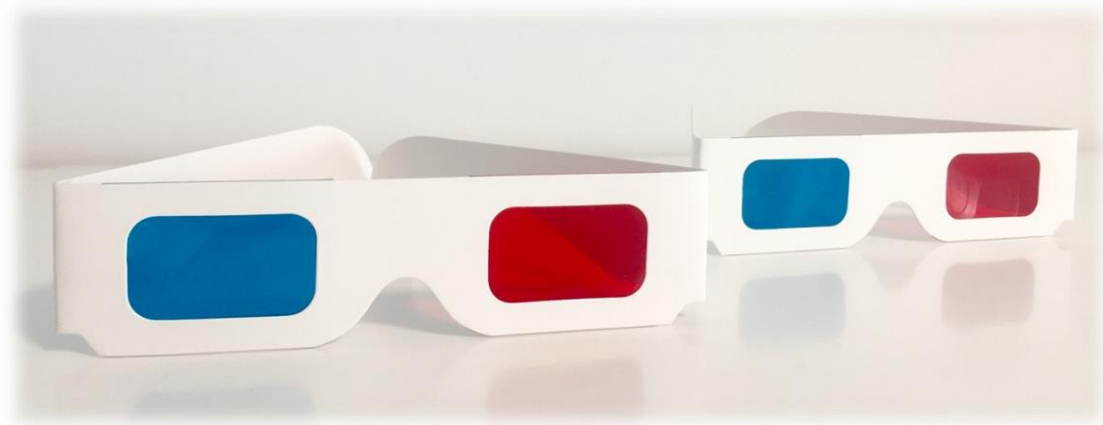


MÀSTER EN OPTOMETRIA I TERÀPIA VISUAL



TREBALL FINAL DE MÀSTER

1a edició

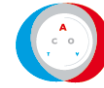
**PROPOSTA METODOLÒGICA D'UN PROGRAMA
D'ENTRENAMENT VISUAL INTEGRAT PER CASTELLERS**

ALUMNA: MARTA PRAT CARRIÓ

TUTORS: LLUÏSA QUEVEDO

EDU VICENS

LECTURA: 26/02/2021



ÍNDEX

1.Introducció	3
2.Objectius	4
3.Metodologia:	
3.1. Participants	5
3.2. Material:	
3.2.1. Material necessari per a la bateria de tests específics	5
3.2.2. Material necessari pe al programa d'entrenament visual integrat	8
3.2.3. Enquesta d'habilitats visuals i d'equilibri dels castellers	10
3.3. Procediment proposat	10
3.3.6. Disseny del programa d'entrenament visual integrat	12
4.Resultats	21
5.Discussió	26
6.Conclusions	29
7.Referències	30
8.Annexos	35

1.Introducció

La maduració fisiològica del cos es dona de forma evolutiva. Així, un nadó es mou de manera desordenada i general i no té control postural ni d'equilibri, perquè té un control espinal i del tronc cerebral immadur. Durant els primers mesos de vida anirà programant, madurant i guanyant estabilitat, primer del tronc, seguit del coll i el cap, i finalment, cap als 3 mesos, podrà moure els ulls de manera independent¹.

Aquestes etapes són essencials per poder caminar, mantenir-nos asseguts, percebre les imatges del dret quan ens inclinem, etc. Hi juguen un paper important el sistema propioceptiu, el vestibular i el visual².

Per tant, qualsevol activitat del nostre dia a dia implica el treball conjunt d'aquests tres sistemes, que reben informació l'un de l'altre³, i això fa que treballant-ne un podem fer que els altres millorin⁴⁻⁵.

Els moviments sacàdics estan implicats de manera rellevant en l'estabilitat postural⁶ juntament amb els de seguiment que també milloren el control postural⁷ i les fixacions, que ho fan d'una manera menys destacada⁸. Altres estudis mostren que per mantenir el control postural utilitzem, entre altres, pistes visuals, que ens ajuden a predir el moviment i fer ajustaments corporals anticipatius⁹. L'agudesa visual dinàmica ens ajuda a fer aquests ajustaments⁹.

Pel que fa a l'equilibri (sistema vestibular) són els moviments sacàdics i les fixacions els que tenen un pes més important i no tan els moviments de seguiment¹⁰.

Les habilitats visuals i d'equilibri han estat valorades en diferents estudis realitzats a esportistes¹¹ sabent que el sistema visual proporciona informació del medi al propi cos¹². Tanmateix s'ha evidenciat que realitzar un entrenament esportiu basat en exercicis de propiocepció millora la capacitat d'informació somatosensorial, visual i vestibular per optimitzar la postura i alhora la precisió dels moviments^{13,14}.

Una activitat que requereix molt equilibri són els castells, que daten del 1770 i són Patrimoni Cultural Immaterial de la Humanitat per la UNESCO des del 2010¹⁵. La dificultat dels castells depèn d'unes quantes coses: alçada (nombre de pisos), nombre de persones per pis, la necessitat de folre i les manilles, si es fa aixecat per sota, etc. Cada colla castellera té la seva tècnica per aconseguir fer un castell o pilar el màxim d'alts, amb el mínim temps possible (pel pes que han d'aguantar), però que sigui estable i segur per poder descarregar-lo. Aquesta tecnificació és clau perquè no faci llenya (caigui).

Cal que cada casteller tingui un bon equilibri, i més encara si es fa un pilar, on els punts de recolzament són dos: el casteller de sota i el de sobre. Els pilars s'acostumen a fer

de 4 o 5 pisos, fins a un màxim de 9. Els pilars que es fan de 7 pisos s'ajuden del folre, i a partir de 8 pisos, del folre i les manilles ¹⁶.

En un pilar, els peus es col·loquen molt a prop del casteller de sota, una mica desplaçats cap endavant i amb els dits dels peus arronsats, fent una mica de falca. Les cames han d'estar una mica flexionades i els genolls es toquen o gairebé es toquen. Les mans se situen darrere les cames del casteller de sobre, dalt els bessons i fent força una mica cap avall perquè el casteller de sobre es noti "aguantat".

Com ja hem dit, el sistema visual, vestibular (equilibri) i propioceptiu treballen conjuntament², per tant, que un casteller tingui un bon equilibri dependrà, entre altres coses, que treballin de manera òptima aquests tres sistemes, i que ho facin conjuntament. Aquest estudi planteja la programació d'un entrenament visual integrat per castellers que fan pilars, per potenciar al màxim les habilitats visuals implicades en l'equilibri (moviments sacàdics i fixacions) i en el control postural (agudeses visual dinàmica, moviments sacàdics i de seguiment) i així millorar el rendiment d'aquests tres sistemes.

Moltes activitats esportives o del nostre dia a dia són estudiades científicament des de diferents àmbits de la salut (nutrició, muscular, cardiorespiratori, vestibular, visual, etc.) Malgrat que l'activitat castellera engloba molta gent, s'han fet pocs estudis al respecte, especialment amb referència a la visió. Aquest estudi està fet amb la voluntat d'aportar coneixement i idees per incorporar l'entrenament visual en la realització de castells i fins i tot ser la llavor de futures investigacions en aquest àmbit.

2. Objectius

1. Presentar una proposta metodològica d'entrenament visual integrat per millorar el rendiment en l'activitat castellera. Per això fem les aportacions següents:
2. Desenvolupar una bateria de tests visuals i d'equilibri específics a realitzar.
3. Dissenyar un programa d'entrenament visual integrat per a la millora de les habilitats visuals que pugui tenir transferència al rendiment en l'activitat de descarregar pilars.
4. Dissenyar una enquesta per conèixer algunes característiques dels castellers relacionades amb la visió i l'equilibri.
5. Aportar coneixement que pugui ser la base de nous estudis.

3. Metodologia

Partint de la cerca bibliogràfica, de l'extrapolació de coneixement aconseguit en estudis centrats en l'àmbit esportiu i de l'observació i anàlisi de l'activitat castellera, hem dissenyat una bateria de tests específics per avaluar les habilitats visuals i d'equilibri, així com un programa d'entrenament visual integrat per millorar el rendiment casteller.

Tanmateix, com que hi ha molt pocs estudis sobre la visió dels castellers, hem desenvolupat un qüestionari per fer un senzill estudi de camp sobre els castells, i saber si les colles treballen de forma específica l'equilibri i si donen importància a la visió. S'ha enviat al màxim de colles possible, malgrat que la

seva distribució no ha estat senzilla, ja que en temps de covid les colles castelleres han suspès totalment l'activitat.

Metodologia pel programa d'entrenament visual integrat

3.1 Participants: Nens i nenes castellers entre 7 i 18 anys, que tinguin un mínim de 2 anys d'experiència i que habitualment facin pilars (estructura que requereix més equilibri) a partir del segon pis.

Criteris d'inclusió: Gaudir d'un bon estat de salut general, sense cap problema visual que requereixi teràpia visual i amb bona binocularitat. Amb absència de problemes vestibulars.

