la PC en espàstica, discinètica, atàxica o una combinació de les tres. L'espasticitat, essent la més comuna (70-80% dels casos) (Cerebral Palsy Alliance, 2018) es defineix com a hipertonia, on 1) la resistència envers moviments externs imposats augmenta amb l'increment de la velocitat d'estirament i varia amb la direcció de moviment i/o 2) la resistència envers moviments externs imposats creix ràpidament per sobre del llindar de velocitat o l'angle articular (Eggink et al., 2017). A més, l'espasticitat pot tenir un impacte en la salut i la qualitat de vida, ja que sol anar associat al dolor i té un efecte perjudicial en l'activitat quotidiana, l'autoestima i la imatge corporal (Harvey, Kinnear, Cusick, Rawicki, i Lannin, 2014).

Els tractaments actuals que existeixen per tractar l'espasticitat són cars i consumeixen molt temps i la seva efectivitat és poc satisfactòria. Així doncs, existeix una necessitat urgent d'identificar un tractament que sigui segur, eficaç i eficient (Harvey et al., 2014).

Entre aquests tractaments apareixen intervencions de fisioteràpia, simulació magnètica transcranial i medicació antiespàstica com Baclofen i Toxina Botulínica tipus A (Khraiweh et al., 2018). Els resultats estadístics suggereixen que la combinació de teràpies, com per exemple l'exercici físic, amb la toxina botulínica A és lleugerament més efectiu que l'administració sola d'aquesta toxina. Aquestes teràpies estan pensades per millorar l'amplitud de moviment (ADM) i la força (Harvey et al., 2014).

La capacitat del múscul d'adaptar-se a la longitud és beneficiós tret que el rang de moviment estigui truncat per un escurçament excessiu, com succeeix en múltiples condicions que afecten principalment als músculs de les extremitats inferiors, incloent-hi la PC espàstica. (Macias-Merlo et al., 2015).

Els estiraments són una tècnica bastant utilitzada a l'hora de tractar i prevenir contractures i també pot incrementar l'extensibilitat muscular, preservar l'ADM de l'articulació en moviments funcionals i prevenir o retardar la necessitat de sotmetre's a intervencions quirúrgiques (Wiat, Darrah, i Kembhavi, 2008). No obstant, hi ha una manca d'evidència que indiqui els beneficis dels estiraments en l'augment de l'ADM, la reducció de l'espasticitat o la millora de l'eficiència en la locomoció dels nens i nenes amb PC (Pin et al., 2017). Tot i això, la revisió de Pin et al. (2017) extreu algunes conclusions de l'evidència actual dels estiraments passius i conclou que existeix evidència favorable en l'augment de l'ADM i en la reducció d'espasticitat.

Pel que fa a la combinació d'estirament amb altres tècniques, s'ha vist una major evidència en l'ADM i l'extensibilitat de les articulacions quan els estiraments es combinen amb contraccions isomètriques (Dyke, Bain, i Riley, 2012).

Tot i això, l'espasticitat no és l'únic trastorn que es veu manifestat amb la PC. S'ha vist que els nens i nenes amb PC presenten dificultats pel que fa a l'equilibri i una capacitat de resposta reduïda davant de situacions de desequilibri (Auld i Johnston, 2014). En un

estudi de Burtner et al. (2007), en el qual investigaven les estratègies d'equilibri en situacions de desequilibri entre nens amb i sense PC, s'observa com els nens amb PC mostraven percentatges més alts de pèrdua de l'equilibri i mostraven més distància i freqüència de canvis direccionals en les trajectòries del centre de pressió. A més, es va observar una relació directament proporcional entre l'edat i el nombre de caigudes.

Encara que hi ha evidència sobre l'efectivitat de l'entrenament de l'equilibri en nens i nenes amb un desenvolupament normal o amb algun problema motor, hi ha un nombre limitat d'estudis que han investigat sobre aquest tipus d'entrenament en nens i nenes amb PCH.

Aquesta evidència es pot veure reflectida en l'estudi de Kartin et al. (2010), on s'observen resultats significatius tant en el temps d'estabilització com en la reducció del desplaçament del centre de pressió. Segons les autores, aquests resultats van ser gràcies a la seva intervenció, la qual es tractava d'una pràctica massiva sobre una plataforma en moviment (100 pertorbacions per dia durant 5 dies). A més, aquests resultats van perdurar durant un mes després de la intervenció.

Un altre estudi de (Kartin, Hutchinson, et al., 2010) també va mostrar resultats significatius en un entrenament sobre una plataforma en moviment. Es va veure com els nens i nenes amb PC no només milloraven la seva especificitat direccional de les respostes en desequilibri sinó que, a més, activaven més ràpidament la musculatura, cosa que els permetia estabilitzar-se de forma més ràpida. També van millorar la capacitat de modular l'amplitud de l'activitat muscular, incrementant l'amplitud de la musculatura agonista, disminuint la de l'antagonista i reduint la coactivació.

Encara que la informació extreta d'aquests estudis demostrï la capacitat d'aprenentatge de control postural dels nens i nenes amb PC, només mostra com ho poden aprendre a nivell d'un ambient de laboratori, amb tasques molt tancades i específiques. Per tant, es planteja la necessitat d'observar com es pot arribar a millorar sense necessitat de maquinària de laboratori tan específica i poc accessible (Auld i Johnston, 2014).

Per aquest motiu, doncs, aquest treball està enfocat a un programa multimodal, en el qual es treballaran algunes de les capacitats condicionals implicades en la millora dels diferents trastorns característics de la PC. Així doncs, en la línia que recomana l'ACSM (2009), aquestes capacitats són la força, la resistència, la flexibilitat i l'equilibri.

En aquesta línia, Auld i Johnston (2014) van crear un programa d'entrenament de força i equilibri més accessible on els participants van realitzar un programa d'entrenament de vuit setmanes, realitzant una sessió per setmana d'una hora. Els exercicis que proposa combinen tant l'equilibri estàtic com el dinàmic. En equilibri estàtic, utilitza superfícies inestables o realitza accions havent de mantenir una posició, com per exemple aguantar una pilota en una raqueta de tennis. En el cas de l'equilibri dinàmic proposa exercicis com realitzar llançaments i recepcions en una superfície inestable, en funció del nivell dels participants.

Un aspecte molt relacionat amb l'equilibri és la marxa. Un estudi de Vulpen et al. (2017) parla sobre les dificultats que experimenten els nens i nenes amb PC a l'hora de realitzar les mateixes activitats diàries que els seus companys sense PC, a causa de la insuficient capacitat locomotora. Un aspecte clau d'aquesta falta de capacitat és la debilitat muscular de les extremitats inferiors, ja que els nens i nenes amb PC mostren del 32% al 82% de força muscular en comparació a aquells sense PC (Dallmeijer et al., 2017), depenent del grup muscular (Eek i Beckung, 2008). Aquesta debilitat muscular afecta majoritàriament als flexors plantars distals i els flexors dorsals (Elder i Kirk, 2003), cosa que podria dificultar la marxa, ja que els flexors plantars proporcionen el 50% de la força de propulsió al caminar (Gage, 2004; citat a Eek i Beckung, 2008, p. 370), a més de ser necessaris per a l'estabilitat i per aconseguir una llargada de pas adequada (Eek i Beckung, 2008).

A més, aquesta falta de força en la musculatura flexora plantar es veu encara més accentuada en persones amb PCH, tant en l'extremitat parètica com en la no afectada (Elder i Kirk, 2003).

No obstant, també hi ha altres grups musculars que afecten la marxa. L'estudi de Nyström (2008), després d'avaluar diferents grups musculars, observa com els músculs

que es veuen més afectats són principalment els dels turmells, però també els del maluc.

Així doncs, serà necessari un entrenament de força per tal de millorar la marxa d'aquest col·lectiu i, d'aquesta manera, millorar també la capacitat de realitzar diferents activitats, creant condicions que augmentin la participació en tasques del dia a dia juntament amb persones sense discapacitat (Dallmeijer et al., 2017).

Tot i això, no només és necessari un treball de força per a la millora de la marxa, ja que un estudi de Gorter et al. (2009) explica que malgrat l'entrenament físic, els nens i nenes amb PC no utilitzen suficientment la reserva física durant el dia per aconseguir nivells òptims d'activitat física diària. A més, la reducció de la resistència és el principal factor en la disminució de la capacitat de la marxa.

S'ha demostrat que els nens i nenes poden augmentar el seu VO₂màx. a través d'entrenaments intermitents curts (Baquet et al., 2002) i se suposa que hauria de tenir els mateixos efectes en nens i nenes amb PC, però apareix un problema i és la incapacitat que presenten a l'hora de caminar durant llargs períodes de temps (Gorter et al., 2009).

L'estudi de Gorter et al. (2009) va realitzar un programa d'entrenament enfocat en la resistència aeròbica en el qual els nens i nenes amb PC duien a terme aquest programa trenta minuts al dia, dos dies a la setmana durant 9 setmanes. Els resultats d'aquest estudi es van mostrar favorables, augmentant un 9% el VO₂màx., entre altres factors relacionats amb la marxa que també van augmentar.

3. Objectius

Objectiu principal

- Millorar la qualitat de vida en nens i nenes amb paràlisi cerebral hemiparètica a través d'un programa d'entrenament multimodal.

Objectius secundaris

- Augmentar la força de grans grups musculars per a la millora de les activitats de la vida quotidiana, incloent-hi la marxa.
- Millorar l'equilibri en tasques i situacions de la vida quotidiana
- Augmentar la flexibilitat per a l'augment de l'amplitud de moviment i la reducció de l'espasticitat
- Augmentar la capacitat aeròbica i la resistència cardiovascular
- Disminuir l'espasticitat present en les extremitats parètiques

OBJECTIUS PRINCIPALS			
Objectiu	Aspecte a valorar	Instrument de mesura	Unitats de mesura
Millorar la qualitat de vida en persones amb PCH	Qualitat de vida	Cerebral Palsy Quality of Life questionnaire (CP-QOL) – versió espanyola	Escala numèrica de l'1 al 9
OBJECTIUS SECUNDARIS			
Objectiu	Aspecte a valorar	Instrument de mesura	Unitats de mesura
Augmentar la força	Força	<i>Hand held dynamometer</i>	Newtons (N)
Millorar l'equilibri	3 fases d'equilibri: 1. Manteniment 2. Consecució 3. Recuperació	1. Functional Reach Test (FRT) 2. Timed Up and Go Test (TUG) 3. Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo)	1. Centímetres 2. Temps (segons) 3. Presència o absència
Augmentar la flexibilitat	Flexibilitat	Goniòmetre	Angles
Augmentar la capacitat aeròbica i resistència	Resistència cardiovascular	Six-minute walk test (6MWT)	Metres
Disminuir l'espasticitat de les extremitats parètiques	Espasticitat	Ashworth scale (AS)	Escala numèrica del 0 al 4

Taula 1: Objectius i instruments i unitats de mesura

Font: pròpia

4. Hipòtesis

Un programa d'entrenament multimodal de 12 setmanes millora la qualitat de vida de nens i nenes amb paràlisi cerebral hemiparètica.

5. Mètode

5.1. Participants

Encara que la PC es defineix com a un trastorn neurològic no progressiu, apareixen complicacions secundàries com una disminució de l'ADM, de la força muscular i de la resistència cardiovascular. Tots aquests factors apareixen en el moment en què s'entra a l'adolescència (Darrach et al., 1999). Per aquest motiu, doncs, el programa anirà destinat a nens i nenes d'entre 8 i 11 anys, de manera que es vagi creant una consciència corporal, una millora en les capacitats treballades i uns valors en la pràctica d'exercici físic que puguin perdurar al llarg del temps, evitant que en l'adolescència es generi una regressió d'aquestes capacitats.

Pel que fa al nivell de PC, tots els participants, al tenir PCH, han d'estar entre els nivells I i II de la *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS).

5.1.1. Criteris d'inclusió

Els requisits per ser inclòs en el programa són estar entre els nivells I o II de la GMFCS, tenir entre 8 i 11 anys, ser capaç de caminar un mínim de 10 metres de forma autònoma i entendre ordres verbals.

5.1.2. Criteris d'exclusió

Els participants no podran formar part de l'estudi si (1) estan actualment participant en algun programa de fisioteràpia o teràpia ocupacional (Auld i Johnston, 2014), (2) si han rebut algun tipus de tractament per a l'espasticitat en els 3 mesos abans de començar el programa (Dallmeijer et al., 2017), (3) si han estat sotmesos a alguna intervenció quirúrgica en els 6 mesos abans d'iniciar el programa (Auld i Johnston, 2014; Aviram et al., 2017; Dallmeijer et al., 2017) i (4) si tenen algun problema cardiovascular o respiratori (Aviram et al., 2017).

5.2. Procediment

5.2.1. De la intervenció

Les famílies i els participants rebran una carta informativa amb els criteris tant d'inclusió com d'exclusió, de manera que si el nen o nena compleix els requisits i la seva família o tutors legals presenten un consentiment informat entraran a formar part de l'estudi.

Els participants acudiran a una sessió inicial, d'uns 60 minuts de duració, una setmana abans de l'inici del programa per tal de realitzar els tests pertinents i una setmana després d'acabar el programa es tornaran a realitzar els mateixos tests (Auld i Johnston, 2014).

Es realitzaran tres sessions setmanals d'una hora, durant 12 setmanes. Per tal de poder ser inclòs en l'anàlisi de resultats és imprescindible haver assistit al 75% de les sessions (Auld i Johnston, 2014), és a dir, 27 de les 36 sessions.

Les sessions les duran a terme dues persones titulades en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, de manera que una farà la tasca de dirigir i supervisar les sessions i l'altra adoptarà el rol de suport en la supervisió.

En cada sessió es treballaran algunes de les capacitats condicionals i coordinatives, respectant els temps de recuperació de cada una per a la següent sessió. Cada sessió finalitzarà amb estiraments passius combinats amb contraccions isomètriques (Dyke, Bain, i Riley, 2012).

Les sessions es duran a terme de forma grupal, amb un total de 5 participants. Els objectius i els paràmetres del protocol s'individualitzaran per cada participant, com també s'individualitzarà la progressió dels exercicis.

El programa està dividit en tres etapes, cada una amb unes característiques concretes amb diferents nivells de progressió, els quals s'especifiquen en cada exercici. La primera és l'etapa d'aprenentatge i es durà a terme durant les quatre setmanes inicials. L'objectiu d'aquesta etapa, com el seu nom indica, és crear un aprenentatge

per part dels participants, de manera que realitzin amb la tècnica adequada i/o menys lesiva possible els diferents exercicis del programa. A més, aquesta etapa permetrà observar les diferents capacitats i limitacions dels participants. Aquesta etapa consta d'uns exercicis base (EB), amb els seus nivells de progressió. Els EB es realitzaran durant la primera setmana, de manera que els participants s'hi familiaritzin i aprenguin la tècnica principal. Durant les tres setmanes posteriors, els EB progressaran, de manera que incorporin elements de dificultat, els quals es veuran reflectits en els nivells de dificultat. No obstant, depenent de les facilitats o dificultats que presentin a l'hora de realitzar l'EB, es progressarà de nivell més o menys tard.

La següent etapa és la de perfeccionament. Aquesta etapa apareixerà de la setmana 5 a la 8 i el seu objectiu principal és aconseguir una autonomia per part dels participants i un domini de la tècnica de cada exercici. Així doncs, aquesta etapa és una progressió de l'últim nivell de dificultat dels EB, anomenats exercicis de progressió (EP). Aquests EP es realitzaran durant la primera setmana sense veure's afectats. Durant les altres tres setmanes aniran apareixent més nivells de progressió, que incorporaran elements de dificultats als EP.

La última etapa és la de transferència, en la qual es busca la realització d'exercicis integrals, de manera que incorporin totes les capacitats condicionals i coordinatives, treballades en les etapes anteriors, en una mateixa tasca. Així doncs, es pretén que sigui una etapa on es reproduïxin situacions i tasques de la vida quotidiana (VQ) i a on, a més, els participants siguin capaços de realitzar-los correctament i detectar possibles errors en l'execució.

Pel que fa a les característiques dels nivells de progressió, cada nivell representa una progressió del següent. Així doncs, en el nivell 1 es realitza la tasca amb un, o varis, suports, ja siguin fixes (una espatllera, una paret, etc.) o mòbils (superfícies toves, gomes, etc.). El tipus de suport anirà en funció de l'objectiu de l'exercici i de la dificultat que se li vulgui donar. En el nivell 2 s'eliminaran els suports, amb la possibilitat d'afegir alguna dificultat més a l'exercici, com per exemple la incorporació de superfícies inestables. En el tercer nivell es modificaran algunes variables, també en funció de l'exercici, com per exemple la velocitat d'execució, el temps o la distància.

Finalment, en els nivells 4, 5 i 6 s'incorporaran elements de coordinació, com llançament i recepció de pilota i, a més, també es podrà incorporar alguna dificultat de més. Pel que fa als exercicis de flexibilitat, només apareixeran tres nivells, ja que, al ser en forma d'estiraments, es donarà més importància als realitzats pels interventors que els que es puguin realitzar de forma autònoma.

Per ascendir de nivell s'hauran de realitzar el total de sèries i repeticions de l'exercici en qüestió i amb la seguretat i tècnica adequada (Aviram, Harries, Namourah, Amro, i Bar-Haim, 2017).

Aquest model de programa està basat en el principi de continuïtat i, a més, està pensat per tal d'afavorir la motivació dels participants, de manera que, al realitzar sempre els mateixos exercicis, però amb aquest component de variabilitat, puguin observar per ells mateixos les progressions que van aconseguint i que aquestes suposin un repte en si mateixes.