3.2 Material:

3.2.1 Material necessari per a la bateria de tests específics

1. Taula d'equilibri: totes les proves d'avaluació (pretest i posttest) que requereixin una taula d'equilibri es faran amb el següent aparell de diàmetre de 39.5cm i altura de 7.5cm:



Fig.1a i 1b

Taula d'equilibri



2. Optotip E Snellen: per valorar AVE (mono i binocular) i AVD (binocular).

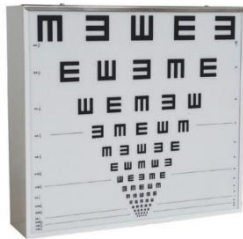


Fig. 2: Optotip Snellen

3. Test d'agudesa visual dinàmica (TAVD)^{17,18}: per mesurar l'estabilitat de la mirada mentre movem el cap, valorant de manera objectiva el VOR (reflex vestibuloocular). S'utilitza el test E Snellen.

4. Test King Devick^{19,20}: per avaluar els moviments sacàdics. Consta de tres parts, cada una de les quals és una targeta plena de números.

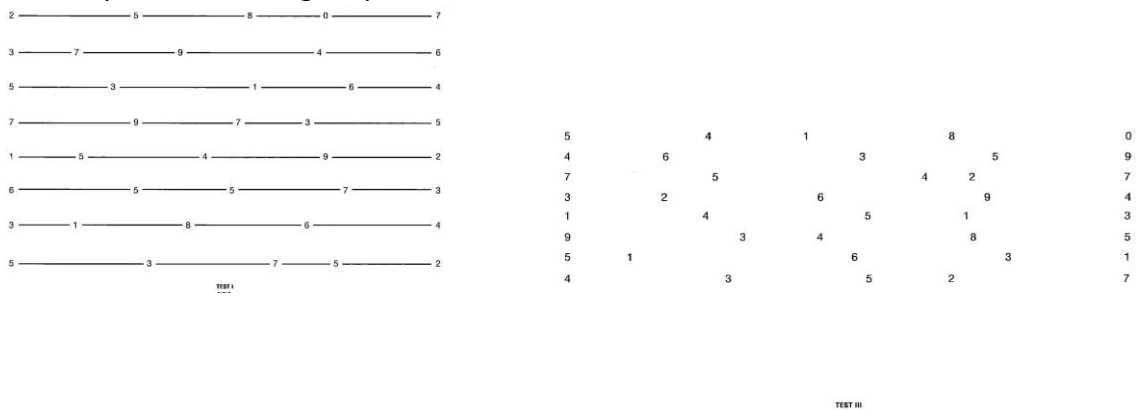


Fig. 3a i 3b: Test King Devick²⁰

5. Laberints de Groffman visual tracing²¹: per avaluar els moviments de seguiment. Consta de tres targetes, de menys a més dificultat, plenes de camins.

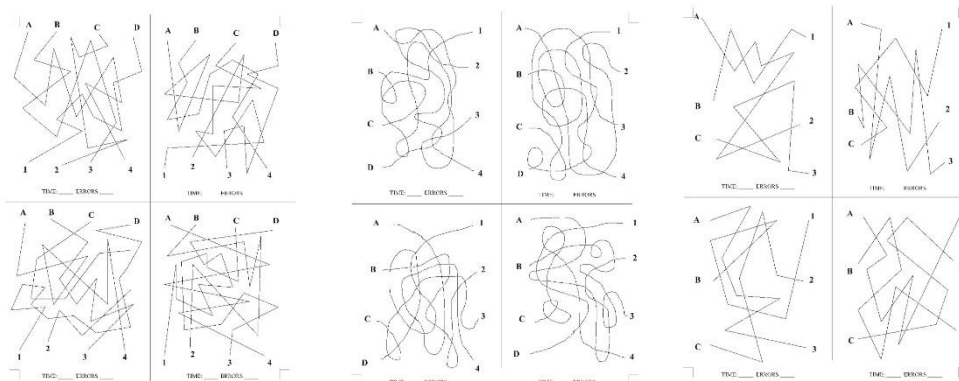


Fig. 4a, 4b i 4c: Test Laberints de Groffman visual tracing

6. Test UFOV^{22, 23}: es tracta d'un programa informàtic per avaluar el camp útil de visió, que és la quantitat d'informació extreta amb una mirada ràpida, sense el moviment dels ulls ni del cap. Aquesta capacitat està relacionada amb l'atenció, la percepció i la velocitat de processament.

Consta de tres parts:

-Velocitat de processament: mesura el temps que es triga a identificar si l'estímul central que es presenta és un cotxe o un camió.

-Atenció dividida: valora el temps que es triga a identificar un estímul central i alhora un estímul presentat més perifèricament a uns 30° d'excentricitat i durant 40 ms.

-Atenció selectiva: determina el temps que es triga a identificar un estímul central i alhora estímuls perifèrics a uns 30° d'excentricitat i durant 120 ms i que es troben enmig d'estímuls distractors.

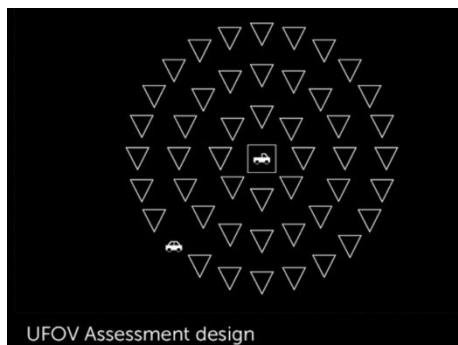


Fig 5: Programa UFOV²³

7. Standing Stork Test (SST)²⁴: per avaluar el rendiment de l'equilibri en posició estàtica. Consta de dues parts, una amb els ulls oberts i l'altra amb els ulls tancats. Anotar el temps que el casteller pot aguantar l'equilibri recolzant-se només amb un peu a terra, com indica la figura.



Fig 6: Standind Stork Test (SST)²⁴

8. Star Excursion Balance Test (SEBT)^{25, 26}: per avaluar el rendiment dinàmic de l'equilibri en 8 direccions diferents, marcades a terra amb 4 cintes adhesives fent forma d'estrella, deixant 45° entre elles, com mostra la figura.

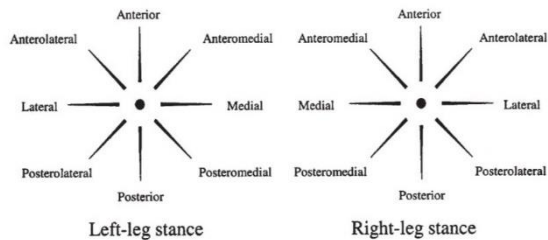


Fig. 7^a i 7^b: Star Excursion Balance Test (SEBT)^{25,26}

9. Valoració castellera: per saber si de manera subjectiva el casteller ha notat algun canvi o millora significativa a l'hora de fer un pilar, després del programa d'entrenament visual integrat, pel que fa a l'equilibri. Per això, haurà de respondre unes preguntes abans de començar i un cop finalitzat el programa d'entrenament. Ho farà a través d'escales visuals analògiques²⁷ verticals de 10cm on cada casteller haurà de fer una senyal en funció de la seva percepció.

*Quina ha estat la teva sensació de seguretat fent el pilar?

*Quin ha estat el teu grau d'estabilitat?

*Quin creus que ha estat el grau d'estabilitat del pilar?

De manera més objectiva, i tenint en compte exclusivament l'activitat de fer un pilar, el cap de colla també avaluarà un pilar de 4, abans i un cop finalitzi el pla d'entrenament visual integrat. Aquest pilar el faren els mateixos castellers i col·locats a la mateixa posició.

*Quin ha estat el grau d'estabilitat del pilar?

*Quin ha estat el grau de verticalitat del pilar?

*Com ha estat la posició i el repartiment de pes del pilar?

3.2.2 Material necessari per al programa d'entrenament visual integrat

Els castellers han de dur la roba que utilitzen habitualment durant els assajos: camisa, texans, faixa, mocadors i casc, en el cas de les enxanetes.

1. La gran majoria de colles castelleres tenen, al seu local d'assaig, diferents estructures per treballar els pilars i l'equilibri. Aquests són només alguns exemples de taules d'equilibri, però es poden adaptar en funció del material que tingui la colla: troncs, fustes, pilotes de Pilates, taules d'equilibri o cintes d'equilibri.



Fig 8: Eines per treballar l'equilibri

2. Terra atenuant: les colles munten una estructura a terra amb aquestes rajoles fetes majoritàriament de cautxú o EPDM, per reduir l'impacte en el cas que es produeixi una caiguda. Les rajoles han de tenir un gruix d'uns 6 cm, segons el "Manual de bones pràctiques en prevenció i seguretat castellera"³².



Fig. 9: Terra atenuant

3. Taules de Hart modificades: per treballar moviments sacàdics. Es tracta de dir la lletra o el número seguint un ordre. Es pot complicar dient la forma o el color, dient una paraula que comenci per la lletra, o afegint taules de Hart modificades separades entre elles. Cada cop que trobin la lletra D han d'aixecar el peu dret, i fer el mateix amb el peu esquerre quan trobin la lletra E.

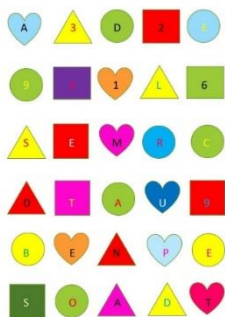


Fig. 10: Taula de Hart modificada

4. Ullera amb prismes bessons amb la mateixa potència prismàtica a cada ull per canviar la percepció de l'espai. Utilitzarem prismes de 2BS i 2BI.
5. Galledes/papereres/cistelles i pilotes de diferent mida (tennis, bàsquet, Pilates, malabars). Ampolles d'aigua i saquets d'arròs.
6. Cascs i faixes de 6-7m de llargada.

3.2.3 Enquesta d'habilitats visuals i d'equilibri dels castellers

Enfocada a castellers de tronc, a partir del segon pis i a pilaners.

Preguntes	Habilitats visuals i d'equilibri dels castellers
1	Quant temps fa que fas castells?
2	Quina o quines posicions acostumes a ocupar quan fas un castell?
3	Quina posició del castell creus que requereix més equilibri? Per què?
4	Quin moment del castell creus que requereix més equilibri? Per què?
5	Feu algun tipus d'exercici específic durant els assajos per entrenar l'equilibri? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si és que sí, quin?
6	Feu algun tipus d'exercici específic durant els assajos amb els ulls tapats? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si és que sí, quin?
7	Quan pugues en un castell i et col·loques a la teva posició, on mires per ajudar-te a mantenir l'equilibri?
8	Quan pugues en un pilar i et col·loques a la teva posició, on mires per ajudar-te a mantenir l'equilibri?
9	Marca la casella on correspons al teu dia a dia i fent castells.. <input type="checkbox"/> Mai porto ulleres ni lents de contacte <input type="checkbox"/> Porto ulleres que em trec per fer castells <input type="checkbox"/> Porto lents de contacte sempre
10	Alguna vegada has fet o estàs fent teràpia visual? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
11	A quina colla pertanyes? (vegeu annexos)

Taula 1: Enquesta sobre habilitats visuals i d'equilibri dels castellers, enviada al màxim nombre de colles castelleres de Catalunya i l'estranger.

3.3.Procediment proposat:

3.3.1.Contactar amb la colla castellera i obtenir-ne el consentiment informat segons els principis de la Declaració de Helsinki (2013)²⁸

3.3.2.Realitzar un examen visual complet refractiu i de visió binocular a cada casteller

3.3.3.Realitzar la bateria de tests visuals i d'equilibri específicament dissenyada per a aquest fi (pre-test):

1. AVE: amb el test E Snellen a 5 metres. Fer la prova asseguts i repetir-la drets sobre la taula d'equilibri.

2. AVD: Aquest test consisteix a dir binocularment l'optotip Snellen col·locat a 5 metres mentre l'optometrista aguanta el cap del casteller inclinat cap endavant uns 30° per portar els canals semicirculars al pla de la prova (horitzontal) i alhora fer moure el cap dreta-esquerra uns 20-30° amb una freqüència de 2Hz (2 cicles per segon). Fer la prova asseguts i repetir-la drets.
3. Sacàdics amb el test King Devick: col·locar el test a 40cm i el casteller, ben assegut, ha de dir sense cometre errors i el màxim ràpid possible la taula de números que se li presenta, sense moure el cap. Anotar el temps i el nombre d'errors. Repetir l'exercici dret, sobre la taula d'equilibri i col·locant la targeta a l'alçada dels ulls.
4. Seguiments amb el test de laberints de Groffman visual tracing: mostrar a 40 cm les tres targetes de laberints, seguint els diferents nivell de dificultat. Resseguint amb els ulls el camí, ha de dir a quin número va a parar la lletra que se li indica. Anotar el temps i si comet errors. Fer l'exercici en condició estàtica i sobre la taula d'equilibri.
5. Visió perifèrica amb el test UFOV: realitzar les 3 proves amb el casteller assegut davant l'ordinador. Anotem el temps que triga a fer cada prova.
6. Equilibri amb el test SST: el casteller, descalç i amb les mans a la cintura, col·loca la planta del peu esquerre sobre el costat intern de la ròtula del genoll dret. Aixeca el taló del peu dret i s'activa el cronòmetre. S'anota el temps que pot aguantar en aquesta posició, sense perdre l'equilibri, baixar el taló, moure les mans o baixar el peu. Es repeteix l'exercici recolzant a terra el peu esquerre i es fa el mateix amb els ulls tapats. Test per avaluar l'equilibri en posició estàtica.
7. Equilibri amb el test SEBT: el casteller se situa descalç al centre de l'estrella de 8 puntes marcada a terra. Amb les mans a la cintura haurà d'aixecar el peu esquerre i tocar la cinta que té davant col·locant el peu tan lluny com pugui i tornar a la posició inicial i sense tocar el peu a terra farà el mateix amb cada una de les cintes. Repetir l'exercici 3 vegades. Marcar cada distància i fer la mitjana. Repetir l'exercici amb el peu dret. Test per valorar l'equilibri en posició dinàmica.

3.3.4. Avaluar el rendiment casteller: l'objectiu del programa d'entrenament que proposem, és millorar les habilitats visuals implicades en l'equilibri i el control postural, potenciar el sistema visual que actua conjuntament amb el sistema vestibular i propioceptiu, amb la finalitat última d'optimitzar al màxim el seu rendiment i millorar l'estructura del pilar, fent que sigui més estable. És per això que, a part d'avaluar les

habilitats visuals i d'equilibri descrites a l'apartat anterior, cal avaluar si existeix una millora en la realització d'un pilar. Els castellers realitzaran un pilar de 4 abans i després del programa d'entrenament visual integrat, mantenint la mateixa posició de cada casteller dins el pilar. Aquest pilar ens servirà com a pre i posttest i l'avaluarà, contestant unes preguntes a través d'escales visuals analògiques²⁷, cada casteller de manera subjectiva, i el cap de colla, de manera objectiva.

3.3.5. Realitzar teràpia visual general i específica a la consulta.

3.3.6. Dissenyar i desenvolupar el programa d'entrenament visual integrat al local d'assaig dels castellers.

3.3.7. Posttest. Realitzar de nou les proves del pretest.

3.3.8. Reavaluar el rendiment casteller repetint el pilar de 4 i l'enquesta.

3.3.9. Enviar l'enquesta al màxim de colles castelleres.

3.3.10. Analitzar els resultats.

3.3.6. Disseny del programa d'entrenament visual integrat

Tot i que hi ha discrepàncies en classificar o no els castells com un esport pel que fa a competitivitat, es tracta d'un treball en equip, que necessita esforç, entrenament, tàctica, tècnica, superació, concentració i forma física com qualsevol esport d'equip.

Aquest disseny d'entrenament visual integrat segueix uns principis generals de l'esport²⁹ que garanteixen una aplicació òptima del programa d'entrenament visual i d'equilibri. Entre aquests principis destaquem:

-Principi de participació activa i conscient de l'entrenament visual i d'equilibri. El casteller ha de saber què estem treballant a cada exercici i quin és l'objectiu que volem assolir. Implica el casteller de manera individual i en equip, l'optometrista i el cap de colla. Entendre i aprendre a trobar solucions a les diferents complicacions que li proposarem durant l'entrenament ens ajudarà a tenir un *feedback* i a consolidar el rendiment.

-Principi de progressió: intensificar de manera gradual les càrregues d'entrenament (quantitat i qualitat de l'estimulació visual); augmentar el volum (temps de treball) i la densitat del treball (relació treball-descans), i augmentar o complicar els exercicis també pel que fa a la tensió i l'atenció. De fàcil a difícil, anar afegint variables ja siguin visuals, d'equilibri, tàctiques, psicològiques o físiques que compliquin l'exercici.

-Principi de continuïtat: cal la repetició dels exercicis per assolir una millora del rendiment i, perquè això passi, cal seguir també el principi de varietat, necessari per mantenir la motivació.

L'entrenament per millorar les habilitats visuals i d'equilibri dels castellers segueix la metodologia de l'entrenament visual aplicada a l'esport i consta de tres parts³⁰:

-general (a la consulta): per aconseguir un nivell òptim de totes les habilitats visuals generals.

-específica (a la consulta): on es potencien les habilitats visuals específiques que requereix fer un pilar.

-integrada (al lloc d'assaig dels castellers): on entren en joc totes les habilitats i elements específics per fer un pilar, incloent material que utilitzen per assajar, en un entorn més real a l'activitat.

A l'entrenament integrat es treballa de manera multidisciplinar les habilitats següents:

*Tàctica: resposta individual de cada pilaner per prendre decisions.

*Tècnica: moviments i posicions específiques que requereix fer un pilar.

*Física: propiocepció i musculatura.

*Psicològica: concentració, superació, confiança i motivació.

*Visual: habilitats específiques implicades a l'equilibri i el control postural: AVD, moviments sacàdics i de seguiment, fixacions i visió perifèrica.

Proposta de programa d'entrenament visual integrat

Exercicis de l'entrenament integrat:

La previsió és integrar el programa d'entrenament visual i d'equilibri als assajos. Començar a l'inici de la temporada fent una avaluació objectiva i subjectiva i acabar al cap de 8-9 mesos per avaluar-los de nou repetint les mateixes proves inicials.

Tots els exercicis es realitzaran al local d'assaig, descalços, amb la roba que utilitzen habitualment per fer castells (texans, camisa i faixa) i amb casc, les enxanetes. Es faran dins l'horari d'assaig, un cop hagin realitzat els exercicis d'escalfament i quan es reunixin l'equip de pilars. Es realitzarà un o dos exercicis a cada assaig. La dificultat

s'adaptarà a cada casteller i anirà augmentant a mesura que avanci la temporada. La durada de cada exercici serà de 5-10minuts.