Així doncs, i en forma de resum, la distribució general de les etapes i els nivells és la següent:

	Etapa aprenentatge	Etapa perfeccionament	Etapa transferència
Setmana 1	EB	EP	VQ
Setmana 2	Nivell 1,2 i 3	Nivell 4, 5 i 6	VQ
Setmana 3	Nivell 1,2 i 3	Nivell 4,5 i 6	VQ
Setmana 4	Nivell 1, 2 i 3	Nivell 4,5 i 6	VQ

Taula 2. Distribució de les etapes i nivells

Font: pròpia

Com s'indica a la taula, els nivells 1,2 i 3 corresponen a la primera etapa i els 4, 5 i 6 a la segona. Això és una estimació, és a dir, la temporalitat amb la qual es pretén avançar, tot i que hi ha la possibilitat que, al llarg de les quatre primeres setmanes, algun participant no hagi assolit els requisits necessaris per ascendir de nivell. Com ja s'ha dit, tot i ser un programa grupal, les sessions s'individualitzaran, de manera que si, per exemple, en l'etapa d'aprenentatge no s'ha assolit el nivell 3 la última setmana, s'adaptaria l'etapa de perfeccionament per a aquell participant o participants en concret.

En l'annex 10.1 es troba adjunt el mesocicle del programa.

De forma esquemàtica, doncs, el procediment de la intervenció serà el següent:

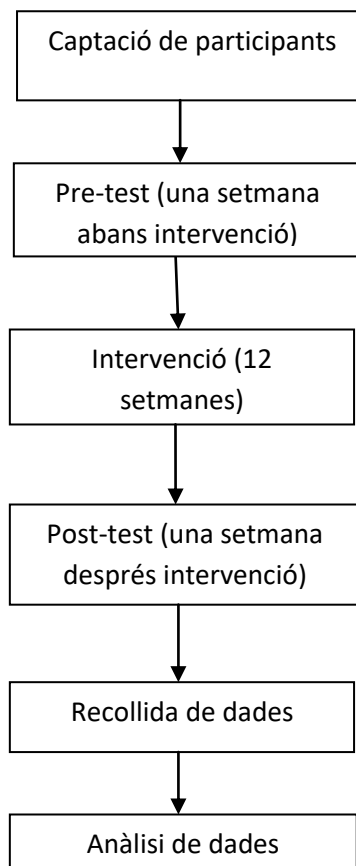


Figura 1. Diagrama del procediment

Font: pròpia

5.2.2. D'informació i confidencialitat

Els participants susceptibles a participar en el programa, rebran un document informatiu de la intervenció, on se'ls explicaran diferents aspectes de l'estudi i del qual podran realitzar les preguntes que considerin necessàries.

Els participants seleccionats, hauran de firmar dos documents: el consentiment informat i els drets d'imatge. Aquests documents hauran de ser firmats tant pel participant com per els seus pares, mares o tutors/es legals. Tots aquests documents es troben adjunts en els annexos (annex 10.2)

Després, es realitzarà una anamnesi (annex 10.3) a cada un dels participants, en la que es demanaran dades personals, de contacte i mèdiques. En cas d'estar prenent algun tipus de medicament, s'haurà de tenir coneixement de canvis en la medicació o la dosis durant el programa, els quals s'anotaran.

5.3. Variables

5.3.1. Variables independents

En aquest cas, la principal variable independent és el programa d'entrenament multimodal.

5.3.2. Variables dependents i instruments d'avaluació relacionats

Variable dependent	Instrument d'avaluació
Qualitat de vida	Cerebral Palsy Quality of Life questionnaire (CP-QOL)- versió espanyola
Força	Dinamòmetre de mà
Equilibri	<ul style="list-style-type: none"> - Functional Reach Test (FRT) - Timed Up and Go Test (TUG) - Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo)
Flexibilitat	Goniòmetre
Resistència cardiovascular	6-minute walk test (6MWT)
Espasticitat	Ashworth Scale (AS)

Taula 3. Variables i instruments relacionats

Font: pròpia

5.4. Instruments d'avaluació

Segons l'ACSM (2009), els objectius principals dels tests físics són:

- Identificar els reptes i barreres per involucrar-se en l'exercici físic regular
- Descobrir els riscos de les complicacions secundàries
- Determinar les capacitats funcionals i limitacions
- Determinar la intensitat apropiada pels exercicis de força i resistència

Els instruments d'avaluació estan organitzats en funció dels objectius del treball. Així doncs, tal com mostra la Taula 1, trobem un qüestionari per mesurar la qualitat de vida, tres tests per mesurar l'equilibri, en les seves diferents fases, un test per a cada capacitat condicional (força, resistència i flexibilitat) i un últim test per a mesurar

l'espasticitat. Tots els instruments d'avaluació estan contrastats amb articles que els utilitzen i amb articles que han estudiat la seva validesa i fiabilitat en persones amb PC.

Els testos que es realitzaran són els següents:

5.4.1. Millora de la qualitat de vida

Cerebral Palsy Quality of Life questionnaire (CP-QOL)

El CP-QOL (annex 10.4) és el primer qüestionari de salut dissenyat per mesurar la qualitat de vida en nens i nenes amb PC. El qüestionari conté 66 ítems agrupats en set camps, que són: Benestar social i acceptació, Funcionament, Participació i salut física, Benestar emocional, Accés als serveis, Dolor i sensació sobre la discapacitat i Salut familiar (Chen et al., 2013).

Segons Waters et al. (2007), aquest qüestionari sembla tenir validesa i fiabilitat, però falta recerca amb una mostra més elevada.

5.4.2. Augment de la força en extremitats inferiors

Hand-held dynamometer

La mesura de la força es farà a través d'un dinamòmetre (annex 10.5). En aquest cas, es demanarà als participants que realitzin el *make test*, de manera que hauran de realitzar una contracció màxima de tres segons i es mesurarà el pic de força aconseguida (Dallmeijer et al., 2017; Scholtes et al., 2008). Es mesurarà la força dels extensors i flexors de genoll, abductors, extensors i flexors de maluc i els flexors plantars i dorsals del turmell (Crompton, Galea, i Phillips, 2007; Dallmeijer et al., 2017). Pel que fa a les extremitats superiors, es mesurarà la força dels flexors i extensors del carp, el bíceps braquial, el tríceps braquial i el deltoides anterior (Charles, 2017).

L'estudi de Willemse et al. (2013), va determinar que la mesura de la força isomètrica a través de dinamòmetres de mà és una forma fiable i vàlida per detectar canvis en la força muscular isomètrica en nens i nenes amb PC, fent una mitjana entre, com a mínim, dues proves.

5.4.3. Millora de l'equilibri

Seguint el procediment utilitzat en l'estudi de Saether et al. (2013), l'equilibri s'analitzarà segons les tres fases següents: (1) el manteniment de l'equilibri, que faria referència a la capacitat de moure el cos sobre la base de sustentació sense canviar de suport ni perdre l'equilibri; (2) la consecució d'equilibri, és a dir, l'anticipació postural en un canvi de posició del cos; i (3) recuperació de l'equilibri, que es refereix a les respostes posturals a pertorbacions externes. Cada fase s'analitzarà amb un test diferent, el qual té en compte la fiabilitat i validesa en persones amb PC i el grau d'accessibilitat.

Manteniment de l'equilibri

Functional Reach Test (FRT)

Aquest test (annex 10.6), de Duncan et al. (1990) mesura quina capacitat es té de mantenir l'equilibri. Els autors el defineixen com la màxima distància cap endavant que una persona pot arribar amb el seu braç estès, mantenint la base de sustentació fixa en posició bípeda.

Per mesurar la distància recorreguda, es col·loquen a la paret les unitats de mesura, de manera que el participant ha de desplaçar el seu braç per aquest tros de paret, sense recolzar-s'hi i l'altre braç s'ha de mantenir relaxat, al costat del cos. El punt més llunyà és el que marcarà les articulacions metacarpofalàngiques, per tant, el test es realitzarà amb les mans tancades. (Auld i Johnston, 2014).

Aquest test es considera fiable i viable amb participants amb PC (Sether et al., 2013).

Consecució de l'equilibri

Timed Up and Go Test (TUG)

Segons Carey, Martin, Combs-miller, i Heathcock (2016) el TUG (annex 10.7) mesura l'equilibri, l'anticipació del control postural i la mobilitat funcional i, a més, té validesa i fiabilitat en nens i nenes amb PC.

El test es comença assegut a una cadira. A continuació es demana al participant que s'aixequi i es camini el més ràpid i segur possible una distància de 3 metres, tant d'anada com de tornada. El test acaba quan el participant torna a seure a la cadira.

En l'article d'Auld i Johnston (2014) es fa una progressió del test, de manera que el dificulta. Així doncs, durant la realització del test es duen a terme dues tasques, una motriu i una cognitiva. D'aquesta manera, es demana al participant que realitzi el test mantenint un got d'aigua i, després, comptant.

Recuperació de l'equilibri

Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo)

Aquest test (annex 10.8) mesura el control postural dels infants utilitzant diferents suports per part de l'avaluador. Es mesuren 7 nivells: control del cap, control toràcic alt, mig i baix, control lumbar alt i baix i control total del tronc. Les ajudes són a les espatlles, a l'axil·la, a la part inferior de l'escàpula, a les costelles baixes, per sota les costelles, a la pelvis i finalment s'elimina el suport, respectivament. Aquest test ha estat validat i és fiable tant per nens i nenes amb desenvolupament normal com amb discapacitat neuromotriu (Butler, Saavedra, Sofranac, Jarvis, i Woollacott, 2010).

5.4.4. Augment de la flexibilitat

Goniòmetre

En un estudi de Multu, Livanelioglu i Gunel (2007), es va estudiar la fiabilitat de les mesures goniomètriques (annex 10.9) en 38 nens i nenes amb PC espàstica. Tres avaluadors realitzaven els tests un cop per sessió durant dues sessions diferents a la setmana. Posteriorment es van determinar la fiabilitat intra-test, comparant les mesures de cada avaluador de les dues sessions, i la fiabilitat inter-test, comparant les mesures de cada avaluador en la mateixa sessió.

Els resultats van sortir favorables pel que fa a la fiabilitat, però els autors manifesten el rol important que pren tant l'experiència com la consistència durant la realització del test per part dels avaluadors.

5.4.5. Augment de la resistència

6-minute walk test (6MWT)

El 6MWT (annex 10.10) és un test normalment utilitzat per mesurar la capacitat funcional pel que fa a les activitats de la vida quotidiana en nens i nenes amb PC (Fitzgerald et al., 2016), però també per a mesurar la resistència (Ross et al., 2017).

En aquest test es demana als participants que completin un circuit caminant, el més ràpid possible, durant un total de 6 minuts. En l'article de Ross et al. (2017) es permet als participants descansar. La distància recorreguda durant el test es va mesurant i es suma el total de metres recorreguts al final del test.

Un estudi de Maher et al. (2008), va investigar la fiabilitat del test en nens i nenes entre 11 i 17 anys amb PC. Els resultats van mostrar com és un test assequible, fiable i vàlid per la població amb aquestes característiques.

5.4.6. Disminució de l'espasticitat

Ashworth Scale (AS)

Aquest test (annex 10.11) és una escala ordinal que mesura la resistència (augment del to) dels músculs al moviment passiu (Aloraini et al., 2015).

El nivell d'espasticitat es classifica en una escala numèrica del 0 al 4, de manera que el nombre 0 correspon al no augment del to i el 4 a la rigidesa de l'extremitat, tant en flexió com en extensió. La resta de números, l'1 indica un petit augment del to, de manera que es manifesta una mínima resistència al final del rang de moviment, el nombre 2 indica un augment del to important i per una resistència al llarg de tot el rang de moviment, però l'articulació es pot moure amb facilitat. Finalment, el nombre 3 indica un augment de to considerable i, a més, presenta un moviment passiu difícil (Ansari, Naghdi, Moammeri, i Jalaie, 2006).

Medica, Sánchez-meca, Carles-hernández, Edizioni, i Medica (2017), van determinar la fiabilitat i validesa d'aquest test. No obstant, els resultats es van mostrar més viables pel que fa a la mesura de les extremitats superiors més que no pas les inferiors.

5.5. Disseny de l'estudi

Es tracta d'un estudi quasi experimental amb un únic grup d'intervenció, que consta d'un pre-test i un post-test, una setmana abans i després de la intervenció, respectivament.

Els principals objectius de la planificació del programa, i en concordança amb el que exposa l'ACSM (2009), són determinar una sèrie d'exercicis, de manera gradual i que permeti una progressió, per tal que "complementin els interessos i capacitats individuals i millori la qualitat de vida."

El que es pretén és aconseguir una autonomia per part dels participants, tant a nivell d'execució dels exercicis com de control del temps i la freqüència cardíaca (FC). Així doncs, es buscarà un procés gradual, de manera que els participants, durant les primeres setmanes, desenvolupin un coneixement del seu propi cos, tant a nivell de consciència corporal com d'higiene postural, el qual es mantindrà al llarg de tot el programa per tal de poder augmentar el nivell de dificultat dels exercicis amb total seguretat.

A grans trets, doncs, l'objectiu final és aconseguir un ampli coneixement de la correcta execució de certes accions, de manera que, de forma conscient i inconscient, les apliquin en les tasques i situacions de la seva vida quotidiana.

5.6. Efectes i recomanacions en la resposta a l'exercici

Segons l'ACSM (2009), els nens i nenes amb PC tendeixen a presentar respostes fisiològiques molt diferents en comparació a aquells sense PC, les quals s'han de tenir en compte tant a l'hora de dur a terme els tests com durant la realització dels entrenaments. Entre aquestes respostes trobem una freqüència cardíaca, pressió sanguínia i concentracions de lactat més elevats en exercicis submàxims i una menor eficiència mecànica, degut a l'espasticitat que presenten alguns subjectes. A més, solen presentar un augment de l'espasticitat i de la descoordinació després d'una sessió d'entrenament esgotadora.

Les taules que es mostren a continuació són un recull, el qual he adaptat per a la meua intervenció, de les recomanacions que exposa l'ACSM (2009) en funció de la capacitat condicional que es treballa.

El control i regulació de l'esforç es farà a través de la FC i escales de percepció subjectiva de l'esforç, en concret, la infantil, la qual està validada per la Revista Xilena de Pediatria (Rodríguez, 2016). Aquesta escala es troba adjunta en l'annex 10.12.

5.6.1. Força

FORÇA			
Objectiu		Augmentar la força de grans grups musculars per a la millora de les activitats de la vida quotidiana, incloent-hi la marxa.	
Instrument de mesura		Dinamòmetre de mà	
Càrrega		Mesures	Finalització exercici/tasca
Freqüència	3 dies/setmana	Nº de repeticions en 1 minut	Màxima ADM
Duració	2 sèries de 8-12 repeticions, resistència tolerada		
Intensitat	Fins a la fatiga		
Progressió	Nivell 1: amb suport fix/mòbil Nivell 2: sense suport i alguna dificultat Nivell 3: modificació variables Nivells 4, 5 i 6: incorporació d'elements coordinatius		
CONSIDERACIONS			
<ul style="list-style-type: none"> - Cadències lentes per minimitzar els efectes de la espasticitat. - Es pot utilitzar un metrònom per facilitar el ritme d'execució - Controlar la medicació, dosis i canvis entre el pre i post test 			

Taula 4: Recomanacions per a la programació de la força

Font: pròpia basada en l'ACSM (2009)

Protocol programació de la força

Moment d'aparició

Els exercicis de força es realitzaran a l'inici de la part principal, després de l'escalfament, ja que es pretén realitzar-los amb la mínima fatiga possible i, així, assegurar una correcta execució de la tècnica.

Descans entre sèries

Es realitzaran un màxim de dos minuts de descans entre sèries (Ryan et al., 2015), intentant disminuir el temps de descans de forma progressiva al llarg del programa d'entrenament.

Feedback

Es donarà de forma progressiva, sent al principi un feedback constant pel que fa al nombre de repeticions, correccions tècniques i control de les constants vitals. De forma gradual anirà desapareixent, de manera que els participants hauran d'agafar certa autonomia en la execució dels exercicis i el control de la càrrega i esforç.

Progressió

El nombre de repeticions augmentarà de 8 a 12 en el moment que els participants siguin capaços de realitzar totes les repeticions amb la tècnica adequada (Aviram et al., 2017) i la FC estable.

El nombre de sèries es mantindrà estable, sent sempre un total de dues sèries per exercici.

La velocitat d'execució anirà marcada per un metrònom, el qual es podrà augmentar la velocitat seguint les mateixes condicions que en l'augment de nombre de repeticions i sempre que es mantingui l'ADM màxim.

Control de l'esforç

Els participants portaran un pulsòmetre, amb el qual es mesurarà la FC. Es buscarà una FC acord amb un RPE mig, de manera que es puguin realitzar el total de repeticions sense generar un excés de fatiga i, per tant, es puguin realitzar amb la tècnica adequada.

Aquest control també anirà sent autònom per part dels participants de forma progressiva.

5.6.2. Flexibilitat

FLEXIBILITAT			
Objectiu		Augmentar la flexibilitat per a l'augment de l'amplitud de moviment i la reducció de l'espasticitat	
Instrument de mesura		Goniòmetre	
Càrrega		Mesures	Finalització exercici/tasca
Freqüència	3 dies/setmana	Angles articulars en flexió i extensió complerta	Dolor Increment espasticitat
Duració	60 segons d'estirament		
Intensitat	Mantenir l'estirament per sota del punt de dolor		
Progressió	Nivell 1: amb suport (passius) Nivell 2: amb contracció isomètrica Nivell 3: de forma autònoma		
CONSIDERACIONS			
<ul style="list-style-type: none"> - L'ADM pot veure's limitat a causa de l'espasticitat, l'artrosi o les contractures - Focalitzar en cadena anterior, flexors de maluc i flexors plantars 			

Taula 5: Recomanacions per a la programació de la flexibilitat

Font: pròpia basada en l'ACSM (2009)

Protocol programació de la flexibilitat

Moment d'aparició

Els exercicis de flexibilitat apareixeran a la tornada a la calma de la sessió, en forma d'estiraments.

Descans entre sèries

Es realitzaran uns segons de descans entre estiraments.

Feedback

El feedback serà, sobretot, bidireccional, de manera que el participant indiqui en tot moment el punt de dolor i l'interventor doni les consignes necessàries per poder realitzar l'estirament de forma correcta.

Progressió

A l'inici del programa, els estiraments seran en forma passiva, duts a terme per l'interventor, de manera que el participant no haurà de realitzar cap tipus d'esforç. Més endavant, es buscarà una combinació d'estirament passiu amb una contracció isomètrica voluntària del múscul en qüestió per part del participant. Finalment, els participants que mostrin la capacitat suficient, podran realitzar alguns dels estiraments de forma autònoma, amb la supervisió de l'interventor.

Control de l'esforç

En aquest cas no apareix cap control de l'esforç.

5.6.3. Resistència cardiovascular

RESISTÈNCIA			
Objectiu		Augmentar la capacitat aeròbica i la resistència	
Instrument de mesura		6MWT	
Càrrega		Mesures	Finalització exercici/tasca
Freqüència	2 dies/setmana	FC RPE	Anotar vitals, duració, distància i símptomes en els descansos
Duració	20-40 minuts/sessió		
Intensitat	40-85% Vo2 màx.		
Progressió	Nivell 1: amb suport fix/mòbil Nivell 2: sense suport i alguna dificultat Nivell 3: modificació variables Nivells 4, 5 i 6: incorporació d'elements coordinatius		
CONSIDERACIONS			
<ul style="list-style-type: none"> - Utilitzar cadències lentes per minimitzar els efectes de l'espasticitat - Controlar la medicació, dosis i canvis entre el pre i post test - Individualitzar les mesures i la finalització 			

Taula 6: Recomanacions per a la programació de la resistència

Font: pròpia basada en l'ACSM (2009)

Protocol programació de la resistència

Moment d'aparició

Els exercicis de resistència apareixen sempre en forma de circuit, realitzant un mètode intervàl·lic curt. Apareixeran sempre, al final de la part principal, després dels exercicis de força o equilibri, ja que no es pretén generar un excés de fatiga a l'inici de la sessió.

Descans entre sèries

La càrrega dels circuits de resistència serà de 3 minuts de treball per tres minuts de descans, de manera que la densitat serà 1:1.

Feedback

Es donarà de forma progressiva, sent al principi un feedback constant pel que fa al nombre de repeticions, correccions tècniques i control de les constants vitals. De forma gradual anirà desapareixent, de manera que els participants hauran d'agafar certa autonomia en la execució dels exercicis i el control de la càrrega i esforç.

Progressió

La densitat de treball es mantindrà invariable, però podrà variar la velocitat d'execució, sempre que es realitzi de forma segura i executant la tècnica adequada. També presentaran variacions les alçades i inestabilitats de les superfícies, tenint en compte les mateixes consideracions anteriors.

En aquest cas, la progressió vindrà marcada en el moment que es sigui capaç d'executar els tres minuts de treball amb una FC estable en el temps i amb una execució correcta de la tècnica.

Control de l'esforç

Els participants portaran un pulsòmetre, amb el qual es mesurarà la FC. Es buscarà una FC acord amb un RPE mig, de manera que es puguin realitzar el total de repeticions sense generar un excés de fatiga i, per tant, es puguin realitzar amb la tècnica adequada.

Aquest control també anirà sent autònom per part dels participants de forma progressiva.

5.6.4. Equilibri

EQUILIBRI			
Objectiu		Augmentar l'equilibri en tasques i situacions de la vida quotidiana	
Instrument de mesura		<ul style="list-style-type: none"> - Functional Reach Test (FRT) - Timed Up and Go Test (TUG) - Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) 	
Càrrega		Mesures	Finalització exercici/tasca
Freqüència	2 dies/setmana	Temps (s) de manteniment de l'equilibri	Pèrdua o manteniment suficient de l'equilibri
Duració	2 sèries de 8-12 repeticions		
Intensitat	Fins a la fatiga		
Progressió	Nivell 1: amb suport fix/mòbil Nivell 2: sense suport i alguna dificultat Nivell 3: modificació variables Nivells 4, 5 i 6: incorporació d'elements coordinatius		
CONSIDERACIONS			
<ul style="list-style-type: none"> - En cas que les dificultats per mantenir l'equilibri impedeixin la correcta execució de l'exercici, eliminar constrenyiments de manteniment d'equilibri. 			

Taula 7: Recomanacions per a la programació de l'equilibri

Font: pròpia basada en l'ACSM (2009)

Protocol de programació de l'equilibri

Moment d'aparició

Els exercicis d'equilibri es realitzaran a l'inici de la part principal, després de l'escalfament, ja que es pretén realitzar-los amb la mínima fatiga possible i, així, assegurar una correcta execució de la tècnica.

Descans entre sèries

Es realitzaran un màxim de dos minuts de descans entre sèries (Ryan et al., 2015), intentant disminuir el temps de descans de forma progressiva al llarg del programa d'entrenament.

Feedback

Es donarà de forma progressiva, sent al principi un feedback constant pel que fa al nombre de repeticions, correccions tècniques i control de les constants vitals. De forma gradual anirà desapareixent, de manera que els participants hauran d'agafar certa autonomia en la execució dels exercicis i el control de la càrrega i esforç.

Progressió

Les repeticions i nombre d'elements coordinatius o superfícies inestables anirà en funció del domini de la tasca. Es podrà progressar en el moment que el participant sigui capaç de mantenir l'equilibri durant un temps, mesurat en segons, estable al llarg de les sessions.

Control de l'esforç

Els participants portaran un pulsòmetre, amb el qual es mesurarà la FC. Es buscarà una FC acord amb un RPE mig, de manera que es puguin realitzar el total de repeticions sense generar un excés de fatiga i, per tant, es puguin realitzar amb la tècnica adequada.

La següent taula mostra de forma resumida el protocol i progressions de les diferents capacitats de les dues primeres etapes:

ETAPA APRENTATGE						
Capacitat	Moment d'aparició durant la sessió	Densitat	Tipus de descans	Intensitat (FC)	Progressió intensitat	Temps de recuperació
Força	Inici part principal	2x8 R: 2'	Passiu	40-50%	50-60%	24h-48h
Resistència	Final part principal	1:1 (3' treball x 3' descans)	Passiu	40-50%	50-60%	48h
Equilibri	Inici part principal	2x8 R: 2'	Passiu	40-50%	50-60%	24h
Flexibilitat	Tornada a la calma	60 segons d'estirament	Passiu	Fins punt de dolor	Augmentar llindar dolor	24h

ETAPA PERFECCIONAMENT I TRANSFERÈNCIA						
Capacitat	Moment d'aparició durant la sessió	Densitat	Tipus de descans	Intensitat (FC)	Progressió intensitat	Temps de recuperació
Força	Inici part principal	2x12 R: 1'	Passiu, control FC	50-60%	60-70%	24h-48h
Resistència	Final part principal	1:1 (3' treball x 3' descans)	Passiu, control FC	50-60%	60-70%	48h
Equilibri	Inici part principal	2x12 R: 1'	Passiu, control FC	50-60%	60-70%	24h
Flexibilitat	Tornada a la calma	60 segons d'estirament	Passiu	Fins punt de dolor	Augmentar lllindar dolor	24h

Taula 8. Protocol de les capacitats

Font: pròpia

5.7. Organització de les sessions

Com ja s'ha dit, es realitzaran tres sessions setmanals, d'una hora aproximadament (Vulpen et al., 2017), durant 12 setmanes. Aquestes sessions aniran enfocades al treball de força muscular, resistència cardiovascular, equilibri i flexibilitat. Tot i això, tant el treball de força com el de resistència tenen un component de treball d'equilibri, a part de les tasques d'equilibri que es faran de forma aïllada, de manera que així aconseguim realitzar sessions i tasques molt més integrals i funcionals per a la vida quotidiana dels participants.

Les sessions estan distribuïdes de manera que hi hagi entre 24 i 72 hores de descans entre sessions, respectant així els temps de recuperació de cada capacitat condicional. Així doncs, els dies destinats a la seva realització seran dilluns, dimecres i divendres.

Les sessions van numerades de l'1 al 36, que correspon al total de sessions que es realitzen durant les 12 setmanes. L'etapa d'aprenentatge correspon a les 12 primeres sessions, l'etapa de perfeccionament trobem les sessions 13 a la 24. Per últim, el l'etapa de transferència trobem les sessions 25 a la 36. De forma més detallada, la distribució de les sessions en funció de les capacitats, les etapes i el medi en que es treballen és la següent:

MEDI TERRESTRE						
Etapa aprenentatge			Etapa perfeccionament		Etapa transferència	
	Força	Equilibri + resistència	Força	Equilibri + resistència	Gimnàs	Carrer
Nº sessions	1, 4, 5, 7, 8, 10	2, 5, 11	13, 16, 17, 19, 22	14, 20, 23	25, 28, 31, 34	26, 29, 32, 35
MEDI AQUÀTIC						
Etapa aprenentatge				Etapa perfeccionament		
Nº sessions	3, 6, 9, 12			15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36		

Taula 9. Distribució de les sessions

Font: pròpia

5.7.1. Etapes d'aprenentatge i perfeccionament

L'organització de les capacitats condicionals durant aquestes dues etapes es manté estable al llarg de les setmanes, incorporant sessions en el medi terrestre i en el medi aquàtic. Així doncs, les sessions s'han organitzat de la següent manera: sessions de força, tant de tronc com de les extremitats superiors i inferiors, i sessions d'equilibri i resistència en medi terrestre, com també sessions de força i resistència en el medi aquàtic.

Setmana	1			2			3			4		
Nº sessió	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F tronc	Eq	F	F tronc	Eq	F	F tronc	F tronc	F	F tronc	Eq	F	
F extremitats	R	R	F extremitats	R	R	F extremitats	F extremitats	R	F extremitats	R	R	
Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex
Setmana	5			6			7			8		
Nº sessió	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
F tronc	Eq	F	F tronc	F tronc	F	F tronc	Eq	F	F tronc	Eq	F	
F extremitats	R	R	F extremitats	F extremitats	R	F extremitats	R	R	F extremitats	R	R	
Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex

Figura 2: Programació etapes aprenentatge i perfeccionament

Font: pròpia

Les sessions de força aniran enfocades sempre a l'equilibri. Així doncs, els exercicis de força no seran analítics de grups musculars en concret sinó que pretenen agrupar els principals grans grups musculars i així treballar de forma global i, a més, incorporant l'element coordinatiu del treball d'equilibri. Tot i això, el treball d'equilibri es veu augmentat a mesura que el nivell també augmenta, ja que s'eliminen suports i s'inclouen elements de coordinació.

Les sessions d'equilibri i resistència sempre seran en forma de circuit, de manera que s'aconsegueixi el treball intervàl·lic curt amb elements d'equilibri. Així doncs, es buscarà un treball de força on hi intervinguin grans grups musculars mentre s'ha de mantenir l'equilibri i així augmentar la implicació del sistema cardiovascular. No obstant, com que el treball de resistència serà d'entre 20-30 minuts, abans de cada sessió es realitzaran exercicis íntegrament d'equilibri, ja que d'aquesta manera la fatiga no influirà en la correcta realització d'aquests (Vitiello et al., 2016). A més, el treball d'equilibri anirà molt enfocat al treball de tronc, ja que en un estudi de Panibatla et al. (2017), on hi van participar 24 nens i nenes amb PC espàstica d'entre 8 i 14 anys, es van poder observar fortes correlacions significatives entre el control de tronc i l'equilibri.

Pel que fa al medi aquàtic, les sessions de força i resistència es treballaran de forma global, de manera que es realitzaran exercicis de força on s'impliquin grans grups musculars i també es farà en forma d'intervàl·lic curt.

5.7.2. Etapa de transferència

En aquesta etapa desapareix la organització de les sessions per capacitats, de manera que els exercicis prenen una visió integral, incorporant elements de força, resistència i equilibri en una mateixa tasca.

Així doncs, les sessions es realitzaran en forma de circuit amb exercicis que reproduïen tasques de la vida quotidiana, en els quals hi regnarà el joc simbòlic, de manera que pels participants pugui ser significatiu allò que estan realitzant. S'incidirà molt sobre la tècnica que han après en les anteriors etapes, per tal de que prenguin consciència de la importància que té aplicar-la en les accions que realitzen en el seu dia a dia.

Les sessions, doncs, es dividiran en dos grans grups: gimnàs (G) i carrer (C). Com el seu nom indica, les sessions G es realitzaran dins el gimnàs on s'haurà dut a terme tot el programa i els exercicis aniran destinats a la realització d'accions que impliquin motricitat fina, sobretot tasques bimanuals, en les quals hi apareixeran components

d'equilibri i força. A més, al realitzar-se en forma de circuit, el sistema cardiovascular es veurà involucrat. El mateix passa amb les sessions C, les quals es duran a terme a l'exterior, aprofitant l'arquitectura i els elements del carrer. Aquestes sessions també seran integrals, però amb la diferència que es treballarà a nivell de motricitat més grossa i fent èmfasi sobre les habilitats motrius bàsiques.

Setmana	9			10			11			12		
Nº sessió	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	VQ (G) + Flex	VQ (C) + Flex	F	VQ (G) + Flex	VQ (C) + Flex	F	VQ (G) + Flex	VQ (C) + Flex	F	VQ (G) + Flex	VQ (C) + Flex	F
			R			R			R			R
			Flex			Flex			Flex			Flex

Figura 3: Programació etapa transferència

Font: pròpia

Aquesta etapa segueix incorporant sessions en el medi aquàtic, com a complement de les sessions del medi terrestre, però no apareixerà l'etapa de transferència, sinó que es mantindrà la de perfeccionament, amb els seus nivells de progressió respectius.

5.7.3. Medi aquàtic

Com s'ha dit, el programa d'entrenament incorpora sessions tant en el medi terrestre com aquàtic. Així doncs, dos dies a la setmana (dilluns i dimecres) es realitzarà en un espai terrestre i un dia a la setmana (divendres) en el medi aquàtic.

La incorporació del medi aquàtic en el programa és degut a dos motius. El primer és per aportar variabilitat a la intervenció. El segon és pels beneficis que s'han trobat en la realització d'exercicis en aquest medi, tant a nivell físic com de benestar personal. En una revisió sistemàtica de Roostaei et al. (2017), la qual incloïa estudis en el medi aquàtic amb persones amb qualsevol tipus de PC i entre les edats d'1 i 21 anys, es va observar com un entrenament en aquest medi dut a terme entre dos i tres dies a la setmana i durant 6-16 setmanes aportava beneficis a nivell d'habilitats motrius bàsiques.


Aquest programa d'entrenament només incorpora una sessió setmanal a l'aigua. Tot i que les millores s'han observat a partir de 2-3 dies, podem considerar que la combinació de les sessions terrestres amb les aquàtiques es poden complementar bé i, per tant, obtenir bons resultats. A més, en un estudi de Declerck, Verheul, Daly, i




Sanders (2016) es va avaluar el nivell de gaudi dels participants en la realització d'entrenaments aquàtics, el qual van observar que era alt. Per tant, no només es pretén l'obtenció de millores a nivell de capacitats sinó que també a nivell de gaudi i benestar personal, creant així una atmosfera més motivadora i agradable per als participants.



No obstant, cal remarcar que les sessions en el medi aquàtic són només complementaries a les del medi terrestre, de manera que no s'estructuren igual que les terrestres, apareixent només dos etapes, la d'aprenentatge i la de perfeccionament. Això és degut a que, al només realitzar-se un cop per setmana, les progressions seran més lentes i, per tant, es necessitaran més setmanes per tal d'assolir tots els nivells proposats. Les sessions aquàtiques també incorporen nivells de progressió durant les diferents etapes.




5.7.4. Sessions

En les taules següents es mostren diferents sessions. Cada una d'elles incorpora els seus objectius, materials, consideracions i exercicis amb els respectius nivells de progressió.