La prioritat de cada un dels exercicis és mantenir la seguretat, activa i passiva, de cada casteller en tot moment. És per això que, a part del casc i del terra atenuant, un membre de la colla haurà de ser prop del pilar que realitzi l'exercici, sobretot ens els casos que el pilar està en moviment i a mesura que la dificultat de l'exercici augmenti, que és on es posaran al límit les habilitats visuals i d'equilibri.

Aquest programa consta de 5 exercicis en què es treballen de manera integrada, progressiva i constant les habilitats visuals implicades en l'equilibri. El grau de dificultat i d'evolució s'adaptarà a cada casteller.

Exercici 1: Exercici individual sobre una taula d'equilibri.


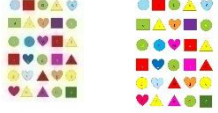

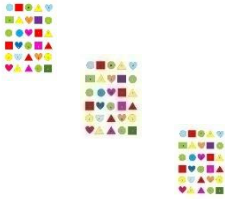

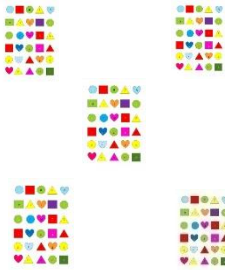
A l'hora de fer un pilar, la majoria de castellers fixen la mirada a un punt concret, més o menys proper (alguns miren a l'horitzó) i intenten no prestar atenció a la resta del seu camp visual. En aquest exercici es treballa el moviment dels ulls en posició d'equilibri, prendre consciència del camp visual i de la posició del casteller (propiocepció).

El casteller se situa sobre la taula d'equilibri, les mans al costat de la cintura, a una distància de la paret tan lluny com sigui possible i que pugui llegir bé una taula de Hart modificada, que penjarem davant seu a l'alçada dels ulls. Ha d'anar dient lletres, números o símbols en funció de les nostres indicacions, sense perdre l'equilibri.

Podem complicar l'exercici utilitzant el metrònom. Ha de dir la lletra a cada pulsació i podem augmentar la velocitat. Es pot afegir una xanqueta que haurà d'aguantar sobre el cap sense agafar-la i evitar que caigui.

Exercici 1: Treball individual sobre taula d'equilibri	
Habilitats treballades	Característiques
Tàctica	Presa de decisions, temps de reacció
Tècnica	Mantenir equilibri amb el mínim moviment
Física	Propiocepció, equilibri, centre de gravetat
Psicològica	Concentració, agilitat de resposta
Visual	Moviments sacàdics, integració visual-motora, velocitat de processament visual

Taula 1: Treball individual

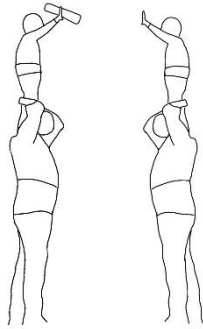
Complexitat	Equilibri	Visió	Atenció
Nivell baix	 sobre un tronc	2 taules 	
Nivell mitjà	 sobre cinta d'equilibri	3 taules 	Dir una paraula que comenci per la lletra
Nivell alt	 Sobre pilota de Pilates (genolls/drets)	5 taules 	Dir el color de la primera lletra i dir la forma de la següent. N'ha de dir un de cada taula, seguint un ordre

Taula 2: Nivells de dificultat en el treball individual

Exercici 2: Pilars i passades. Treball dinàmic

Els pilars són dinàmics. Hi ha moviments constants, canvis de pes quan el casteller puja o baixa, pressions i tensions. Aquí treballem els moviments ràpids i la recuperació de la posició inicial. El moviment dels ulls i l'atenció dividida complicaran la concentració.

Utilitzarem dues taules d'equilibri. A sobre de cada una fem un pilar de dos. Els pilars estaran un davant de l'altre separats entre ells 2 metres de distància. Numerem cada casteller de l'1 al 4 i s'aniran passant una faixa o pilota de malabars seguint les indicacions de l'optometrista (diferents maneres de passada).



Els castellers de sota poden agafar les cames del de sobre (posició normal del pilar) excepte si els toca agafar la faixa, que hauran de deixar-se anar.

Es pot complicar l'exercici amb 4 pilars de 2, posats en rotllana, augmentant el nombre de faixes o pilotes en moviment (alguna que pesi més), amb metrònom per augmentar la velocitat de les passades, acotant-se a la gatxoneta els castellers de dalt, cada cop que aquests hagin de passar la faixa o la pilota, utilitzant una taula d'equilibri per cada peu.

Exercici 2: Pilars i passades	
Habilitats treballades	Característiques
Tàctica	Rapidesa de reacció per passar o agafar
Tècnica	Mantenir l'equilibri amb el mínim moviment
Física	Propiocepció, equilibri, centre de gravetat
Psicològica	Concentració, perdre la por al moviment
Visual	Moviments de seguiment, coordinació ull-mà, integració visual-motora, visió perifèrica

Taula 3: Treball dinàmic

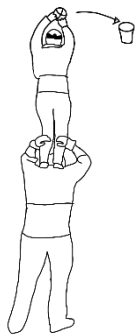
Complexitat	Equilibri	Visió	Atenció
Nivell baix	 moviment suau		Faixa A la gatxoneta
Nivell mig	 moviment moderat	Tapar un ull	Faixa + pilota A la gatxoneta
Nivell alt	 moviment alt	Ullera amb prismes bessons	Faixes + pilotes A la gatxoneta

Taula 4: Nivells de dificultat en el treball dinàmic

Exercici 3: Bàsquet amb ulls tapats. Confiança

És important confiar plenament que el casteller de sota t'aguanta per poder estar menys tens i relaxat per afrontar els moviments que sorgeixen durant el pilar. En aquest exercici es treballa la confiança i el moviment.

Fem un pilar de 2 on el casteller que puja a dalt, primer es tapa els ulls amb un mocador, puja i es col·loca al pilar. El casteller de sota li passa una pilota. El pilar ha de caminar fins la cistella (col·locada a uns 3 metres) i el casteller de dalt, seguint les indicacions del de sota ha d'encistellar.



Repetirem l'exercici però ara serà el casteller de sota qui anirà amb els ulls tapats i el de dalt haurà de guiar-lo fins a la cistella. En aquest cas, la pilota la portarà el casteller de dalt fins que siguin davant la cistella, que li passarà la pilota perquè el de sota encistelli deixant-se anar d'una mà, o de les dues si es vol complicar l'exercici.

Podem complicar l'exercici allunyant la cistella, posant-la a diferents alçades, fent votar una pilota prop del pilar per dificultar la concentració del casteller que va amb els ulls tapats, posant un con a terra i que hagin de passar pel costat, utilitzant dues pilotes alhora de mesura i pes diferents.

Exercici 3: Bàsquet amb ulls tapats. Confiança	
Habilitats treballades	Característiques
Tàctica	Mantenir-se el màxim quiet possible, punteria
Tècnica	Automatitzar moviments de posició i reajustament
Física	Potenciar el sistema propioceptiu, agilitat de moviment
Psicològica	Confiança en el company, perdre la por, treball en equip
Visual	Ser conscient que els ulls del que guia han de tenir en compte la posició del company per guiar-lo bé

Taula 5: Confiança i moviment

Complexitat	Equilibri	Visió	Atenció
Nivell baix			
Nivell mitjà	Recolzar el pes a un dels costats per llançar a la cistella	Tapar només un ull per alterar la visió en profunditat	Una pilota de diferent pes a cada mà
Nivell alt	Recolzar repetidament el pes a un costat i a l'altre per fer el llançament	Tapar els dos ulls	Moure els braços portant pilotes de diferent pes a cada mà