Nº sessió: 1, 4, 5, 7, 8 i 10		ETAPA APRENTATGE			Medi: terrestre
Objectiu: Realitzar exercicis de força de tronc, EESS i EEII, encarats al treball d'equilibri Material: cadira, pilotes, pilotes medicinals, pesos (manovelles, kettlebels...) Consideracions: donar el feedback pertinent, control de la FC per part de l'investigador i participant de forma conjunta					
ESCALFAMENT					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ	
Cinta	5'	Caminar a la cinta a una velocitat que permeti coordinar el moviment	Velocitat progressiva	Nivell 1: Mans recolzades Nivell 2: Sense recolzament, mans realitzen acció natural d'acompanyament del pas. Nivell 3: Augment de velocitat del pas.	
Mobilitat articular	5'	Mobilitzacions de les diferents articulacions de l'EES i EEII	12" per cada articulació	No apareixen	
PART PRINCIPAL					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	IMATGE	CÀRREGA	PROGRESSIÓ
FORÇA TRONC + EESS	15'				
Extensió EESS – flexió EEII contralateral	Es realitza un a extensió de la glenohumeral i colze per sobre del cap, des d'una flexió de colze, amb un implement a la mà. La cama contralateral realitza una flexió de genoll i coxofemoral, també amb un implement (pes en forma de turmellera) Si el nivell d'equilibri impedeix la correcta realització de l'exercici, es fa assegut.		2x8 amb cada EESS-EEII.	Nivell 1: Assegut o dret, amb pes lleuger (o sense) Nivell 2: Dret, amb augment de pes o incorporació d'aquest Nivell 3: mantenir la posició durant 2 segons	

				
<p>Inclinacions laterals de tronc</p>	<p>Amb un pes a la mà de l'hemicos que realitza la inclinació lateral. Si la mà parètica presenta molta espasticitat, es col·loca un pes en forma de canellera.</p>	 	<p>2x8 de cada costat</p>	<p>Nivell 1: Assegut a una cadira i amb possibilitat de fer-ho sense pes</p> <p>Nivell 2: En bipedestació i amb un pes lleugerament més alt al del 1r nivell, si s'escau</p> <p>Nivell 3: Augment del recorregut de la inclinació. Arribar a tocar una fita (genoll, con, etc.)</p>


<p>Rotacions del tronc</p>	<p>Es realitzen rotacions del tronc, amb un implement (per exemple, pilota medicinal) a les mans, en funció del nivell d'equilibri que presentin. Si el nivell d'equilibri impedeix la correcta realització de l'exercici, es fa assegut.</p>		<p>2x8 de cada costat</p>	<p>Nivell 1: Assegut o dret, només es realitzen les rotacions de tronc sense implement</p> <p>Nivell 2: Es fa la rotació de tronc subjectant una pilota medicinal a les mans.</p> <p>Nivell 3: S'augmenta el pes de la pilota.</p>
<p>FORÇA EEII 20'</p>				
<p>Sit to stand</p>	<p>Aixecar-se i asseure's en una cadira.</p>		<p>2x8</p>	<p>Nivell 1: Amb suport (mans agafades a l'investigador o a una espatllera)</p> <p>Nivell 2: Mans en creu al pit</p> <p>Nivell 3: Augment velocitat d'execució. Utilitzar una cadira amb rodes.</p>




				
<p>Step-up</p>	<p>Un peu es recolza sobre una superfície lleugerament més alta que el terra. L'altre cama fa flexió de maluc i genoll a 90°.</p>	 	<p>2x8</p>	<p>Nivell 1: Amb suport (investigador o espatllera) Nivell 2: Braços en creu al pit. Nivell 3: Augment de la velocitat d'execució i braços realitzen moviment tècnica de carrera.</p>



TORNADA A LA CALMA				
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ
Estiraments passius	10'	Estiraments passius dels músculs implicats durant la sessió	60' d'estirament	<p>Nivell 1: Estiraments passius, duts a terme per l'interventor</p> <p>Nivell 2: Realitzar contraccions isomètriques voluntàries del múscul en qüestió</p>


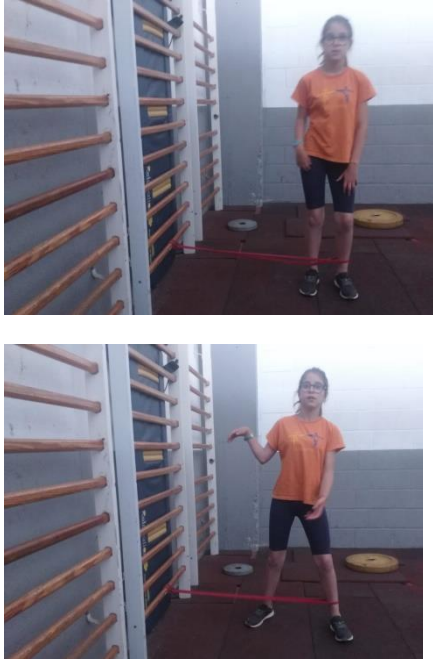
Taula 10. Sessions de força l'etapa aprenentatge

Font: pròpia

Nº sessió: 2, 5 i 11		ETAPA APRENTATGE			Medi: terrestre
Objectiu:					
<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolupar el treball de resistència cardiovascular a partir d'un treball intervàl·lic curt basat en l'equilibri de la marxa. - Potenciar l'equilibri estàtic i dinàmic, treballat de forma aïllada, en tasques que involucrin les diferents extremitats i el tronc. - Desenvolupar l'involucració inconscient de les extremitats parètiques, sobretot l'extremitat superior 					
Material: gomes elàstiques de diferents resistències, pilotes de diferents mides i formes, cons, màrfeques, BOSUs, raqueta, pilotes medicinals d'1 i 2kg, rampa, escales					
Consideracions: donar el feedback pertinent, control de la FC per part de l'investigador i participant de forma conjunta					
ESCALFAMENT					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ	
Cinta	10' (Vitiello et al., 2016)	Es va augmentant la velocitat progressivament, sempre que la velocitat permeti realitzar el moviment coordinat.	Velocitat progressiva	Nivell 1: Mans recolzades Nivell 2: Sense recolzament, mans realitzen acció natural d'acompanyament del pas. Nivell 3: Augment de velocitat del pas.	
PART PRINCIPAL					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	IMATGE	CÀRREGA	PROGRESSIÓ
EQUILIBRI	15'				
Caminar mantenint un objecte	Es realitzen uns 5 metres en línia recta caminant, mentre es manté s'ha de mantenir un objecte sense que caigui a terra. La distància es marca amb cons, de manera que quan s'arribi al con, es realitza un gir per tornar a realitzar els 5 metres i així successivament.		5'	Nivell 1: mantenir un objecte amb base plana o una pilota gran amb el palmell de la mà (sense subjectar-lo) Nivell 2: mantenir un objecte amb base plana o una pilota sobre una raqueta (Auld i Johnston, 2014)	

				Nivell 3: Augmentar la distància de desplaçament i la velocitat del pas.
Passar una pilota sobre superfície inestable	Es realitzen llançaments i recepcions amb pilota sobre una superfície tova, generant un petit element d'inestabilitat. La pilota i la superfície inestable va canviant a mesura que s'augmenta de nivell.		5'	Nivell 1: Es llança una pilota, de plàstic, sobre una màrrega d'uns 3cm de grossor. Nivell 2: Es llança una pilota més petita, de tennis, sobre una màrrega d'uns 3cm de grossor. Nivell 3: S'augmenta la inestabilitat de la superfície
Córrer i xutar una pilota	Es corre una distància d'uns 5 metres fins arribar a la pilota, la qual s'ha de xutar (Auld i Johnston, 2014).	 	5'	Nivell 1: Possibilitat de caminar enlloc de córrer. Pilota tova i gran. Nivell 2: Realitzar els 5m corrents. Possibilitat d'utilitzar una pilota més petita. Nivell 3: Es condueix la pilota i es xuta després de la senyal.

<p>RESISTÈNCIA (Circuit)</p>	<p>30'</p>	<p>Es realitza un circuit on hi apareixen diferents estacions (E) de treball. Es realitzen 4 estacions i la densitat de cada estació és de 3 minuts de treball o bé 2 sèries de 8 repeticions (ACSM, 2009), depenent de l'exercici, i 3 de descans entre estacions. La intensitat dels exercicis és al 60-70% i es portarà un pulsòmetre per a calcular-ho. Es demanarà als participants que parlin mentre executen els exercicis (Gorter et al., 2009). Es busca treballar els grans grups musculars per augmentar el treball aeròbic (Aviram et al., 2017).</p>		
<p>E1. Rampa (Aviram et al., 2017)</p>	<p>Pujar i baixar una rampa curta</p>		<p>3'</p>	<p>Nivell 1: Amb suport d'una barana a cada costat. Nivell 2: Amb suport d'una sola barana o sense suport Nivell 3: Augmentar la distància recorreguda</p>
<p>E2. Passes frontals i endarrere</p>	<p>Realitzar un pas amb una resistència, en aquest cas, una goma elàstica lligada al turmell i a una espatllera. Incidir en la correcta tècnica de carrera i potenciar les accions del pas (flexo-extensió de glenohumeral, flexo-extensió de genoll i flexió dorsal/plantar del turmell).</p>		<p>2 x 8 amb cada cama</p>	<p>Nivell 1: Realitzar només el pas amb la cama que subjecta la goma elàstica i amb possibilitat de suport. Nivell 2: Després de realitzar el pas amb la goma, l'altra cama també realitza un pas. Sense suport. Nivell 3: Augmentar la resistència de la goma i l'amplada del pas</p>

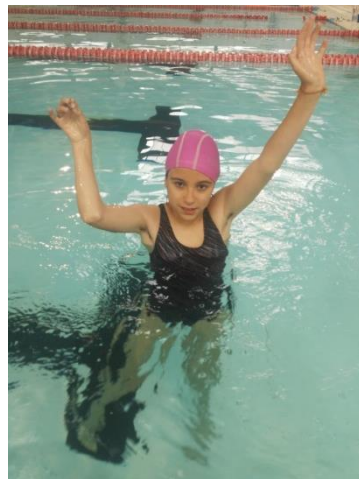
<p>E3. Escales (Aviram et al., 2017)</p>	<p>Pujar i baixar escales.</p>		<p>3'</p>	<p>Nivell 1: Amb suport d'una barana a cada costat.</p> <p>Nivell 2: Amb suport d'una sola barana o sense suport.</p> <p>Nivell 3: Augmentar el nombre d'esglaons.</p>
<p>E4. Passes laterals</p>	<p>Realitzar un pas amb resistència, en aquest cas, una goma elàstica lligada al turmell i a una espatllera. Realitzar una abducció i adducció de 20º-30º (Bania, Dodd, Baker, Graham, i Taylor, 2016).</p>		<p>2 x 8 amb cada cama</p>	<p>Nivell 1: Realitzar només el pas amb la cama que subjecta la goma elàstica i amb possibilitat de suport.</p> <p>Nivell 2: Després de realitzar el pas amb la goma, l'altra cama també realitza un pas. Sense suport.</p> <p>Nivell 3: Augmentar la resistència de la goma i l'amplada del pas</p>

TORNADA A LA CALMA				
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ
Estiraments passius	5'	Estiraments passius dels músculs implicats durant la sessió	60' d'estirament	Nivell 1: Estiraments passius, duts a terme per l'interventor Nivell 2: Realitzar contraccions isomètriques voluntàries del múscul en qüestió



Taula 11. Sessions d'equilibri i resistència de l'etapa d'aprenentatge

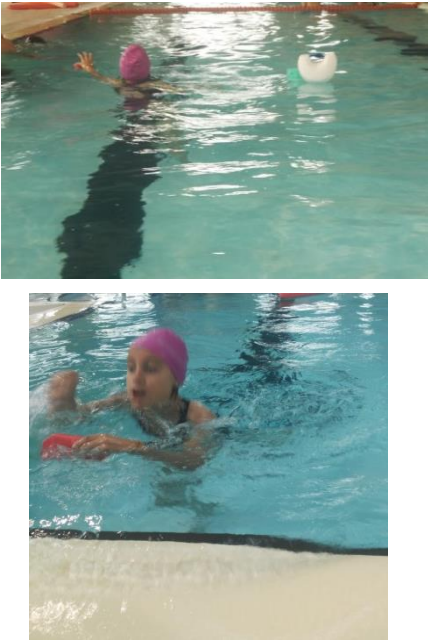
Font: pròpia

Nº sessió: 3, 6, 9 i 12		ETAPA APRENTATGE			Medi: aquàtic
Objectiu: Desenvolupar la resistència cardiovascular a través del treball de força dels grans grups musculars utilitzant un entrenament intervàl·lic curt					
Material: xurros, taules de suro, tovalloles, pilotes, pesos (turmelleres), aletes					
ESCALFAMENT					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ	
Joc	10'	Crear un mural. Dins la piscina hi ha diferents figures de suro. Els participants han d'entrar a la piscina, agafar una figura, sortir de la piscina i enganxar-la al vidre (o bé deixar-la a terra) de manera que es creï un mural. Es pot demanar que ens expliquin el significat d'aquest mural.	Es creen dos murals. Cada un durant 5'	Es pot anar canviant el joc o creant variacions del mateix, de manera que no es generi una monotonia i s'avorreixi.	
PART PRINCIPAL					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	IMATGE	CÀRREGA	PROGRESSIÓ
RESISTÈNCIA (Circuit)	30'	Es realitza un circuit on hi apareixen diferents estacions (E) de treball. Es realitzen 4 estacions i la densitat de cada estació és de 3 minuts de treball o bé 2 sèries de 8 repeticions (ACSM, 2009), depenent de l'exercici, i 3 de descans entre estacions. La intensitat dels exercicis és al 60-70% i es portarà un pulsòmetre per a calcular-ho. Es demanarà als participants que parlin mentre executen els exercicis (Gorter et al., 2009). Es busca treballar els grans grups musculars per augmentar el treball aeròbic (Aviram et al., 2017).			
Força d'EES		Es realitza un exercici de força d'EES. Es pugen i baixen els braços, des d'una posició neutra (mans a l'alçada dels malucs, estirats) fins a una extensió completa de glenohumeral (braços per sobre del cap). Els dos braços es mouen simultàniament.		2x8	<p>Nivell 1: Cap implement en els braços.</p> <p>Nivell 2: Es realitza el moviment de braços amb algun element de dificultat (una taula de suro o una tovallola).</p>



Nivell 3: Es realitza el mateix que en el nivell 2 però sobre un sol peu, alternant-los.

<p>Força d'EEII</p>	<p>Agafats al voral de la piscina, realitzar una batuda de peus d'uns 10 segons.</p>		<p>2x8</p>	<p>Nivell 1: Realitzar l'exercici amb un xurro a sota del maluc, per mantenir el cos sobre la superfície de l'aigua.</p> <p>Nivell 2: Realitzar l'exercici sense el xurro.</p> <p>Nivell 3: Realitzar l'exercici amb pesos als turmells o aletes als peus.</p>
<p>Força de tronc</p>	<p>Realitzar passes amb rotacions del tronc.</p>		<p>2x8</p>	<p>Nivell 1: Realitzar l'exercici sense cap implement.</p> <p>Nivell 2: Col·locació d'un pes a cada turmell.</p> <p>Nivell 3: Realitzar les rotacions de tronc amb una pilota, de manera que quedi enfonsada en el moment de la rotació.</p>


<p>Força global</p>	<p>En forma de joc. En un extrem de la piscina hi ha objectes surant, de manera que, des de l'altre extrem (zona de sortida), s'ha de córrer fins arribar a aquests objectes, agafar-ne un i portar-lo fins a la zona de sortida i així successivament.</p>		<p>3'</p>	<p>Nivell 1: Distància curta entre els objectes i la zona de sortida.</p> <p>Nivell 2: Augmentar la distància entre els objectes i la zona de sortida.</p> <p>Nivell 3: Un cop s'arriba a la zona de sortida, s'ha d'encistellar l'objecte en qüestió dins d'una caixa.</p>
----------------------------	---	--	-----------	--




TORNADA A LA CALMA




EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ
<p>Estiraments passius</p>	<p>10'</p>	<p>Estiraments passius dels grups musculars implicats durant la sessió</p>	<p>60' d'estirament</p>	<p>Nivell 1: Estiraments passius, duts a terme per l'interventor</p> <p>Nivell 2: Realitzar contraccions isomètriques voluntàries del múscul en qüestió</p>


Taula 12. Sessions aquàtiques de l'etapa d'aprenentatge

Font: pròpia

Nº sessió: 13, 16, 17, 19 i 22		ETAPA PERFECCIONAMENT			Medi: terrestre
Objectius: <ul style="list-style-type: none"> - Realitzar exercicis de força de tronc, EESS i EEII, encarats al treball d'equilibri - Potenciar la involucració de l'extremitat inferior parètica en els exercicis amb superfície inestable Material: Cadira, pilotes, pilotes medicinals, pesos (manovelles, <i>kettelbells</i> ...)					
Consideracions: Eliminar feedbacks per part de l'instructor, només en cas necessari. Control de la FC per part del participant.					
ESCALFAMENT					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ	
Cinta	5'	Coordinar el pas per evitar xafar els cons que es van introduint a la cinta.	Velocitat progressiva	Nivell 1: Mans recolzades Nivell 2: Sense recolzament de mans, realitzen el moviment natural d'acompanyament del pas.	
Mobilitat articular	5'	Mobilitzacions de les diferents articulacions de l'EES i EEII		No apareixen	
PART PRINCIPAL					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	IMATGE	CÀRREGA	PROGRESSIÓ
FORÇA TRONC + EESS	15'				
Extensió EESS – flexió EEII contralateral	Es realitza l'exercici alternant les extremitats (braç dret -cama esquerra seguit de braç esquerra - cama dreta)		2x12 amb cada EESS-EEII.	Nivell 4: S'alternen només les EEII. Els braços s'aixequen cada vegada per passar una pilota petita d'una mà a l'altra, en el moment que s'aixeca cada cama. Nivell 5: Mantenir la posició durant 3 segons	


				Nivell 6: Es realitzen els canvis d'EEII-EESS fent un petit salt
Inclinacions laterals de tronc	<i>Farmer walk.</i> Es camina en línia recta aguantant un pes unilateralment.		2x12 de cada costat	Nivell 4: S'avança en forma de Lunge frontal, 5m. Nivell 5: Es camina una distància de 5m amb obstacles entre mig, els quals han d'esquivar. Nivell 6: Es col·loca un pes en cada mà, cada un amb un pes diferent. Es realitza el circuit d'obstacles.
Rotacions del tronc	La cama no parètica es recolza sobre una superfície inestable.		2x12 de cada costat	Nivell 4: Es realitza un bot després de cada rotació. Nivell 5: Es fa la rotació de tronc seguida d'un llançament-recepció de tronc amb la pilota medicinal. Nivell 6: Es recolzen ambdós peus sobre una superfície inestable, sent la de la cama parètica més estable que l'altra.