Taula 6: Nivells de dificultat treballant moviment i confiança

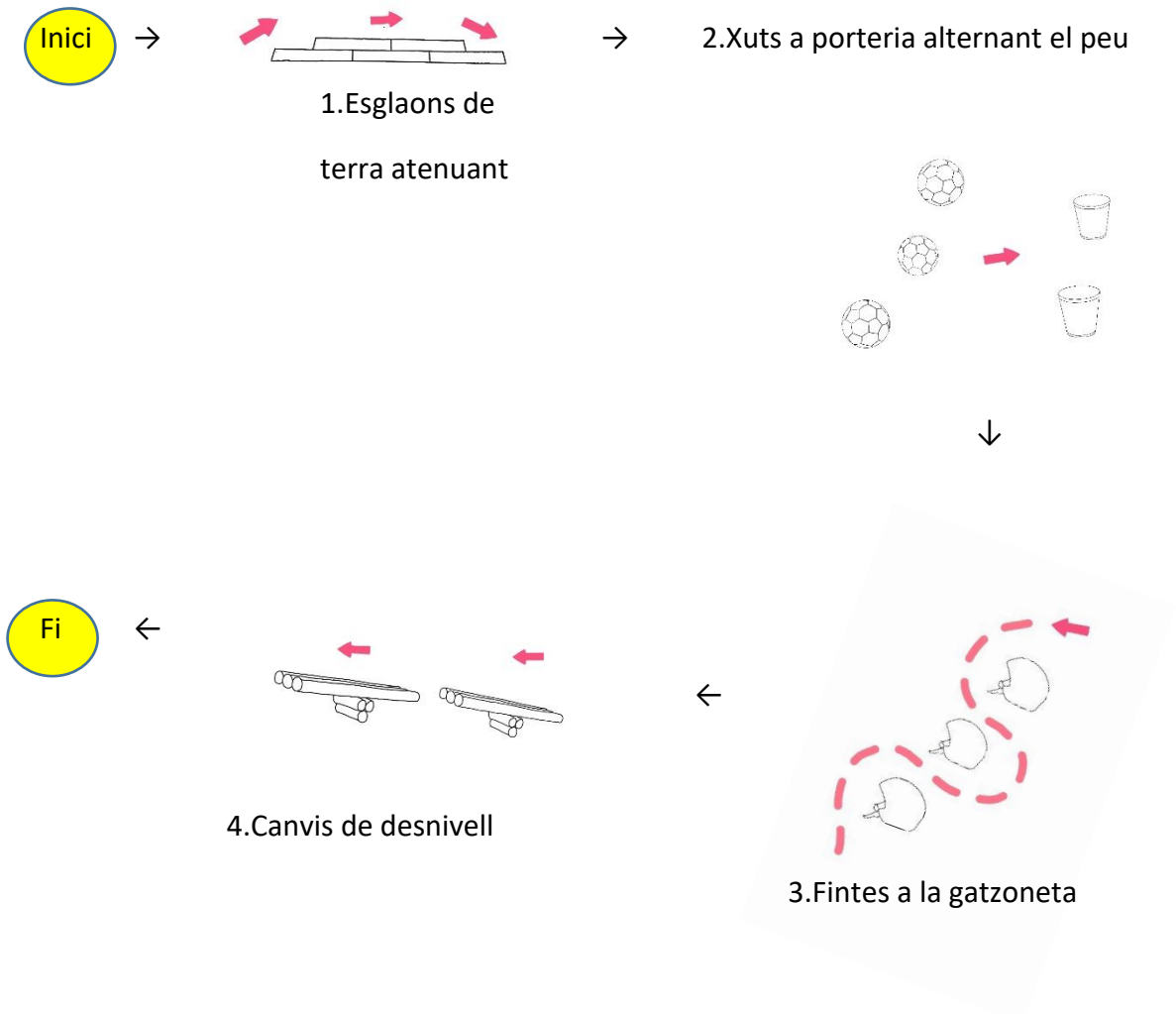
Exercici 4: Circuit d'equilibri. Treball en equip

Aquest circuit permet treballar de manera dinàmica el pilar, pensant en els pilars caminats que es fan a plaça. Es tracta d'aguantar l'estructura del pilar mentre aquest es mou en diferents condicions de superfícies. Els ulls no poden estar fixats en un punt fix. El moviment constant i el desequilibri són l'objectiu a superar en aquest exercici.

Es pot complicar el circuit posant un tap d'ampolla sobre el casc del casteller de dalt i aquest ha d'evitar que caigui o agafant dues ampolles buides (o omplir-les de sorra), sense el tap, i fer-hi aguantar dues pilotes, i aguantar-les amb braços estirats al costat o al davant. També es poden fer equips i comptar quin equip ho fa amb menys temps.

Exercici 4: Circuit d'equilibri	
Habilitats treballades	Característiques
Tàctica	Saber controlar els canvis de moviment
Tècnica	Automatitzar moviments de posició i reajustament de pes
Física	Potenciar el sistema propioceptiu, agilitat de moviment
Psicològica	Perdre la por al moviment dinàmic del pilar
Visual	Coordinació ull-peu, ull-mà

Taula 7: Circuit d'equilibri



Complexitat	Equilibri	Visió	Atenció
Nivell baix			
Nivell mitjà	Passes petites	Tapar un ull	1 pilota + 1 ampolla
Nivell alt	Intentar caminar tocant taló-punta	Prismes bessons	ampolla a cada mà

Taula 8: Nivells de dificultat del circuit d'equilibri

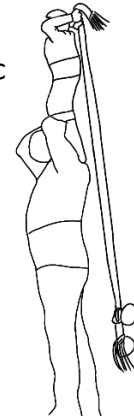
Exercici 5: Ordenar pesos. Consciència i control

El fet de carregar i descarregar un pilar fa que hi hagi pes en moviment darrere del casteller, que puja o baixa. Aquest pes s'anomena motxilla.

En aquest exercici es treballa el pes en moviment a través d'uns saquets d'arròs de diferents pes (entre 2 i 6 kg) combinables i ajustats a l'edat de cada casteller. Aquests saquets estaran lligats a la punta d'una faixa de 6 metres com a mínim.






Fem un pilar de dos. Tenim diferents pesos lligats a cinc faixes, que ha de fer pujar d'una en una el casteller de dalt, mentre diuen taula de Hart modificada. Després haurà d'ordenar les faixes de més a menys pes. Podem fer-ho sobre una taula d'equilibri. Compliquem tibant la faixa suaument cap avall o tapant un ull.



Exercici 5: Ordenar pesos	
Habilitats treballades	Característiques
Tàctica	Reajustar la posició en funció del pes
Tècnica	Controlar el contrapès necessari
Física	Agilitat de control a causa del moviment de pes
Psicològica	Perdre la por a la sensació que et tiren enrere o endavant
Visual	Moviments sacàdics, de fixació

Taula 9: Consciència i control de canvis de pes

Complexitat	Equilibri	Visió	Atenció
Nivell baix		1 taula de Hart modificada (sacàdics petits)	Dir una lletra cada un
Nivell mitjà	 Una mà	2 taules de Hart modificada	Dir la forma o el color

Nivell alt		Sense mans	3 taules de Hart modificades (sacàdics grans)	El més ràpid a dir la lletra que hi ha dins X fila, X columna de X taula
------------	---	------------	---	--

Taula 10: Nivells de dificultat pel control del canvi de pes

4.Resultats

Els resultats a analitzar són:

Hipotèticament

.Els obtinguts a les proves abans i després del test, tant pel que fa a l'aspecte visual com al de l'equilibri. Comparar els resultats d'aquestes proves objectives abans i després de fer el programa d'entrenament visual integrat. Observar si hi ha una millora en alguna d'elles i si aquesta és significativa.

.Les respostes dels castellers de l'escala visual analògica sobre el rendiment casteller abans i després de l'entrenament visual integrat.

.Les respostes del cap de colla de l'escala visual analògica valorant el rendiment casteller a través del pilar de 4 abans i després de l'entrenament visual integrat.

.Durant els exercicis específics d'entrenament visual integrat, anirem anotant com avança cada casteller, tenint en compte:

Exercici 1: si millora l'agilitat en dir les lletres, si en algun moment fa servir els braços per ajudar-se o cau, si supera els nivells de dificultat i quant temps triga a fer-ho. Si es complica l'exercici cronometrant el temps, podem anotar quantes lletres diu en 1min.

Exercici 2: si millora l'agilitat en recuperar la posició, precisió i rapidesa en agafar la faixa, i si manté l'equilibri.

Exercici 3: si augmenta la seguretat i la velocitat, si els moviments són precisos. Si compliquem l'exercici podem anotar el temps que triguen a fer bàsquet.

Exercici 4: si els moviments són bruscos o precisos, agilitat de moviment i de recuperar posició, així com el temps que triguen a fer el circuit.

Exercici 5: estabilitat del pilar mentre puja el pes, si perden la verticalitat o l'equilibri, i rapidesa a dir les lletres.

Aquests resultats que haurem anat anotant al llarg de l'entrenament visual integrat seran individuals per a cada casteller; per tant, podrem observar si hi ha una millora mentre els fa i alhora podrem comparar resultats entre diferents castellers.

Cal valorar els resultats, i veure si una petita millora de les habilitats visuals implicades en l'equilibri fan que aquest també millori, i alhora analitzar si aquestes millores tenen transferència en el rendiment casteller del pilar de 4.

En el cas que es vulgui fer un assaig clínic, caldrà dividir aleatòriament en dos grups els participants. El primer grup (grup control) seguirà exclusivament els assajos habituals de la colla, començant pels estiraments i seguit dels exercicis específics que facin el grup de pilars i l'assaig conjunt. El segon grup farà teràpia visual a la consulta i quan comenci l'entrenament visual integrat als assajos, començarà també fent els estiraments i seguidament farà un o dos exercicis de la nova proposta d'entrenament visual integrada, durant 10 minuts. Un cop acabats, s'incorporaran a l'assaig habitual.

Prèviament, a l'inici de temporada i abans de començar l'estudi, es realitzarà un examen visual complet a tots els participants, on s'avaluaran les habilitats visuals i d'equilibri que especifica el treball. Per comparar aquestes dades prèvies a la intervenció, utilitzarem la prova estadística de la T d'Student per a mostres no relacionades.

Un cop acabada la temporada i dut a terme el programa d'entrenament visual integrat que hem dissenyat, es repetirà l'examen als participants i compararem les dades amb la mateixa prova T d'Students, aquesta vegada però, per a mostres relacionades, ja que es tracta d'una anàlisi intragrup abans i després del test.

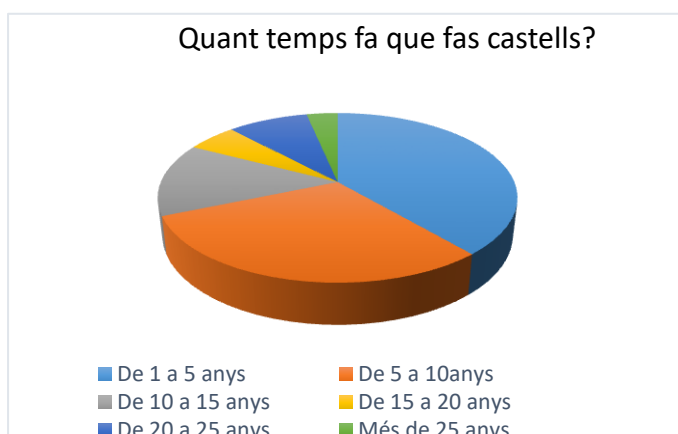
Pel que fa a la valoració del rendiment a la tasca, concretament en l'acció de fer un pilar, els dos grups faran un pilar de 4 a l'inici i al final de la temporada que serà avaluat a través d'escalles visuals analògiques. L'anàlisi estadístic es farà amb les mateixes proves de la T d'Student aplicades en l'estudi de les habilitats visuals i d'equilibri.

Un cop analitzats tots els resultats, podrem extreure les conclusions d'aquest assaig clínic.

Resultats reals

El resultat de l'enquesta estesa a les colles castelleres:

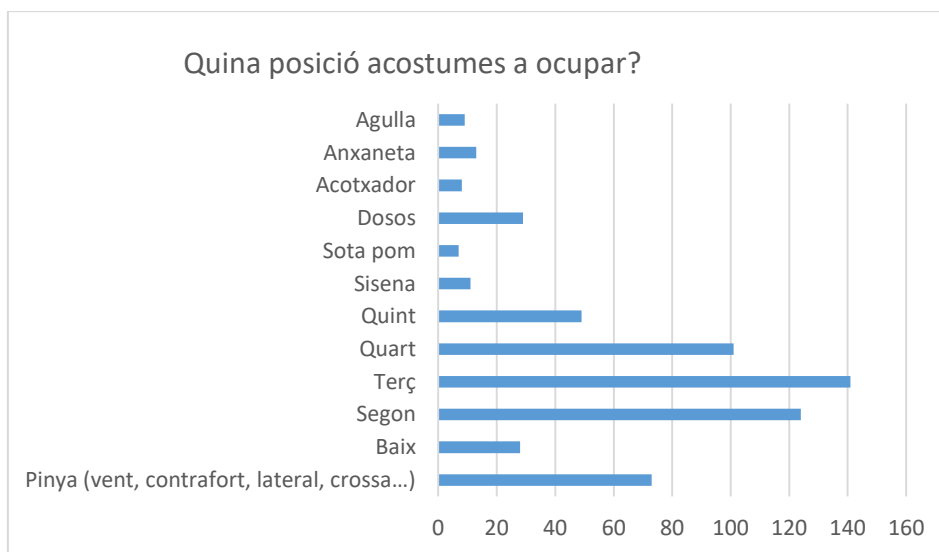
S'ha passat a un total de 605 castellers de més de 50 colles castelleres i s'han obtingut els següents resultats que presentem en gràfics elaborats amb el programa Excel 2013:



1. Quant temps fa que fas castells?

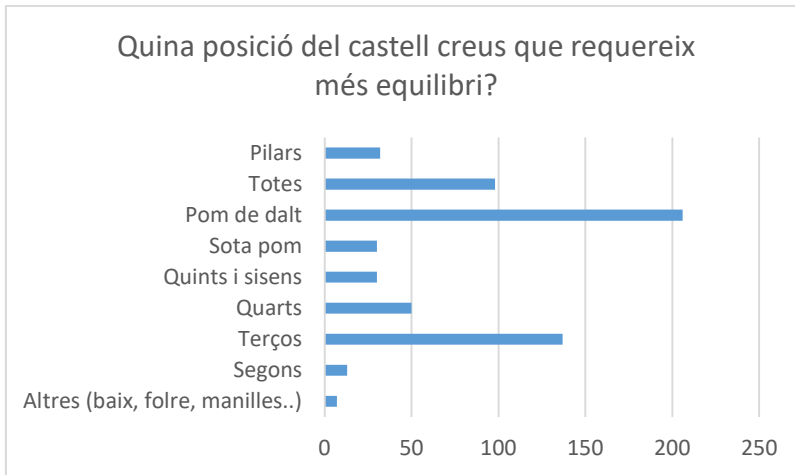
Gràfic 1: Percentatges resposta 1

2. Quina posició acostumes a ocupar?



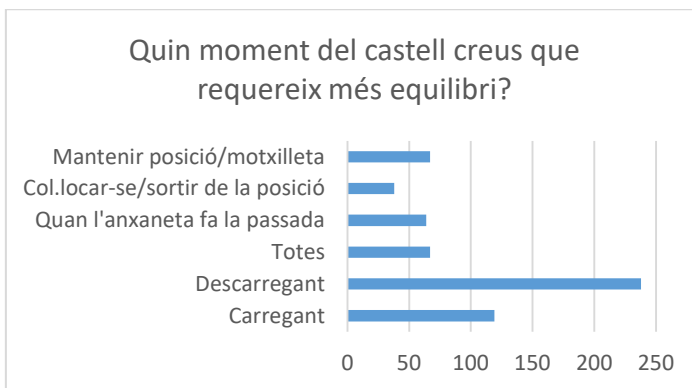
Gràfic 2. Freqüències respostes pregunta 2

3. Quina posició del castell creus que requereix més equilibri?



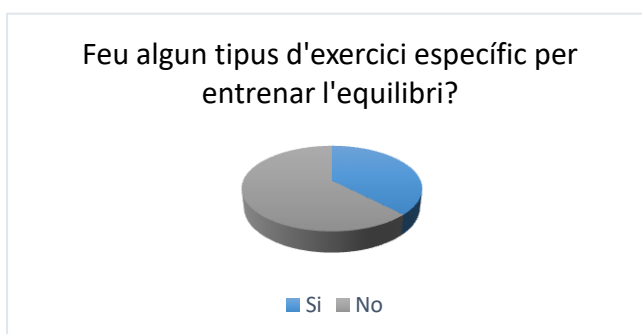
Gràfic 3. Freqüències respostes pregunta 3

4. Quin moment del castell creus que requereix més equilibri?



Gràfic 4. Freqüències respostes pregunta 4

5. Feu algun tipus d'exercici específic per treballar l'equilibri?

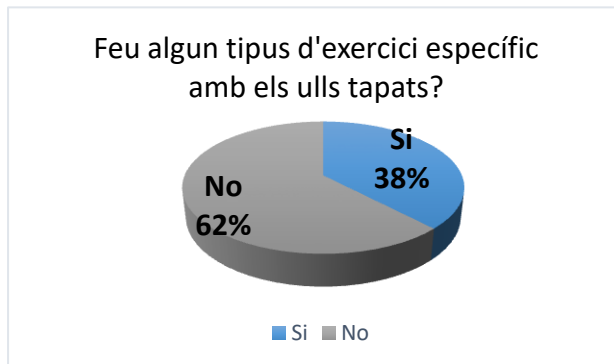


*D'aquest 38% que ha respost sí, un 90% només treballa l'equilibri

amb els nens que comencen, perquè perdin la por.

Gràfic 5. Percentatges respostes pregunta 5.

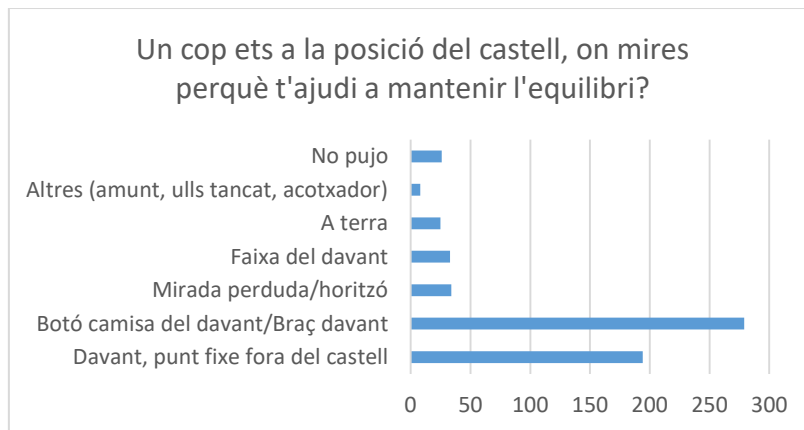
6. Feu algun exercici específic amb els ulls tapats?



*Del 38% que ha respost sí, el 90% ho fa amb els petits que pugen més amunt perquè automatitzin els moviments per pujar i baixar un castell i per perdre la por.

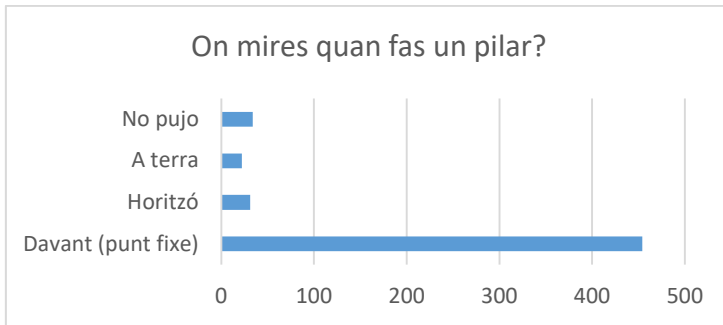
Gràfic 6. Percentatges respostes pregunta 6.