			
FORÇA EEII	20'		
Sit to stand	Augment alçada de la cadira. La cama no parètica es recolza sobre una superfície inestable.	 	<p>2x12</p> <p>Nivell 4: Llançament-recepció pilota en el moment de posició bípeda.</p> <p>Nivell 5: S'aixeca i s'asseu a la cadira botant una pilota petita amb una mà.</p> <p>Nivell 6: En el moment d'aixecar-se, s'ha de rebre una pilota petita, la qual es llançarà en diferents direccions</p>

Step-up	La cama de suport es recolza sobre una superfície inestable. Possibilitat de suport en una espatllera o paral·leles.				2x12	<p>Nivell 4: Si es realitza amb suport, en el moment de flexió genoll i coxofemoral, eliminar el suport uns segons per buscar l'equilibri. Si es realitza sense suport, aixecar braços en el moment de flexió genoll i coxofemoral.</p> <p>Nivell 5: En el moment de flexió de genoll i coxofemoral, canviar una pilota de mà per sobre del cap</p> <p>Nivell 6: La cama que realitza l'acció de flexió de genoll i coxofemoral, e també s'ha de recolzar sobre una superfície inestable.</p>
	TORNADA A LA CALMA					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ		
Estiraments passius	10'	Estiraments passius amb contracció isomètrica	60' d'estirament	<p>Nivell 3: Realitzar alguns estiraments passius de forma autònoma</p>		

Taula 13. Sessions de força de l'etapa de perfeccionament

Font: pròpia

Nº sessió: 14, 20 i 23		ETAPA PERFECCIONAMENT			Medi: terrestre
Objectius:					
<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolupar el treball de resistència cardiovascular a partir d'un treball intervàl·lic curt basat en l'equilibri de la marxa. - Potenciar l'equilibri estàtic i dinàmic, treballat de forma aïllada, en tasques que involucrin les diferents extremitats i el tronc. - Desenvolupar l'involucració inconscient de les extremitats parètiques, sobretot l'extremitat superior 					
Material: Gomes elàstiques de diferents resistències, pilotes de diferents mides i formes, cons, màrfegues, superfícies inestables, raqueta, rampa, escales					
Consideracions: Eliminar feedbacks per part de l'instructor, només en cas necessari. Control de la FC per part del participant.					
ESCALFAMENT					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ	
Cinta	10' (Vitiello et al., 2016)	Es va augmentant la velocitat progressivament, sempre que la velocitat permeti realitzar el moviment coordinat. Coordinar el pas per evitar xafar els cons que es van introduint a la cinta.	Velocitat progressiva	Nivell 1: Mans recolzades Nivell 2: Sense recolzament de mans, realitzen el moviment natural d'acompanyament del pas.	
PART PRINCIPAL					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	IMATGE	CÀRREGA	PROGRESSIÓ
EQUILIBRI	15'				
Caminar mantenint un objecte	Realitzar els 5m amb obstacles (<i>zig-zag</i> , diferents superfícies, evitant objectes, etc.)		5'	Nivell 4: Realitzar el circuit caminant endarrere Nivell 5: Realitzar diferents accions després de la senyal (saltar, canviar de direcció, ajupir-se, etc.) Nivell 6: Es mantenen les consignes del nivell 5, però s'afegeix un objecte al cap, el qual han de mantenir.	

<p>Passar una pilota sobre superfície inestable</p>	<p>Es llança-recepiona una pilota petita. Els dos peus estan recolzats sobre una superfície inestable, un peu en cada superfície, sent el de la capa parètica més estable. Si les dues superfícies impedeixen la correcta realització de l'exercici, es col·loca una màrrega d'uns 5cm de grossor.</p>		<p>5'</p>	<p>Nivell 4: Es mantenen els ulls tancats i s'obren al senyal de l'investigador, moment en que es llança la pilota. Si mantenir-se sobre les dues superfícies inestables impedeix la correcta realització de l'exercici, eliminar-ne una, la de la cama parètica. Nivell 5: Es va variant la tipologia de la pilota Nivell 6: Es realitza algun tipus de malabars, en funció de les capacitats de cada participant</p>
<p>Córrer i xutar una pilota</p>	<p>Es xuta la pilota entre dues marques, les quals es va variant l'amplada.</p>		<p>5'</p>	<p>Nivell 4: Es camina conduint la pilota i evitant obstacles, havent de finalitzar fent gol Nivell 5: Mentre es condueix la pilota, es duu un objecte pla en el palmell d'una mà Nivell 6: Mentre es condueix la pilota, es porta un objecte al cap, el qual s'ha de mantenir</p>
<p>RESISTÈNCIA (Circuit)</p>	<p>30'</p>	<p>Es realitza un circuit on hi apareixen diferents estacions (E) de treball. Es realitzen 4 estacions i la densitat de cada estació és de 3 minuts de treball o bé 2 sèries de 12 repeticions (ACSM, 2009), depenent de l'exercici, i 3 de descans entre estacions. La intensitat dels exercicis és al 60-70% i es portarà un pulsòmetre per a calcular-ho. Es demanarà als participants que parlin mentre executen els exercicis (Gorter et al., 2009). Es busca treballar els grans grups musculars per augmentar el treball aeròbic (Aviram et al., 2017).</p>		
<p>E1. Rampa (Aviram et al., 2017)</p>	<p>Pujar i baixar una rampa curta variant la forma de desplaçament: endavant, endarrere i lateral.</p>	<p>3'</p>	<p>Nivell 4: Havent de deixar/agafar un objecte de terra cada vegada que es baixa la rampa. Nivell 5: Havent de deixar un objecte a terra,</p>	


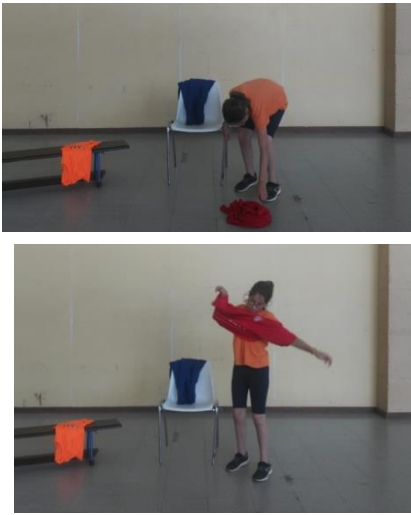

				dins d'un espai concret, cada vegada que es baixa la rampa. Nivell 6: Per parelles, es realitza un tres en ratlla, de manera que cada vegada que es baixi de la rampa, s'ha de fer una jugada.
E2. Passes frontals i endarrere	Augmentar l'amplada del pas. Generar una petita inestabilitat, lligant una altra goma al tronc que l'estiri lateralment o en la direcció contrària al pas.	2 x 12 amb cada cama		Nivell 4: Deixar/agafar un objecte del terra cada vegada que es fa el pas. Nivell 5: Havent de fer cistella cada vegada que es fa el pas. Nivell 6: Es realitza el pas sobre una superfície inestable
E3. Escales (Aviram et al., 2017)	Pujar i baixar escales variant la forma de desplaçament: endavant, endarrere i lateral.	3'		Nivell 4: Havent de deixar/agafar un objecte de terra cada vegada que es baixa l'escala Nivell 5: Havent de deixar un objecte a terra, dins d'un espai concret, cada vegada que es baixa l'escala. Nivell 6: Es realitzen una sèrie de salts (com la <i>xarranca</i>) cada vegada que es baixa l'escala.
E4. Passes laterals	Augmentar l'amplada del pas. Generar una petita inestabilitat, lligant una altra goma al tronc que l'estiri en la direcció contrària al pas.	2 x 12 amb cada cama		Nivell 4: Deixar/agafar un objecte de terra cada vegada que es fa el pas lateral. Nivell 5: Havent de fer un remat de cap en una <i>Fitball</i> cada vegada que es fa el pas. Nivell 6: Es realitza el pas sobre una superfície inestable.
TORNADA A LA CALMA				
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ
Estiraments passius	5'	Estiraments passius amb contracció isomètrica	60' d'estirament	Nivell 3: Realitzar alguns estiraments passius de forma autònoma



Nº sessió: 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33 i 36		ETAPA PERFECCIONAMENT			Medi: aquàtic
Objectiu: Desenvolupar la resistència cardiovascular a través del treball de força dels grans grups musculars utilitzant un entrenament intervàl·lic curt					
Material: xurros, taules de suro, tovalloles, pilotes, pesos (turmelleres), aletes					
ESCALFAMENT					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ	
Joc	10'	Crear un mural. Dins la piscina hi ha diferents figures de suro. Els participants han d'entrar a la piscina, agafar una figura, sortir de la piscina i enganxar-la al vidre (o bé deixar-la a terra) de manera que es creï un mural. Es pot demanar que ens expliquin el significat d'aquest mural.	Es creen dos murals. Cada un durant 5'	Es pot anar canviant el joc o creant variacions del mateix, de manera que no es generi una monotonia i s'avorreixi.	
PART PRINCIPAL					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ	
RESISTÈNCIA (Circuit)	30'	Es realitza un circuit on hi apareixen diferents estacions (E) de treball. Es realitzen 4 estacions i la densitat de cada estació és de 3 minuts de treball o bé 2 sèries de 8 repeticions (ACSM, 2009), depenent de l'exercici, i 3 de descans entre estacions. La intensitat dels exercicis és al 60-70% i es portarà un pulsòmetre per a calcular-ho. Es demanarà als participants que parlin mentre executen els exercicis (Gorter et al., 2009). Es busca treballar els grans grups musculars per augmentar el treball aeròbic (Aviram et al., 2017).			
Força d'EES		Es realitza un exercici de força d'EES. Es pugen i baixen els braços, des d'una posició neutra (mans a l'alçada dels malucs, estirats) fins a una extensió completa de glenohumeral (braços per sobre del cap), mentre es fan salts obrint i tancant les cames. Els braços es mouen simultàniament.	2x8	Nivell 4: Es passa una pilota de mà cada vegada que es pugen els braços. Nivell 5: Igual que el nivell 4, però el canvi de mà es fa en forma de llançament. Nivell 6: S'agafa una pilota amb les dues mans, la qual s'ha de llançar amunt (i tornar-la a agafar) cada vegada que es pugen els braços	



Força d'EEII	Realitzar una batuda de peus d'uns 10 segons, sense xurro al maluc.	2x8	<p>Nivell 4: Realitzar la batuda desplaçant-se, sense utilitzar els braços</p> <p>Nivell 5: Realitzar la batuda mentre es manté un <i>pull-boy</i> entre les cames</p> <p>Nivell 6:</p>	
Força de tronc	Realitzar passes amb rotacions del tronc, augmentant la distància recorreguda i, per tant, el nombre de rotacions.	2x8	<p>Nivell 4: Cada vegada que es realitza una rotació, es passa una pilota de mà, per davant del cos.</p> <p>Nivell 5: En cada rotació, es realitza flexió de genoll i glenohumeral.</p> <p>Nivell 6: Els braços es col·loquen darrere del cap i, en cada rotació, es realitza flexió de genoll i glenohumeral. El colze ha d'anar a tocar el genoll contrari.</p>	
Força global	En forma de joc. En un extrem de la piscina hi ha objectes surant, de manera que, des de l'altre extrem (zona de sortida), s'ha de córrer fins arribar a aquests objectes, agafar-ne un i portar-lo fins a la zona de sortida i així successivament. Es demana que completin la recollida dins d'un temps determinat.	3'	<p>Nivell 4: Es porta un objecte al cap, de manera que l'han de mantenir</p> <p>Nivell 5: S'ha d'arribar a un numero concret d'objectes recollits dins d'un temps establert</p> <p>Nivell 6: Igual que el nivell 5, però la zona per deixar els objectes a uns metres del voral de la piscina, de manera que han de sortir cada vegada.</p>	
TORNADA A LA CALMA				
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ
Estiraments passius	10'	Estiraments passius dels grups musculars implicats durant la sessió	60' d'estirament	Nivell 3: Realitzar alguns estiraments de forma autònoma

Taula 14. Sessions aquàtiques de l'etapa de perfeccionament
 Font: pròpia

Nº sessió: 25, 28, 31 i 34		ETAPA TRANSFERÈNCIA			Medi: terrestre	
<p>Objectius:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posar en comú les habilitats treballades en les anteriors etapes a través d'exercicis i tasques de la vida quotidiana - Potenciar les tasques que involucren la motricitat fina - Involucrar de forma conscient i inconscient les extremitats parètiques <p>Material: cadires, superfícies de diferents alçades, peces de roba, vasos, gerres, objectes variats, teles, motxilla, material escolar (llibres, carpetes...), papers i bolígrafs.</p> <p>Consideracions: Donar el mínim de feedback possible, ja que es busca potenciar el seu coneixement sobre la tècnica adequada.. Control autònom de la FC i del temps per part dels participants.</p>						
ESCALFAMENT						
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ		
Joc	10'	L'escalfament es durà a terme en forma de joc, el qual impliqui el sistema cardiovascular. Es realitzaran jocs populars com per exemple el <i>caça-conills</i> , <i>pica-paret</i> , <i>la cadena</i> , etc.	Un joc de deu minuts o bé dos jocs de cinc minuts cada un	No apareixen progressions. Es va variant el joc al llarg de les sessions. Es pot demanar als participants el joc que volen realitzar.		
PART PRINCIPAL						
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	IMATGE	CÀRREGA	PROGRESSIÓ	
CIRCUIT	30'	<p>Es realitza un circuit d'habilitats dins del gimnàs, on hi apareixen tasques de la vida quotidiana que impliquin, sobretot, la motricitat fina de les extremitats superiors. Els exercicis estan basats en les tasques que es duen a terme a l'habitatge.</p> <p>És un circuit integral, de manera que incorpora els elements treballats en les etapes anteriors de força, equilibri i resistència, a més d'incorporar aquest element de motricitat manual.</p> <p>Els participants aniran passant per les diferents estacions del circuit i es realitzaran 3 sèries del circuit complet. La primera sèrie serà de familiarització amb els exercicis, de manera que es podrà realitzar a ritme lent. Les següents dues sèries aniran cronometrades, de manera que incorporin un element de motivació, a generar un element de competició entre els diferents participants i també amb ells mateixos.</p> <p>Els exercicis s'hauran de realitzar amb la tècnica adequada, la qual hauran après durant les anteriors etapes.</p>				

<p>Posar-se i cordar-se les sabates</p>	<p>Es començarà el circuit sense sabates, de manera que se les hauran de posar i cordar. Realitzaran l'exercici asseguts i utilitzaran la tècnica que millor els vagi (portant una cama a sobre de l'altra, baixant el tronc, etc.).</p>		<p>3 sèries</p>	<p>S'anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>
<p>Vestir-se i desvestir-se</p>	<p>Hauran de posar-se i treure's la roba que hi haurà repartida en un espai. Aquesta es trobarà en diferents alçades: a terra i sobre superfícies més o menys altes. La roba serà la òptima per posar-se a sobre de la que ja porten.</p>		<p>3 sèries</p>	<p>S'anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>
<p>Servir aigua i transportar-la</p>	<p>En una taula es disposaran vasos i gerres plenes d'aigua. Hauran d'omplir els vasos i transportar-los fins a una altra taula que estarà a uns 3m.</p>		<p>3 sèries</p>	<p>S'anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>

<p>Ordenar objectes</p>	<p>Es trobaran disposats per l'espai i a diferents alçades tot d'objectes. Hauran de col·locar-los al terra de manera que quedin ordenats per blocs d'objectes iguals.</p>		<p>3 sèries</p>	<p>S' anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>
<p>Plegar teles</p>	<p>Sobre una taula hi haurà diferents tipus de teles (draps, mantes, jerseis, etc.) els quals hauran de plegar i ordenar.</p>		<p>3 sèries</p>	<p>S' anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>

<p>Preparar-se una motxilla</p>	<p>S'haurà de posar material en una motxilla. El material podrà ser escolar, roba de gimnàs, etc.</p>		<p>3 sèries</p>	<p>S'anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>
<p>Escriure una carta</p>	<p>Sobre un paper en blanc, se'ls demanarà que escriguin una carta. Per tal que tothom escrigui el mateix i, per tant, no es generin desavantatges, el missatge escrit estarà prèviament pactat.</p>		<p>3 sèries</p>	<p>S'anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>

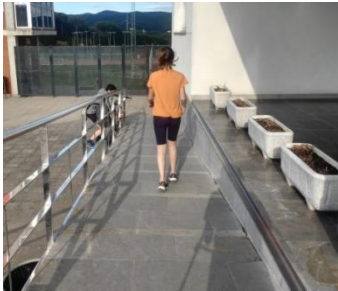


TORNADA A LA CALMA




EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ
<p>Estiraments passius</p>	<p>5'</p>	<p>Estiraments passius amb contracció isomètrica</p>	<p>60' d'estirament</p>	<p>Nivell 3: Realitzar alguns estiraments passius de forma autònoma</p>


Taula 15. Sessions de l'etapa de transferència en el gimnàs

Font: pròpia

Nº sessió: 26, 29, 32 i 35		ETAPA TRANSFERÈNCIA			Medi: terrestre
Objectius: <ul style="list-style-type: none"> - Posar en comú les habilitats treballades en les anteriors etapes a través d'exercicis i tasques de la vida quotidiana - Potenciar les tasques que involucren el control corporal i l'equilibri - Involucrar de forma conscient i inconscient les extremitats parètiques 					
Material: Bossa de mà (de la compra), material divers					
Consideracions: Donar el mínim de feedback possible, ja que es busca potenciar el seu coneixement sobre la tècnica adequada. Control autònom de la FC i del temps per part dels participants.					
ESCALFAMENT					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ	
Joc	10'	L'escalfament es durà a terme en forma de joc, el qual impliqui el sistema cardiovascular. Es realitzaran jocs populars com per exemple el <i>caça-conills</i> , <i>pica-paret</i> , <i>la cadena</i> , etc.	Un joc de deu minuts o bé dos jocs de cinc minuts cada un	No apareixen progressions. Es va variant el joc al llarg de les sessions. Es pot demanar als participants el joc que volen realitzar.	
PART PRINCIPAL					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	IMATGE	CÀRREGA	PROGRESSIÓ
CIRCUIT	30'	Es realitza un circuit d'habilitats a l'exterior, on hi apareixen tasques de la vida quotidiana que impliquin el control corporal, l'equilibri i les habilitats motrius bàsiques. Els exercicis estan basats en les tasques que es duen a terme pel carrer. És un circuit integral, de manera que incorpora els elements treballats en les etapes anteriors de força, equilibri i resistència a través de les habilitats que es desenvolupen quan es va pel carrer. Els participants aniran passant per les diferents estacions del circuit i es realitzaran 3 sèries del circuit complet i 3 minuts de descans entre sèries. La primera sèrie serà de familiarització amb els exercicis, de manera que es podrà realitzar a ritme lent. Les següents dues sèries aniran cronometrades, de manera que incorporin un element de motivació, a generar un element de competició entre els diferents participants i també amb ells mateixos. Els exercicis s'hauran de realitzar amb la tècnica adequada, la qual hauran après durant les anteriors etapes. Per tal de dur a terme el circuit, es buscarà un espai que incorpori tots els elements necessaris. L'ordre de les estacions es pot veure afectada en funció de com estiguin distribuïts aquests elements.			

<p>Caminar</p>	<p>El circuit es comença caminant uns metres en una superfície regular, fins arribar a la primera estació. S'incideix sobre la correcta tècnica de la marxa, tant d'extremitats inferiors com superiors.</p>		<p>3 sèries</p>	<p>S'anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>
<p>Pujar i baixar rampa</p>	<p>Es puja i baixa una rampa, sense utilitzar suports, en cas que n'hi hagi. Es pot dificultar incloent un implement a la mà.</p>		<p>3 sèries</p>	<p>S'anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>
<p>Asseure's i aixecar-se</p>	<p>S'asseurà i aixecarà d'un banc urbà.</p>	 	<p>3 sèries</p>	<p>S'anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>

<p>Caminar amb implement</p>	<p>Es realitzaran uns metres caminant, es pujaran i baixaran escales i una rampa mentre es porta una bossa de la compra.</p>		<p>3 sèries</p>	<p>S' anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>
<p>Passar/ esquivar obstacles</p>	<p>Es col·locaran obstacles de diferents amplades i alçades els quals hauran de passar o esquivar.</p>		<p>3 sèries</p>	<p>S' anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>
<p>Recollir objectes del terra</p>	<p>Es col·locaran diferents objectes al terra, de manera que s'hauran d'ajupir per tal de recollir-los.</p>		<p>3 sèries</p>	<p>S' anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>
<p>Pujar/baixar escales</p>	<p>Es pujaran i baixaran escales, sense utilitzar suports, en cas que n'hi hagi. Es pot dificultar incloent un implement a la mà.</p>		<p>3 sèries</p>	<p>S' anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.</p>

Caminar	Es tornaran a realitzar uns metres caminant, però aquesta vegada sobre una superfície inestable (gespa, terra, etc.)			3 sèries	S'anotaran els temps de la millor sèrie i s'haurà de baixar d'aquesta marca.
TORNADA A LA CALMA					
EXERCICI	TEMPS	EXPLICACIÓ	CÀRREGA	PROGRESSIÓ	
Estiraments passius	5'	Estiraments passius amb contracció isomètrica	60' d'estirament	Nivell 3: Realitzar alguns estiraments passius de forma autònoma	

Taula 16. Sessions de l'etapa de transferència al carrer

Font: pròpia

5.8. Gamificació

La gamificació significativa és l'ús d'instruments lúdics i amb un component de joc per tal "d'ajudar als participants a trobar connexions personals que motivin a tenir un compromís amb una tasca específica concreta en un context de canvi a llarg termini" (Nicholson, 2015).

Per tant, la gamificació no és la creació de jocs, sinó que es basa en aquests per tal de motivar a les persones i involucrar-les en una activitat a través de punts, rànquings o insígnies (Gómez-Díaz i García-Rodríguez, 2018)

Seguint l'argument de Morente-Oria, Romance-García, Gil-Espinosa, i Benitez-Porres (2018), la intenció d'incorporar la gamificació en aquest programa d'entrenament és la de crear una estratègia per tal de desenvolupar una intenció en els participants d'esdevenir físicament actius i adquirir una motivació a l'hora d'anar augmentant de nivells de progressió.

L'element de la gamificació present en aquest programa d'entrenament s'inclourà de la següent forma: es crearà un taulell on apareixeran tots els exercicis de forma gràfica i amb el nom de cada un, dividits per etapes, amb els seus nivells de progressió corresponents. Cada participant tindrà el seu avatar, el qual podran crear ells a través d'una pàgina web. Un exemple d'avatar seria el següent:



Figura 4. Exemple avatar gamificació
Font: pàgina web *Face in a hole*

Un cop l'hagin creat, se'n farà una còpia per cada exercici d'aquella etapa. Del que es tractarà és que cada vegada que aconseguixin ascendir de nivell en qualsevol dels exercicis, hagin de moure el seu avatar i col·locar-lo sobre el nivell on es troben actualment, de manera que la seva progressió esdevingui visible per a ells d'una forma gràfica. A més, el que també es pretén aconseguir és el guany d'autonomia a l'hora de realitzar les sessions, de manera que, només mirant el gràfic o el nom de l'exercici sàpiguen realitzar-lo de forma correcta i es guanyi autonomia i fluïdesa durant les sessions. D'aquesta manera, la figura de l'investigador cada vegada serà més la de supervisió i suport quan sigui necessari.

Per tal d'aconseguir l'objectiu de la gamificació, les sessions aniran envoltades d'un fil conductor, en forma de joc simbòlic, el qual serà un al·licient a l'hora de d'augmentar de nivell, ja que estaran més a prop d'aconseguir l'objectiu final. Així doncs, s'explicarà als participants que "existeix un planeta que mai ningú ha visitat, ja que no disposen dels superpoders necessaris per fer-ho. Aquests superpoders doncs, s'aconsegueixen a mesura que es va ascendint de nivell i, per tant, van adquirint habilitats i autonomia".

Cada nivell rebrà un nom, el qual correspondrà a la dificultat que s'ha afegit. Així doncs, cada vegada que augmentin de nivell i col·loquin el seu avatar en la casella corresponent podran tenir coneixement i control de les seves progressions. A més, el gimnàs estarà ambientat amb motius del fil conductor, de manera que encara s'intensifiqui més el simbolisme durant el programa.

És important, però, remarcar la importància de la correcta execució de les tasques per poder accedir de nivell, ja que "sinó el superpoder no tindrà la força necessària i podria arribar a no ser útil per a la expedició al planeta desconegut".

També serà interessant incorporar l'element de treball en equip i cooperació, ja que no es pretindrà que sigui una competició, sinó més aviat un repte personal, ja que "com més superpoders de persones diferents puguem agrupar, amb més velocitat s'arribarà al planeta". En cas que algun participant ascendeixi de nivell a un ritme més lent que els altres, es demanarà que entre tots i totes cooperin i realitzin propostes per tal d'ajudar al company o companya a ascendir de nivell.

Serà important, doncs, que a l'última etapa, la de transferència, s'incideixi molt sobre la importància de realitzar les accions de la vida quotidiana de forma autònoma i executades correctament, ja que "és el nivell més pròxim al futur viatge planetari".

Al final del programa, es realitzarà el viatge al "planeta desconegut", el qual podrà ser una sortida a un parc natural, d'atraccions, una excursió a la muntanya, etc. de manera que es faci la reflexió que, sense totes les capacitats que han adquirit, possiblement aquesta última experiència, "la del planeta", no hagués pogut ser tan satisfactòria o potser no l'haguessin pogut realitzar mai de forma tan autònoma i segura.

En els annexos (annex 10.13) es troba adjunta la plantilla del taulell de gamificació.

6. Anàlisi de dades

En primer lloc, es realitzarà una anàlisi estadística descriptiva de totes les variables de l'estudi i posteriorment la comparació de mitjanes de les diferents variables dependents analitzades utilitzant l'SPSS Statistics versió 25. Els canvis en el pre i post-test de les variables dependents seran analitzades utilitzant t de Student per a mostres emparellades. El valor $<0'05$ es considerarà com a nivell de significació estadística i l'interval de confiança del 95%.

7. Resultats esperats

Els resultats d'aquest treball aniran en funció tant de les capacitats condicionals i coordinatives que es treballen com de les variables que es van modificant dels exercicis, com la distància recorreguda, el nombre de repeticions o la velocitat d'execució.

A través de les etapes, les quals van progressant, de manera que es va eliminant feedback i correccions per part de l'investigador, es pretén que en cada una d'elles siguin capaços d'incorporar tot l'après en les anteriors etapes i, a més, aquest aprenentatge augmenti amb les noves dificultats que presenten les etapes i els nivells

de progressió. Podem dir que l'aprenentatge és acumulatiu i que, per tant, en l'última etapa seran capaços de traslladar tot aquest coneixement a nivell de gimnàs en un entorn de vida quotidiana i sense el material de suport que s'havia proporcionat anteriorment.

A més, al realitzar-se abans de l'etapa de l'adolescència, moment en el qual apareixen complicacions secundàries com la disminució de l'ADM, la força muscular i la resistència cardiovascular (Darrah et al., 1999), es pretén que, quan hi arribin, la regressió d'aquestes capacitats sigui menor a la que s'observaria.

Pel que fa a la força, al ser la capacitat que apareix en quasi totes les sessions, s'esperen resultats importants, sobretot pel que fa a la força emprada en accions de la vida quotidiana, les quals també impliquen un component d'equilibri. Ja que en la majoria d'exercicis hi apareix una implicació de les extremitats superiors, no només s'espera que es guanyi força tant en extremitats inferiors sinó que també en les superiors i, a més, s'utilitzin més sovint en tasques del dia a dia, sobretot la parètica.

L'equilibri, tot i ser la capacitat que es treballa de forma menys específica, apareix com a dificultat en quasi tots els exercicis de les diferents sessions, de manera que ja està integrat en les accions que es realitzen. Així doncs, no només s'espera que guanyin equilibri realitzant les tasques específiques incloses en el programa, sinó que es traslladi en les accions i tasques de la vida quotidiana. Tanmateix, s'espera disminuir al màxim el nombre de caigudes, ja que hauran tingut situacions de desequilibri i, per tant, hauran adquirit el repertori motriu suficient per reequilibrar-se en aquestes situacions.

Els resultats que s'esperen obtenir del treball d'equilibri són semblants als de l'estudi d'Auld i Johnston (2014), ja que els exercicis que es realitzen també tenen similituds. En aquest estudi van observar com l'equilibri va obtenir una millora, però sobretot ho va fer la fase anticipatòria, ja que la majoria d'exercicis anaven enfocats en aquesta. Per contra, el treball present incorpora exercicis en els quals s'hi troben les tres fases de l'equilibri, ja que la majoria són accions de la vida quotidiana i, per tant, s'espera obtenir resultats positius en totes elles.

Referent a la resistència, s'ha seguit el protocol utilitzat en l'estudi de Gorter et al. (2009), de manera que s'esperen obtenir resultats semblants, els quals van mostrar-se molt favorables pel que fa a la resistència aeròbica, la distància recorreguda al caminar i la tècnica de la marxa. A més, en aquest treball també es treballa la marxa en diferents situacions i superfícies, de manera que, no només incorpora aquest element de variabilitat el qual afavorirà al repertori motor dels participants, sinó que també inclou components d'equilibri integrats en els exercicis, cosa que els fa encara més funcionals i semblants a les situacions de la vida quotidiana.

Ja que cada sessió finalitza amb 10 minuts d'estiraments, s'espera una millora pel que fa a l'ADM, però també una disminució de l'espasticitat, sent aquesta última variable la menys deduïble, ja que, segons alguns articles (Eggink et al., 2017; Pin et al., 2017; Wiart et al., 2008), manca molta recerca sobre com afecten els estiraments passius en la reducció d'espasticitat.

El programa incorpora una sessió a la setmana en el medi aquàtic, el qual s'ha vist que pot ser un gran complement per les sessions terrestres i un tipus d'exercici físic que podria ajudar a obtenir millores en totes les capacitats treballades (Roostaei et al., 2017). No obstant, seria interessant aprofundir més en aquest medi i poder observar de quina manera afecta les accions que es duen a terme en un medi terrestre.

Finalment, en l'etapa de transferència, es pretén veure una millora tant en l'autonomia dels participants a l'hora de realitzar les sessions com en l'execució de la tècnica, el control corporal i higiene postural. S'espera, doncs, que tot l'après en les etapes anteriors, es vegi reflectit en les accions que duren a terme en la seva vida quotidiana i, així, puguin obtenir una seguretat i autonomia en el seu dia a dia, fet que millorarà la seva qualitat de vida, sent aquest l'objectiu principal del treball i, per tant, la finalitat última.

8. Conclusions

El que es pretén amb aquest programa és que els subjectes mostrin una millor consciència corporal i un coneixement de la tècnica òptima a l'hora de realitzar

tasques de la vida quotidiana, de manera que s'augmenti la seguretat en la qual es realitzen. Tot això s'aconseguirà millorant les diferents capacitats físiques, a través de les diferents etapes que proposa el programa, sent l'última una etapa on es treballen les accions del dia a dia. Aquesta etapa integra totes les capacitats treballades en les etapes anteriors, de manera que es pugui aconseguir l'objectiu principal del programa, millorar la seva qualitat de vida. Com a proposta per a futures investigacions, seria interessant observar com aquest programa afecta en l'autoconfiança i la independència funcional dels subjectes.

9. Bibliografia

- Aloraini, S. M., Gäverth, J., Yeung, E., Mackay-lyons, M., Aloraini, S. M., Gäverth, J., ... Mackay-lyons, M. (2015). Assessment of spasticity after stroke using clinical measures : a systematic review Assessment of spasticity after stroke using clinical measures : a systematic review, 8288. <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1014933>
- Ansari, N. N., Naghdi, S., Moammeri, H., & Jalaie, S. (2006). Ashworth Scales are unreliable for the assessment of muscle spasticity, 22(April 2005), 119-125. <https://doi.org/10.1080/09593980600724188>
- Auld, M. L., & Johnston, L. M. (2014). Strong and steady: A community-based strength and balance exercise group for children with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, 36(24), 2065-2071. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.891054>
- Aviram, R., Harries, N., Namourah, I., Amro, A., & Bar-Haim, S. (2017). Effects of a group circuit progressive resistance training program compared with a treadmill training program for adolescents with cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation*, 20(6), 347-354. <https://doi.org/10.1080/17518423.2016.1212946>
- Bania, T. A., Dodd, K. J., Baker, R. J., Graham, H. K., & Taylor, N. F. (2016). The effects of progressive resistance training on daily physical activity in young people with cerebral palsy: A randomised controlled trial. *Disability and Rehabilitation*, 38(7), 620-626. <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1055376>
- Bax, M., Goldstein, M., Rosenbaun, P., Leviton, A., Paneth, N., Dan, B., ... Damiano, D. (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 47(8), 571-576. <https://doi.org/10.1017/S001216220500112X>
- Burtner, P. A., Woollacott, M. H., Craft, G. L., & Roncesvalles, M. N. (2007). The capacity to adapt to changing balance threats: A comparison of children with cerebral palsy and typically developing children. *Developmental Neurorehabilitation*, 10(3), 249-260. <https://doi.org/10.1080/17518420701303066>
- Butler, P. B., Saavedra, S., Sofranac, M., Jarvis, S. E., & Woollacott, M. H. (2010). Refinement, reliability, and validity of the segmental assessment of trunk control. *Pediatric Physical Therapy*, 22(3), 246-257. <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181e69490>
- Carey, H., Martin, K., Combs-miller, S., & Heathcock, J. C. (2016). Reliability and Responsiveness of the Timed Up and Go Test in Children With Cerebral Palsy. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000301>
- Carlson, S. L., Taylor, N. F., Dodd, K. J., & Shields, N. (2013). Differences in habitual physical activity levels of young people with cerebral palsy and their typically developing peers: A systematic review. *Disability and Rehabilitation*, 35(8), 647-655. <https://doi.org/10.3109/09638288.2012.715721>
- Charles, J. (2017). Upper extremity muscle activation in children with unilateral cerebral palsy during an auditory cued repetitive task: Effects on bimanual coordination. *Journal of pediatric rehabilitation medicine*, 10(1), 19-26. <https://doi.org/10.3233/PRM-170407>
- Chen, K., Wang, H., Tseng, M., Shieh, J., Lu, L., Yao, K. G., & Huang, C. (2013). Research in