7. Quan ets a la teva posició del castell, on mires perquè t'ajudi a mantenir l'equilibri?



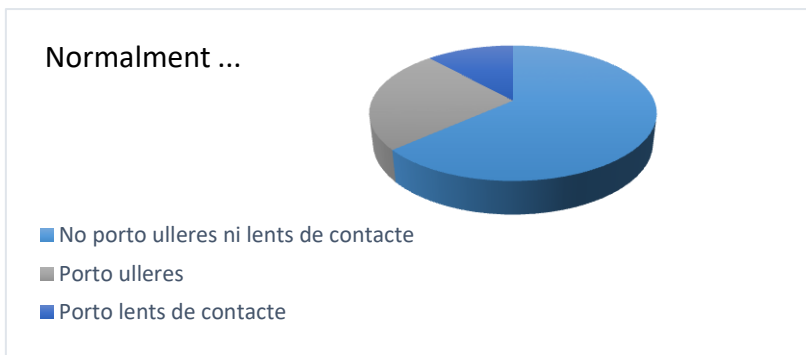
Gràfic 7. Freqüències resposta pregunta 7

8. Quan ets a la teva posició del pilar, on mires perquè t'ajudi a mantenir l'equilibri?



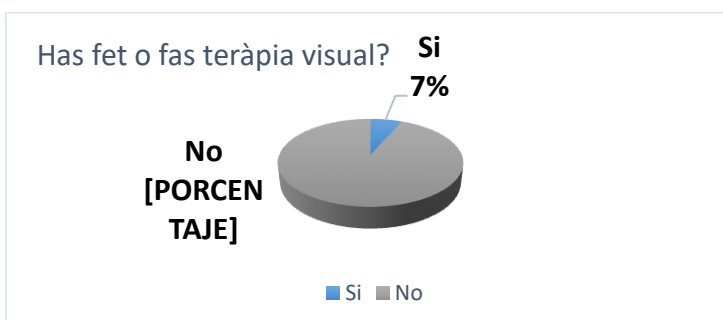
Gràfic 8. Freqüències respostes pregunta 8

9. Marca la casella on correspon el teu dia a dia:



Gràfic 9. Percentatges respostes pregunta 9

10. Alguna vegada has fet o fas teràpia visual?



Gràfic 10. Percentatges respostes pregunta 10

5. Discussió

Aquest hauria d'haver estat un treball experimental amb l'objectiu principal de potenciar les habilitats visuals implicades en l'equilibri i analitzar si les possibles millores tenen transferència al rendiment casteller, concretament a l'hora de fer un pilar.

No disposem d'aquestes dades perquè l'estat d'alarma originat per la pandèmia del COVID 19 no ha permès desenvolupar l'estudi.

Tot i així, podem fer una sèrie de consideracions que es desprenen de la tasca d'observació i estudi que s'ha dut a terme en aquest TFM centrat en l'activitat castellera:

-Són un grup variable: una colla castellera la forma moltíssima gent i el nombre pot variar al llarg de la temporada castellera. Això implica que cada assaig s'ha d'adaptar al nombre de persones que hi ha.

-Aquest estudi parteix que els components del pilar són sempre els mateixos però cal tenir en compte que els participants són persones entre 7 i 18 anys. L'estudi dura uns 8-9 mesos i, per tant, pot ser que el pes i l'alçada de cada casteller sigui diferent a l'inici de l'estudi i al final. A la majoria dels casos hi haurà un canvi corporal que afectarà directament el pilar.

-Durant la temporada hi ha diferents diades castelleres. Assolir amb èxit o no un castell a plaça que ha estat treballat molts dies a l'assaig, té un efecte directe a l'estat anímic de la colla, i això fa que els assajos següents es facin amb més motivació o necessitin més suport emocional. Cal adaptar l'assaig i l'entrenament visual i d'equilibri a cada moment que visqui la colla.

-A l'inici de temporada la colla és menys efectiva. A mesura que passen els mesos i es fan assajos i sortides, en general la colla millora el rendiment. Per tant, els pilars també notaran millora pel simple fet de la constància d'assajar, encara que no es faci l'entrenament visual integrat.

-El fet de ser una colla dinàmica i el canvi corporal dels castellers fan que cada any s'hagin de reajustar les posicions que ocupen els castellers dins el pilar. Els més menuts han crescut i baixen posicions dins l'estructura del pilar. Per tant, cada inici de temporada s'ha d'enfocar diferent, en funció dels seus components. És per això que el plantejament d'aquest estudi s'ha d'ajustar no només a cada colla, sinó també dins la mateixa colla, adaptant-lo a les condicions dels castellers, que poden variar al llarg de la temporada.

Totes aquestes variables poden afectar directament els resultats.

Pel que fa a l'enquesta general, enviada a més d'una cinquantena de colles (vegeu els annexos), l'han respost un total de 605 castellers, dels quals un 61% tenen com a mínim 5 anys d'experiència fent castells i el 67% acostuma a ocupar posicions entre segons i quarts.

Un 39% considera que cal més equilibri a l'hora de descarregar un castell pel fet que tots estan més cansats i necessiten més concentració. Contràriament, el 19% creu necessari més equilibri a l'hora de carregar el castell perquè els moviments en aquest moment són clau, i han de ser molt precisos per fer l'estructura el màxim d'estable possible. Cal destacar la resposta quan l'enxaneta fa la passada (10%) perquè és un moment importantíssim de canvi de pes del castell i, encara que es tracti de pocs segons, és el moment en què el castell té el màxim de càrrega i pes a suportar. L'11% dels enquestats considera el moment de més equilibri quan han de mantenir-se a la seva posició, reajustant constantment l'equilibri, sobretot quan passa la motxilleta. Aquestes dues últimes respostes, que sumen el 21%, donen molta importància al canvi de pes que cal reconduir per mantenir l'equilibri. Aquí la propiocepció té un paper molt important, per millorar la capacitat d'informació somatosensorial, visual i vestibular, i optimitzar la postura i la precisió dels moviments^{13,14}. A l'exercici 5 de la nostra proposta metodològica es treballa la consciència d'on es troba el pes i el control postural per reajustar els moviments de forma precisa.

No hi ha una resposta tan clara quan es pregunta quina posició del castell creuen que requereix més equilibri. El 34% que han posat el pom de dalt coincideixen que són les posicions més allunyades de terra i és on l'estructura del castell és més inestable perquè no tenen gaire pes a sobre que els premi avall, com passa als primers pisos. Tot i així, el 23% sostenen que la posició que requereix més equilibri és la dels terços, perquè és el primer pis que no estan agafats per la pinya i han de reconduir els moviments que venen de dalt.

Generalment totes les colles tenen diferents estructures per treballar l'equilibri, però només un 38% les utilitza, i ho fan bàsicament perquè els petits que comencen perdin la por i agafin seguretat. El mateix passa a l'hora de fer o no exercicis amb els ulls tapats. El 38% que ha respost que sí, majoritàriament els fan només perquè els petits que pugen més amunt agafin confiança i automatitzin els moviments exactes per pujar i baixar. La manca de visió dificulta l'equilibri perquè el sistema visual no aporta informació al sistema vestibular ni al sistema propioceptiu. És per això que per treballar la propiocepció i l'equilibri, algunes disciplines esportives fan exercicis amb els ulls tapats⁴. Potenciar els exercicis de propiocepció millora la capacitat d'informació somatosensorial, visual i vestibular, per optimitzar la postura i la precisió de moviment^{13,14}. L'exercici 3 està pensat per treballar l'equilibri sense l'ajuda de la visió, que prèviament s'ha avaluat amb el test SST²⁴. Veiem, doncs, que aquest exercici amb

els ulls tapats, no només ens ajuda per automatitzar moviments de pujar i baixar, sinó que també potencia el sistema vestibular i propioceptiu.

Cada casteller té la seva tàctica d'on mirar quan es col·loca fent un castell. Tot i que els resultats ens mostren que aproximadament un 44% mira un punt fix (botó de la camisa, ulls del company, faixa), observem poca diferència si comparem el fet de mirar un punt del castell mateix (botó de la camisa, ulls del company, faixa) encara que aquest no sigui del tot fix, amb referència als que miren un punt extern al castell (30%), prop de l'alçada dels ulls, però quiet. Quan fan un pilar la resposta és més clara, i la gran majoria busca un lloc fix on mirar i que sigui prop de l'alçada dels ulls (75%). Els resultats són clars i s'ajusten als articles que constaten que els exercicis oculomotors i d'estabilitat de la mirada milloren el control postural^{5,6,8}. Veiem, doncs, que els castellers utilitzen l'ajuda d'aquesta estabilitat de la mirada. Tenint en compte aquests dos factors, es proposa mesurar els moviments sacàdics amb el test King Devick²⁰ i treballar-ho a l'exercici 1 per millorar la precisió de fixació dels ulls juntament amb la propiocepció.

Tot i que la majoria es fixa en un punt concret i intenta no fer cas a la resta del camp visual, cal ser conscients de l'entorn perquè ens dona pistes visuals⁹ estàtiques i dinàmiques, que, juntament amb els moviments de seguiment⁷, ens ajuden al control postural. A l'exercici 2 es treballen la visió perifèrica, que prèviament s'ha avaluat a la bateria de proves amb el test UFOV²³, i els moviments de seguiment, mesurats prèviament amb els Laberints de Groffman²¹.