- Developmental Disabilities The Cerebral Palsy Quality of Life for Children (CP QOL-Child): Evidence of construct validity, *34*(17), 994-1000.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.11.025>
- Crompton, J., Galea, M. P., & Phillips, B. (2007). Hand-held dynamometry for muscle strength measurement in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *49*(2), 106-111. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00106.x>
- Dallmeijer, A. J., Rameckers, E. A., Houdijk, H., Groot, S. De, Scholtes, V. A., Becher, J. G., ... Becher, J. G. (2017). Isometric muscle strength and mobility capacity in children with cerebral palsy, *8288*(December 2016). <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1095950>
- Declerck, M., Verheul, M., Daly, D., & Sanders, R. (2016). Benefits and enjoyment of a swimming intervention for youth with cerebral palsy: An RCT study. *Pediatric Physical Therapy*, *28*(2), 162-169. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000235>
- Dijkstra, P. U., de Bont, L. G., van der Weele, L. T., & Boering, G. (1994). Joint mobility measurements: reliability of a standardized method. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*, *12*(1), 52-57.
<https://doi.org/10.1080/08869634.1994.11677994>
- Dyke, J. M. V. A. N., Bain, J. L. W., & Riley, D. A. (2012). PRESERVING SARCOMERE NUMBER AFTER TENOTOMY REQUIRES STRETCH AND CONTRACTION, (March), 367-375.
<https://doi.org/10.1002/mus.22286>
- E., W., E., D., A., M., R., B., H.K., G., S., K. Lo, ... D., R. (2007). Psychometric properties of the quality of life questionnaire for children with CP. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *49*(1), 49-55. Recuperat de
<http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L46332041%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1017/S0012162207000126.x%5Cnhttp://openurl.ac.uk/ukfed:bath.ac.uk?sid=EMBASE&issn=00121622&id=doi:10.1017/S0012162207000126.x&atile=Psychometric+pr>
- Eggink, H., Kremer, D., Brouwer, O. F., Contarino, M. F., van Egmond, M. E., Elema, A., ... Tijssen, M. A. J. (2017). Spasticity, dyskinesia and ataxia in cerebral palsy: Are we sure we can differentiate them? *European Journal of Paediatric Neurology*, *21*(5), 703-706.
<https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2017.04.1333>
- Elder, G. C. B., & Kirk, J. (2003). Contributing factors to muscle weakness in children with cerebral palsy, (3), 542-550.
- Fitzgerald, D., Hickey, C., Delahunt, E., Walsh, M., & O'Brien, T. (2016). Six-minute walk test in children with spastic cerebral palsy and children developing typically. *Pediatric Physical Therapy*, *28*(2), 192-199. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000224>
- Fontes, P. L. B., Cruz, T. K. F., Souto, D. O., Moura, R., & Haase, V. G. (2017). Body representation in children with hemiplegic cerebral palsy. *Child Neuropsychology*, *23*(7), 838-863. <https://doi.org/10.1080/09297049.2016.1191629>
- Gómez-Díaz, R., & García-Rodríguez, A. (2018). Bibliotecas, juegos y gamificación: una tendencia de presente con mucho futuro. *Anuario ThinkEPI*, *12*, 125.
<https://doi.org/10.3145/thinkepi.2018.13>
- Gorter, H., Holty, L., Rameckers, E. E. A., Elvers, H. J. W. H., & Oostendorp, R. A. B. (2009). Changes in endurance and walking ability through functional physical training in children

- with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 21(1), 31-37.
<https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e318196f563>
- Harvey, L. A., Kinnear, B. Z., Cusick, A., Rawicki, B., & Lannin, N. A. (2014). Rehabilitation Therapies After Botulinum Toxin-A Injection to Manage Limb Spasticity: A Systematic Review. *Physical Therapy*, 94(11), 1569-1581. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130408>
- Kartin, D., Hutchinson, S., Price, R., Woollacott, M., Ciol, M., & Shumway-Cook, A. (2010). Effect of balance training on muscle activity used in recovery of stability in children with cerebral palsy: a pilot study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(7), 455-461. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2005.tb01171.x>
- Kartin, D., Shumway-Cook, A., MSME, R. P., Woollacott, M., & Hutchinson, S. (2010). Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 45(9), 591-602. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2003.tb00963.x>
- Khraiwesh, Y., Foti, C., Lena, F., Centonze, D., Hawamdeh, M., Etoom, M., & Hawamdeh, Z. (2018). *Effectiveness of Physiotherapy Interventions on Spasticity in People With Multiple Sclerosis*. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* (Vol. 97). <https://doi.org/10.1097/phm.0000000000000970>
- Macias-merlo, L., Bagur-calafat, C., & Stuberg, W. A. (2015). Standing Programs to Promote Hip Flexibility in Children With Spastic Diplegic Cerebral Palsy, 243-249. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000150>
- Medica, E. M., Sánchez-meca, J., Carles-hernández, R., Edizioni, C., & Medica, M. (2017). European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine Inter- and intra-rater reliability of the Modified Ashworth Scale : a systematic review and meta-analysis . Reliability of the Modified Ashworth Scale : a meta-analysis . Ana-Belén Meseguer-Henarejo. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04796-7>
- Mewasingh, L. D., Sékhara, T., Pelc, K., Missa, A. M., Cheron, G., & Dan, B. (2004). Motor strategies in standing up in children with hemiplegia. *Pediatric Neurology*, 30(4), 257-261. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2003.09.014>
- Morente-Oria, H., Romance-García, Á. R., Gil-Espinosa, F. J., & Benitez-Porres, J. (2018). Programa De Entrenamiento Escolar Gamificado Para Fomentar La Actividad Física Saludable Através De Una Metodología Innovadora De Realidad Aumentada (Ra) School. *TRANCES: Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 10(1), 475-486.
- Nicholson, S. (2015). A recipe for meaningful gamification. *Gamification in Education and Business*, 1-20. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10208-5_1
- Nystro, M. (2008). Walking ability is related to muscle strength in children with cerebral palsy §, 28, 366-371. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2008.05.004>
- Panibatla, S., Kumar, V., & Narayan, A. (2017). Relationship between trunk control and balance in children with spastic cerebral palsy: A cross-sectional study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(9), YC05-YC08. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/28388.10649>
- Pin, T., Physiotherapist, S., Box, P. O., Melbourne, N., Database, P. E., Classification, I., ... Medicine, D. (2017). Review The effectiveness of passive stretching in children with cerebral palsy, (3), 855-862.

- Rodríguez, I. (2016). Escala de medición de esfuerzo percibido infantil (EPInfant): validación en niños y adolescentes chilenos. *Revista Chilena de Pediatría*, 87(3), 211-212.
- Rojas, V. G., Rebolledo, G. M., Muñoz, E. G., Cortés, N. I., Gaete, C. B., & Delgado, C. M. (2013). Differences in standing balance between patients with diplegic and hemiplegic cerebral palsy. *Neural Regeneration Research*. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-5374.2013.26.009>
- Roostaei, M., Baharlouei, H., Azadi, H., & Fragala-Pinkham, M. A. (2017). Effects of Aquatic Intervention on Gross Motor Skills in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 37(5), 496-515. <https://doi.org/10.1080/01942638.2016.1247938>
- Ross, S. A., Yount, M., Ankarstad, S., Bock, S., Orso, B., Perry, K., ... Brunstrom-Hernandez, J. E. (2017). Effects of Participation in Sports Programs on Walking Ability and Endurance over Time in Children with Cerebral Palsy. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(12), 843-851. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000767>
- Ryan, J. M., Forde, C., Hussey, J. M., & Gormley, J. (2015). Comparison of Patterns of Physical Activity and Sedentary Behavior Between Children With Cerebral Palsy and Children With Typical Development. *Physical Therapy*, 95(12), 1609-1616. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140337>
- Saether, R., Helbostad, J. L., Riphagen, I. I., & Vik, T. (2013). Clinical Tools To Assess Balance In Children And Adults With Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55(11), 988-999. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12162>
- Scholtes, V. A., Dallmeijer, A. J., Rameckers, E. A., Verschuren, O., Tempelaars, E., Hensen, M., & Becher, J. G. (2008). Lower limb strength training in children with cerebral palsy – a randomized controlled trial protocol for functional strength training based on progressive resistance exercise principles, 11, 1-11. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-8-41>
- University of Melbourne. (2016). *Cerebral Palsy Quality Of Life Questionnaire*. Recuperat de: <http://www.cpqol.org.au/>
- Vitiello, D., Pochon, L., Malatesta, D., Girard, O., Newman, C. J., & Degache, F. (2016). Walking-induced muscle fatigue impairs postural control in adolescents with unilateral spastic cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 53-54, 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.01.019>
- Vulpen, L. F. Van, Groot, S. De, Rameckers, E., Becher, J. G., & Dallmeijer, A. J. (2017). Improved Walking Capacity and Muscle Strength After Functional Power-Training in Young Children With Cerebral Palsy. <https://doi.org/10.1177/1545968317723750>
- Wiat, L., Darrah, J., & Kumbhavi, G. (2008). Stretching with Children with Cerebral Palsy : What Do We Know and Where Are We Going ? <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181728a8c>
- Willemse, L., Brehm, M. A., Scholtes, V. A., Jansen, L., Woudenberg-vos, H., Annet, J., ... Dallmeijer, A. J. (2013). Research Report Reliability of Isometric Lower-Extremity Muscle Strength Measurements in Children With Cerebral Palsy : Implications for Measurement Design. <https://doi.org/10.2522/ptj.20120079>
- Wimalasundera, N., & Stevenson, V. L. (2016). Cerebral palsy. *Practical Neurology*, 16(3), 184-194. <https://doi.org/10.1136/practneurol-2015-001184>

10. Annexos

10.1. Mesocicle del programa

Setmana	1			2			3			4		
Nº sessió	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	F tronc	Eq	F	F tronc	Eq	F	F tronc	F tronc	F	F tronc	Eq	F
	F extremitats	R	R	F extremitats	R	R	F extremitats	F extremitats	R	F extremitats	R	R
	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex
Setmana	5			6			7			8		
Nº sessió	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	F tronc	Eq	F	F tronc	F tronc	F	F tronc	Eq	F	F tronc	Eq	F
	F extremitats	R	R	F extremitats	F extremitats	R	F extremitats	R	R	F extremitats	R	R
	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex
Setmana	9			10			11			12		
Nº sessió	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	VQ (G) + Flex	VQ (C) + Flex	F	VQ (G) + Flex	VQ (C) + Flex	F	VQ (G) + Flex	VQ (C) + Flex	F	VQ (G) + Flex	VQ (C) + Flex	F
			R			R			R			R
			Flex			Flex			Flex			Flex

Llegenda	
	Etapa adaptació
	Etapa perfeccionament
	Etapa transferència
	Medi terrestre
	Medi aquàtic
F	Força
Eq	Equilibri
Flex	Flexibilitat
R	Resistència
VQ	Activitats de la vida quotidiana
G	Gimnàs
C	Carrer

10.2. Full informatiu, consentiment informat i drets d'imatge

Full d'informació per al participant

En aquest document trobarà tota la informació referent als diferents aspectes de l'assaig clínic. Si us plau, llegeixi amb atenció i realitzi les preguntes que consideri necessàries.

1. Objectius

L'objectiu principal de l'estudi és la millora de la qualitat de vida a través d'un programa d'entrenament multimodal en el qual s'hi troben els següents objectius:

- Augmentar la força de grans grups musculars per a la millora de les activitats de la vida quotidiana, incloent la marxa.
- Millorar l'equilibri en tasques i situacions de la vida quotidiana
- Augmentar la flexibilitat per a l'augment de l'amplitud de moviment i la reducció de l'espasticitat
- Augmentar la capacitat aeròbica i la resistència
- Disminuir l'espasticitat present en les extremitats parètiques.

2. Metodologia emprada

L'estudi compta amb 12 setmanes d'intervenció, durant les quals es realitzaran 3 sessions setmanals. En cada sessió es treballarà una o dues capacitats condicionals i/o coordinatives, és a dir, força, resistència, equilibri i/o flexibilitat.

Cada un dels exercicis té tres nivells de progressió, de manera que quan es supera un, es pot passar al següent, el qual té un component més de dificultat que l'anterior.

Les sessions es duren a terme tant en el medi terrestre (dues per setmana) com en el medi aquàtic (una per setmana) i estaran supervisades per personal professional, en aquests cas, titulats en Ciències de l'Activitat Física i Salut.

3. Tractament que pot ser-li administrat

En aquest programa no hi ha cap tipus de tractament a part del purament físic.

Les diferents tècniques que es realitzaran en el programa estaran sempre supervisades.

4. Incomoditats i riscos derivats de l'estudi

El programa d'entrenament constarà de tres dies per setmana, durant 12 setmanes. Això suma un total de 36 sessions. Cada dia d'entrenament ocuparà una hora, aproximadament, de la qual es realitzaran 5-10 minuts d'escalfament, 30-40 minuts de part principal i 5-10 minuts de tornada a la calma.

A més, es sotmetrà a diversos tests, tant d'avaluació física com qüestionaris, que formaran part també de l'estudi. Aquests tests es realitzaran una setmana abans d'iniciar el programa i una setmana després d'haver-lo finalitzat.

Per tal de poder formar part de l'estudi s'ha d'assistir al 75%, com a mínim, de la totalitat del programa, és a dir, a 27 de les 36 sessions.

5. Participació

El caràcter de la participació es totalment voluntari, de manera que no es rebrà cap tipus de remuneració per participar en el programa. De la mateixa manera, doncs, hi ha la possibilitat de retirar-se de l'estudi en qualsevol moment, sense necessitat d'exposar-ne els motius.

6. Protecció de dades

Totes les dades recollides durant el programa d'entrenament, així com les seves dades personals restaran de manera anònima i confidencial, de manera que només els membres de la investigació podran tenir accés a aquest tipus d'informació.

Per mantenir l'anonimat, se li atorgarà a cada participant voluntari un número, el qual serà visible tant en la recollida com en l'anàlisi de dades, mentre que els seu nom i cognoms es mantindran en la base de dades on només hi té accés el personal tècnic de la investigació.

7. Contacte

Durant tot el programa d'entrenament, hi haurà un constant contacte investigadors-participants. Aquest contacte es farà via telèfon, vídeo trucada i/o e-mail.

Cada setmana se li enviarà via e-mail un document amb totes les explicacions pertinents respecte les diferents sessions d'aquella setmana. Una vegada enviat, restem a la seva disposició per a qualsevol aclariment o dubte que necessiti resoldre.

Full de consentiment informat per part del participant

Programa d'entrenament multimodal per a la millora de la qualitat de vida en nens i nenes amb paràlisi cerebral hemiparètica.

Jo, _____ he llegit el full d'informació que se m'ha entregat i se m'han respòs totes les preguntes realitzades sobre l'estudi.

Comprenc que la meva participació és voluntària i, en conseqüència, no rebré cap remuneració a canvi.

Comprenc que em puc retirar de l'estudi:

1. Quan vulgui
2. Sense haver de donar explicacions
3. Sense que això repercuteixi a la meva vida quotidiana

Presto lliurement la meva conformitat per participar en l'estudi.

Data: __/__/____

Firma del participant

Firma dels investigadors

Autorització dels drets d'imatge

Jo,, amb

DNI, autoritzo a Alba Hernandez Garriga, amb DNI

....., a incloure les imatges realitzades a

.....

en el Treball de Final de Grau de l'Escola Universitària de la Salut i l'Esport, adscrita a la

Universitat de Girona.

El dret a la pròpia imatge està reconegut en l'article 18.1 de la Constitució i regulat per la Llei orgànica 1/1982, de 5 de maig, sobre el dret a l'honor, a la intimitat personal i familiar i a la pròpia imatge.

Tanmateix, EUSES informa que el suport audiovisual d'aquest treball no serà cedit ni comunicat en cap cas, excepte en els supòsits legalment prevists.

Signatura:

Data:

10.3. Anamnesi

Nom i Cognoms:

Edat:

Sexe:

Pes:

Alçada:

Menarquia:

Medicació:

- Dosis i freqüència:
- Efectes secundaris:

Tractament espasticitat:

- Dosis i freqüència
- Musculatura:

Nivell GMFCS:

Dades de contacte pare/mare/tutor/a legal:

- Telèfon/s de contacte:
 - Telèfon d'emergència:
- Lloc de residència:
- E-mail/s:

El dret fonamental a la protecció de dades de caràcter personal es configura en l'article 18.4 de la Constitució espanyola i en l'article 31 de l'Estatut d'autonomia de Catalunya, com a dret a l'autodeterminació informativa, i es desenvolupa en la Llei orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal (LOPD), i en el reglament que la desenvolupa, i en el Reglament (UE) 2016/679, del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i a la lliure circulació d'aquestes dades i pel qual es deroga la Directiva 95/46/CE (RGPD).

Aquestes dades restaran de manera confidencial en l'arxiu de la universitat i no es cediran ni comunicaran en cap cas, excepte en els supòsits legalment prevists.

Així doncs, es garanteix que les persones físiques implicades tinguin coneixement sobre qui disposa de les seves dades, a més de tenir capacitat de decisió sobre el tractament d'aquesta informació.

Family & Friends

Q. How do you feel about...

Very unhappy	Unhappy	Neither happy nor unhappy	Happy	Very Happy
--------------	---------	---------------------------	-------	------------

the way you get along with people generally?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

the way you get along with the person who looks after you?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

the way you get along with your brothers & sisters?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

OR *I do not have any brothers or sisters*

*the way you get along with other children at school?
(If you attend more than one school, please think about the school where you spend the most time).*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

the way you get along with other children outside of school?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

the way you get along with adults?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

the way you get along with your teachers and/or carers?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Family & Friends

Q. How do you feel about...

Very unhappy	Unhappy	Neither happy nor unhappy	Happy	Very Happy
--------------	---------	---------------------------	-------	------------

your ability to play on your own?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

your ability to play with friends?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

going out on trips with your family?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

how you are accepted by your family?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

how you are accepted by other children at school? (If you attend more than one school, please think about the school where you spend the most time).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

how you are accepted by other children outside of school?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

how you are accepted by adults?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

how you are accepted by people in general?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

being able to do things you want to do?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Participation

Q. How do you feel about...

your ability to participate at school? (If you attend more than one school, please think about the school where you spend the most time).

Very unhappy	Unhappy	Neither happy nor unhappy	Happy	Very Happy				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

your ability to participate in recreational activities?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

your ability to participate in sporting activities? (This question is asking how you feel about your ability to participate in sport, not whether you can participate).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

your ability to participate in social events outside of school?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

your ability to participate in your community?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Communication

Q. How do you feel about...

Very unhappy	Unhappy	Neither happy nor unhappy	Happy	Very Happy
-----------------	---------	------------------------------------	-------	---------------

*the way you communicate with people you know well
(using any means of communication)?*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

*the way you communicate with people you don't
know well (using any means of communication)?*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

the way other people communicate with you?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Health

your physical health?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

the way you get around?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

how you sleep?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

the way you look?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

your ability to keep up academically with your peers?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

your ability to keep up physically with your peers?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Health

Q. How do you feel about...

Very unhappy	Unhappy	Neither happy nor unhappy	Happy	Very Happy
--------------	---------	---------------------------	-------	------------

your life in general?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

yourself?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

your future?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

your opportunities in life?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

The next 3 questions are asking how you feel about using parts of your body, not whether you can use part of your body.

the way you use your arms?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

the way you use your legs?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

the way you use your hands?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

The next 3 questions are asking how you feel about your ability to complete daily activities, not whether you can complete the activities.

your ability to dress yourself?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

your ability to drink independently?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

your ability to use the toilet by yourself?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Special Equipment

Q. How do you feel about...

the special equipment you have at home (e.g. special seating, standing frames, wheelchairs, walkers)?

Very unhappy	Unhappy	Neither happy nor unhappy	Happy	Very Happy
--------------	---------	---------------------------	-------	------------

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

OR I do not need any special equipment at home

the special equipment you have at your school? (e.g. special seating, standing frames, wheelchairs, walkers)?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

OR I do not need any special equipment at school

the special equipment that is available in the community (ramps, escalators, wheelchair access)?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

OR I do not need any special equipment in the community

Pain and Bother

The next few questions ask about things that may bother you.

Are you bothered by hospital visits?

Not bothered at all								Very bothered
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	---------------

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Are you bothered when you miss school for health reasons?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Are you bothered by being handled by other people?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Do you worry about who will take care of you in the future?

Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
-------	--------	-----------	-------	--------

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Now some final questions about you

<p><i>Are you concerned about having cerebral palsy?</i></p>	<table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Not concerned at all</td> <td style="padding: 2px;">Very concerned</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">2</td> <td style="padding: 2px;">3</td> <td style="padding: 2px;">4</td> <td style="padding: 2px;">5</td> <td style="padding: 2px;">6</td> <td style="padding: 2px;">7</td> <td style="padding: 2px;">8</td> <td style="padding: 2px;">9</td> </tr> </table>	Not concerned at all	Very concerned	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Not concerned at all	Very concerned												
1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<p><i>How much pain do you have?</i></p>	<table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">No pain at all</td> <td style="padding: 2px;">A lot of pain</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">2</td> <td style="padding: 2px;">3</td> <td style="padding: 2px;">4</td> <td style="padding: 2px;">5</td> <td style="padding: 2px;">6</td> <td style="padding: 2px;">7</td> <td style="padding: 2px;">8</td> <td style="padding: 2px;">9</td> </tr> </table>	No pain at all	A lot of pain	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
No pain at all	A lot of pain												
1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<p><i>How do you feel about the amount of pain you have?</i></p>	<table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Not upset at all</td> <td style="padding: 2px;">Very upset</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">2</td> <td style="padding: 2px;">3</td> <td style="padding: 2px;">4</td> <td style="padding: 2px;">5</td> <td style="padding: 2px;">6</td> <td style="padding: 2px;">7</td> <td style="padding: 2px;">8</td> <td style="padding: 2px;">9</td> </tr> </table>	Not upset at all	Very upset	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Not upset at all	Very upset												
1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<p><i>How much discomfort do you experience?</i></p>	<table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">No discomfort at all</td> <td style="padding: 2px;">A lot of discomfort</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">2</td> <td style="padding: 2px;">3</td> <td style="padding: 2px;">4</td> <td style="padding: 2px;">5</td> <td style="padding: 2px;">6</td> <td style="padding: 2px;">7</td> <td style="padding: 2px;">8</td> <td style="padding: 2px;">9</td> </tr> </table>	No discomfort at all	A lot of discomfort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
No discomfort at all	A lot of discomfort												
1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<p><i>How happy are you?</i></p>	<table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Very unhappy</td> <td style="padding: 2px;">Neither happy nor unhappy</td> <td style="padding: 2px;">Very happy</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">2</td> <td style="padding: 2px;">3</td> <td style="padding: 2px;">4</td> <td style="padding: 2px;">5</td> <td style="padding: 2px;">6</td> <td style="padding: 2px;">7</td> <td style="padding: 2px;">8</td> <td style="padding: 2px;">9</td> </tr> </table>	Very unhappy	Neither happy nor unhappy	Very happy	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Very unhappy	Neither happy nor unhappy	Very happy											
1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<p><i>Did your parents help you to complete the questionnaire?</i></p>	<table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">No</td> <td style="padding: 2px;">Yes, a little bit</td> <td style="padding: 2px;">Yes, quite a bit</td> <td style="padding: 2px;">Yes, a lot</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">2</td> <td style="padding: 2px;">3</td> <td style="padding: 2px;">4</td> </tr> </table>	No	Yes, a little bit	Yes, quite a bit	Yes, a lot	1	2	3	4				
No	Yes, a little bit	Yes, quite a bit	Yes, a lot										
1	2	3	4										

Figura 5. Questionari CP-QoL

Font: University of Melbourne (<http://www.cpqol.org.au/>)

10.5. Dinamòmetre

En la següent taula apareix el protocol de la utilització del dinamòmetre dels músculs mesurats en el programa.

Múscul mesurat	Zona de col·locació del dinamòmetre
Flexors de genoll	Amb la cama en rotació medial, col·locar el dinamòmetre a la zona posterior/medial de la cama, pròxim al turmell.
Extensors de genoll	Zona anterior de la cama, a prop del turmell
Abductors	Zona lateral de la cuixa, el més a prop possible del genoll
Flexors maluc	Zona anterior de la cuixa, el més a prop possible del genoll
Extensors maluc	Zona posterior de la cuixa
Flexors dorsals	Zona medial/dorsal del peu, distalment al mal·lèol medial
Flexors carp	Zona palmar de la ma, distal al canell
Extensors carp	Zona dorsal de la ma, distal al canell
Bíceps braquial	Zona anterior de l'avantbraç, proximal al canell
Tríceps braquial	Zona cubital posterior de l'avantbraç
Deltoides anterior	Zona anterior del braç, proximal al colze

Taula 17. Protocol dinamòmetre

Font: pròpia basada en la guia del *MicroFET 2 Hand Held Dynamometer*

10.6. Functional Reach Test

El protocol d'aquest test està extret de la revista *Physiotherapy Rehabilitation of Osteoporotic Vertebral Fracture*. El test es realitza amb la persona dempeus, sobre una base de suport fixa. La mesura és la distància, en centímetres, entre la llargada del braç flexionat a 90º i la màxima distància que es pot arribar inclinant el cos endavant. El metre per mesurar els centímetres es col·loca a la paret, a l'alçada de l'espatlla.

El procediment és el següent:

1. Es marca una línia a terra
2. S'explica al participant l'objectiu del test i es demana que no moguin els peus de lloc i intentin no caure. S'explica el procediment, que es permet un intent de prova i que es realitzaran dos intents i s'explica que entre intents podran seure per descansar.
3. Es realitza una demostració.
4. Es demana al subjecte que es col·loqui, dempeus, al costat de la paret, sense tocar-la i flexionin l'espatlla a 90º, a prop de la paret però sense tocar-la i amb la mà tancada.
5. Es col·loca el metre a la paret i s'assegura correctament.
6. Es marca la posició inicial prenent de mesura el cap del 3r metacarpia.
7. Es demana al subjecte "avançar endavant tan lluny com es pugui sense realitzar cap pas i mantenint les mans tancades, en forma de puny".
8. Es torna a marcar fins a on s'ha arribat, prenent de referència el cap del 3r metacarpia

9. Es repeteix el test.

10.7. Timed Up And Go Test

El protocol està extret de la pàgina web de la Universitat de Nebraska (*Medical Center*) (2019).

1. El test comença amb el subjecte assegut de forma correcta en una cadira, amb els braços relaxats. La cadira ha d'estar en una posició estable i de manera que no es mogui quan el subjecte s'aixeca o s'asseu.
2. Amb una marca, s'indiquen 3 metres més enllà de la cadira, de manera que el subjecte ho vegi amb facilitat.
3. Les instruccions són: "A la paraula "JA", s'aixecarà, caminarà fins a la marca a terra, donarà la volta i caminarà altra vegada fins a la cadira per tornar a seure. Camini al seu pas normal".
4. El temps s'inicia a la paraula "JA" i s'atura quan el subjecte torna a estar assegut, amb l'esquena tocant al respall.
5. La roba i calçat del subjecte serà l'habitual i no podrà rebre ajuda durant el test. Si necessiten parar per descansar durant l'execució, se'ls permetrà, però en cap cas podran seure fins que no hagi finalitzat el test.
6. Es donarà un intent de prova.

10.8. Segmental Assessment of Trunk Control

El protocol està extret de l'estudi de Butler et al. (2010). Es demana al subjecte que s'assegui, amb les cames fora la llitera. El maluc està orientat neutral en relació a la vertical. Es mantenen les corbes naturals de la columna. Les mans i braços del subjecte han d'estar lliures de suports, excepte si s'indica. L'avaluador es col·loca darrere del subjecte per tal de realitzar els diferents suports. Durant aquests suports, s'avalua el control estàtic, actiu (rotant el cap en cada costat uns 45º) i reactiu (havent-se de mantenir estable mentre l'avaluador desequilibra). Els 7 nivells que es mesuren són:

- Control del cap (suport a les espatlles)
- Control de la part toràcica alta (suport a les axil·les)
- Control de la part toràcica mitja (suport a la zona inferior de l'escàpula)
- Control toràcic baix (suport a les costelles baixes)
- Control lumbar alt (suport per sota les costelles)
- Control lumbar baix (suport al maluc)
- Control total del tronc (sense suport)

Es considera un control estàtic si manté el tronc en una verticalitat neutral en els plans sagital i frontals durant cinc segons.

Es considera un control actiu si hi ha un petit desplaçament de la posició neutra (<20º), però ràpidament torna a la posició.

Es considera un control reactiu si el subjecte es mou lluny de la posició vertical neutral però ràpidament retorna a la posició i de forma directa.

10.9. Goniòmetre

El protocol està extret de l'estudi de Dijkstra, de Bont, van der Weele, i Boering (1994).

Colze

Es marca el cap de l'húmer just per sota de l'acromi i l'apòfisi estiloide de l'epífisi distal del radi, amb l'avantbraç amb total supinació.

El subjecte es col·loca dempeus, amb una posició del braç en rotació neutral i una total supinació de l'avantbraç, mantenint els braços relaxats al costat del cos.



Figura 6. Mesura ADM colze

Font: Dijkstra et al. (1994)

Genoll

Es marca el trocànter major del fèmur i el mal·lèol lateral.

El subjecte es col·loca dret en una superfície de 20cm d'alçada, de manera que el costat del cos avaluat quedi proper al marge de la superfície.

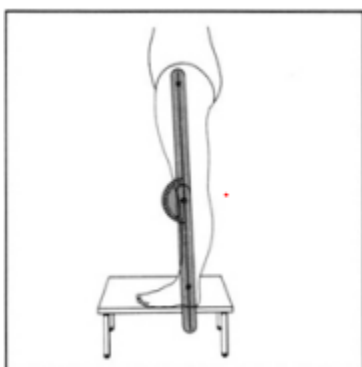


Figura 7. Mesura ADM genoll

Font: Dijkstra et al. (1994)

Turmell

Es marca el cap proximal del peroné.

El subjecte es col·loca sobre una superfície de 20 cm d'alçada el peu mesurat. L'altre pot estar a terra per mantenir l'equilibri.



Figura 8. Mesura ADM turmell

Font: Dijkstra et al. (1994)

Tronc

El subjecte es col·loca en una superfície de 20 cm d'alçada amb els peus junts, de manera que els dits dels peus toquin el marge de la superfície. Les mans es mantenen juntes, de manera que els laterals dels índexs toquin el goniòmetre.

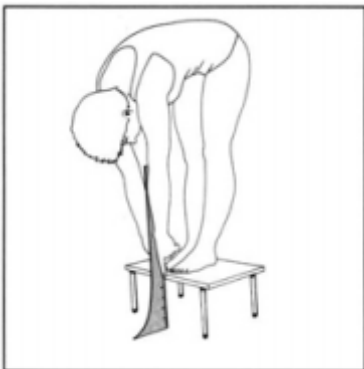


Figura 9. Mesura ADM tronc

Font: Dijkstra et al. (1994)

10.10. 6 Minute Walking Test

El protocol del test està extret de la Fundació Nacional del Cor d'Austràlia (2019).

Es demana als subjectes que caminin tan ràpidament com puguin durant 6 minuts realitzant el recorregut marcat (es realitza una demostració). S'informa que podran seure si ho necessiten i, si ho fan, han de reprendre la marxa tan aviat com puguin. Seran informats del temps en cada minut, dient "Ho estàs fent molt bé. Et queden X minuts per acabar". Es demana que no parlin durant el test, només en cas realment necessari o es realitza una pregunta per part de l'interventor. Quan hagin passat els 6 minuts, es verbalitzarà que s'aturin. El cronòmetre s'inicia en el moment que el subjecte comença a caminar.

10.11. Escala Ashworth

El mètode d'avaluació està extret de l'estudi d'Ansari et al. (2006). Es demana al subjecte que mantingui una posició supina i relaxada. La numeració i significat de la valoració és la següent:

0	No apareixen canvis en la resposta del múscul en els moviments de flexió o extensió.
1	Lleuger augment de la resposta del múscul al moviment visible amb la palpació o relaxació.
2	Notable increment en la resistència del múscul durant la major part de l'amplitud de moviment articular, però l'articulació es mou fàcilment.
3	Marcat increment en la resistència del múscul; el moviment passiu és difícil en la flexió o extensió.
4	Les parts afectades estan rígides en flexió o extensió quan es mouen passivament.

Taula 18. Protocol Escala Ashworth

Font: pròpia basada en l'estudi d'Ansari et al. (2006)

10.12. Escala de mesurament de l'esforç infantil

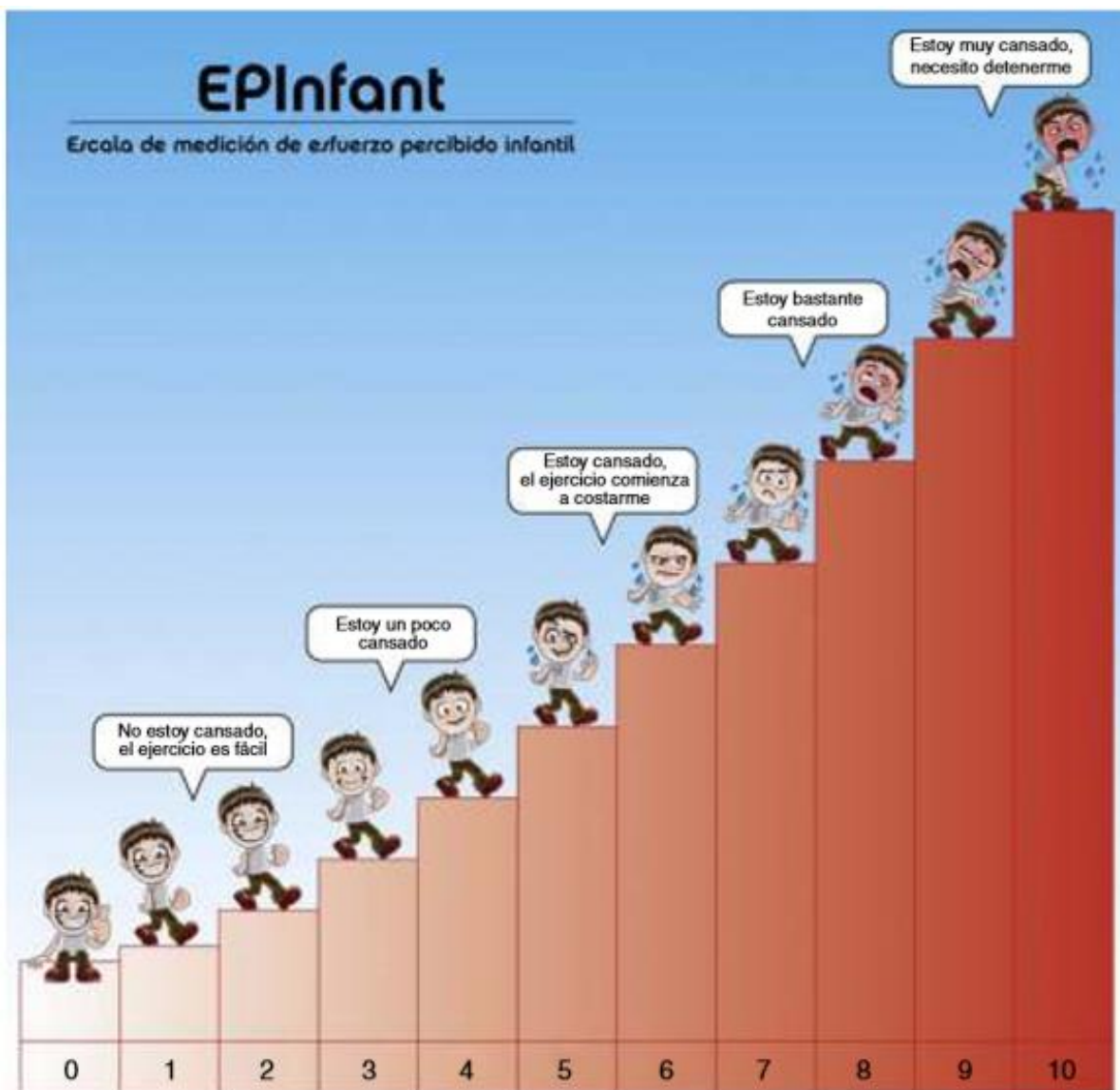


Figura 10. Escala de mesurament de l'esforç infantil

Font: Rodríguez, 2016

10.13. Plantilla gamificació



TEMPS CIRCUIT

Setmana 1:

Setmana 2:

Setmana 3:

Setmana 4:

AVANCEM!

Nivell 4
Superpoder:
COORDINACIÓ

Nivell 5
Superpoder:
SUPERVELOCITAT

Nivell 6
Superpoder:
TELETRANSPORTACIÓ

PERFECCIONEM...

Nivell 1
Superpoder:
CONCENTRACIÓ

Nivell 2
Superpoder:
VOL

Nivell 3
Superpoder:
SUPERFORÇA

APRENEM

EXERCICI