A l'hora de fer un pilar caminat, no poden mantenir els ulls en un punt fix. Com hem dit, els moviments dels ulls ajuden a aconseguir l'equilibri dinàmic¹⁰ i cal treballar-lo. És per això que s'avalua l'equilibri dinàmic amb el test SEBT²⁶ i es treballa a l'exercici 4, fent un circuit, on els ulls no poden mirar un punt fix i l'equilibri és dinàmic. Un cop més, el sistema visual donarà informació del medi al propi cos, ajudant al control postural i a l'equilibri¹².

Per últim, creiem interessant poder portar a la pràctica aquest estudi i a partir d'aquí proposar-ne altres, que se centrin a comparar què passa amb l'equilibri si un pilaner mira endavant o a terra, o si és possible mantenir la mirada igual d'estable per part d'un casteller que és a terços o un que és al cinquè pis.

6.Conclusions

1. Els castells constitueixen una activitat emblemàtica que requereix habilitats visuals i d'equilibri, que actualment no sembla que es treballin conjuntament de forma prou sistemàtica.

2. Cal donar a conèixer la importància del sistema visual pel que fa a l'equilibri, per a qualsevol activitat diària i més encara a l'hora de fer castells, on molts cops l'equilibri es porta al límit.
3. Per millorar el rendiment casteller, a part de treballar la tècnica castellera mateixa, cal treballar de manera multidisciplinària des de diferents àmbits, com és el de la visió i l'equilibri.

7.Referències

- 1 Hadders-Algra. Development of postural control during the first 18 months of life. Neural plasticity. 2005; 12 (2-3 article ID695071): 99-108. Disponible a: <http://www.hindawi.com/journals/np/2005/695071/abs/>
- 2 Anthony N. Carlsen, Paul M Kennedy, Ken G Anderson, Erik K Cressman, Paul Nagelkerke, Romeo Chua. Identifying visual-vestibular contributions during target-directed locomotion. Neuroscience letters [internet] 2005; 384 (3): 217-221. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030439400500491X>

3 N Desphande, AE Patla. Dynamic visual-vestibular integration during goal directed human locomotion. *Experimental brain research* [internet] 2005; 166: 237-247. Disponible a:

<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00221-005-2364-0.pdf>

4 K Hutt, E Redding. The effect of an eyes-closed dance-specific training program on dynamic balance in elite pre-professional ballet dancers: a randomized controlled pilot study. *Journal of Dance Medicine & Science*. 2014; 18 (1): 3-11. Disponible a:

<https://www.ingentaconnect.com/content/jmrp/jdms/2014/00000018/00000001/art0001>

5 H Morimoto, Y Asai, EG Johnson, EB Lohman, K Khoo, Y Mizutani, et al. Effect of ocular-motor and gaze stability exercises on postural stability and dynamic visual acuity in healthy young adults. *Gait & Posture* 33 (2011); 600-603. Disponible a:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636211000300>

6 ST Rodrigues, SA Aguilar, PF Polastri, D Godoi, R Moraes, JA Barela. Effects of saccadic eye movements on postural control stabilization. *Motriz* [internet] 2013; 19 (3). Disponible a:

https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-65742013000300012&script=sci_arttext

7 ST Rodrigues, PF Polastri, JC Carvalho, JA Barela, R Moraes, FA Barbieri. Saccadic and smooth pursuit eye movements attenuate postural sway similarly. *Neuroscience letters* [internet] 2015; 584: 292-295. Disponible a:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030439401400857X>

8 L Ajrezo, S Wiener-Vacher, MP Bucci. Saccades improve postural control: a developmental study in normal children. *Plos one* [internet] 2013; 21. Disponible a:

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0081066>

9 S Mohapatra, AS Aruin. Static and dynamic visual cues in feed-forward postural control. *Experimental brain research* [internet] 2013; 224: 25-34. Disponible a: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00221-012-3286-2.pdf>

10 DL Schulmann, B Godfrey, AG Fisher. Effect of eye movements on dynamic equilibrium. *Physical Therapy* 1987; 67 (7): 1054-1057. Disponible a: <https://academic.oup.com/ptj/article-abstract/67/7/1054/2728223>

11 GFF Barrera, SR Jimenez, CC Coloma, DC Delgado, DF Verdugo. Effects of a postural control exercise program on body balance and accuracy of throwing in archery in children and adolescents. *Retos* [internet]; 37: 291-296. Disponible a:

https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Jimenez7/publication/336366081_Effects_of_a_postural_control_exercise_program_on_body_balance_and_accuracy_of_throwing_in_archery_in_children_and_adolescents/links/5d9dd439a6fdcc04fac44c2e/Effects-of-a-postural-control-exercise-program-on-body-balance-and-accuracy-of-throwing-in-archery-in-children-and-adolescents.pdf?origin=publication_detail

12 D Umphred, N Byl, R Lazaro, M Roller. *Interventions for neurological disabilities. Neurological Rehabilitation*. 6ª edició. St Louis: 2013. 4: 56-134. Disponible a: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=I9ltC-ZrNOMC&oi=fnd&pg=PP1&dq=D+Umphred,+N+Byl,+R+Lazaro,+M+Roller.+Interventions+for+neurological+disabilities.+&ots=QCLUqOh_W1&sig=4ChHqHrSx1KF2fGbZ54hsHJDtQg

13 B Ambland, A Carblanc. Role of foveal and peripheral visual information in maintenance of postural equilibrium in man. *Perceptual and motor skills*. 1980; 3: 903-912. Disponible a:

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2466/pms.1980.51.3.903>

14 Bove, M., Fenoggio, C., Tacchino, A., Pelosin, E., y Schieppati, M. (2009). Interaction between vision and neck proprioception in the control of stance. *Neuroscience*, 164(4), 1601-1608. Disponible a:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306452209015577>

15 UNESCO. *Human towers*. Disponible a:

<https://ich.unesco.org/en/RL/human-towers-00364?RL=00364>

16 Cossetània Edicions. *Enciclopèdia castellerà. Tècnica i ciència*. Volum 3. Valls. 2018.
Disponible a:

<https://www.cossetania.com/tasts/EnciclopediacastelleràTAST.pdf>

17 Test AVD

<https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/dynamic-visual-acuity-test-non-instrumented>

18 Kheradmand A., Zee D.S. (2012). The bedside examination of the vestibulo-ocular reflex (VOR). NIH Public Access. *Rev Neurol. Paris*. Disponible a:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22981296/>

19 K. M. Galetta, L. E. Brandes, K. Maki, M. S. Dziemianowicz, E. Laudano, M. Allen, et al. (2011). The King-Devick test and sports-related concussion: Study of a rapid visual screening tool in a collegiate cohort. Elsevier. *Journal of the neurological sciences*. Volum 309 (34-39). Issues 1-2. Disponible a:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022510X11004576>

20 Test King-Devick

<http://kingdevicktest.com/about/>

21 A. Facchin, L. Giordano, G. Brebbia, S. Maffioletti. Application, limits, scoring and improvements of Groffman visual tracing test. 2020. *Scandinavian Journal of Optometry and Visual Science*. 13 (1). 2-9. Disponible a:

<https://sjovs.org/index.php/SJOVS/article/view/116>

22 J. M. Wood, C. Owsley. Useful field of view test. *Gerontology*, 2014. Disponible a:

<https://www.karger.com/Article/Abstract/356753>

23 UFOV test <https://www.visualawareness.com/what-is-ufov/>

24 Barrera G. F., Torres FJ, Díaz CCJC, Delgado DC, Verdugo DF. (2020) Efectos de un programa de ejercicios de control postural en el equilibrio corporal y precisión de lanzamiento en tiro con arco en categoría infantil y cadetes. Dialnet. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación ISSN 1579-1726, núm 37, pàg. 291-296. Disponible a:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7243281>

25 P. J. Plisky, M. J. Rauh, T. W. Kaminski, F. B. Underwood. Star Excursion Balance Test as a Predictor of Lower Extremity Injury in High School Basketball Players. 2006. JOSPT. Volum 36. Num 12 (911-919). Disponible a:

<https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2006.2244>

26 PA Gribble, J Hertel. (2003). Considerations for Normalizing Measures of the Star Excursion Balance Test. Disponible a:

https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/S15327841MPPE0702_3

27 E. C. Huskisson. Measurement of pain. Lancet 1974; 2: 1127-1131 Disponible a:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673674908848>

28 World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. 2013. Disponible a:

<https://www.wma.net/wp-content/uploads/2016/11/DoH-Oct2013-JAMA.pdf>

29 LL. Quevedo, J. Solé. (2010). Entrenamiento visual en el deporte. Rodríguez Salvador V., Gallego Lago I., Zarco Villarosa D. Visión y Deporte pàg. 93-10). Barcelona. Editorial Glosa.

30 LL. Quevedo, J. Solé.(1995). Metodología del entrenamiento visual aplicada al deporte. Gaceta Optica, 281, 12-16.

31 Lèxic casteller. Consorci per a la Normalització Lingüística. Disponible a:

<https://mail.google.com/mail/u/0?ui=2&ik=6899b060df&attid=0.1&permmsgid=msg-f:1671859841542836417&th=1733a3ab0166d0c1&view=att&disp=inline&realattid=fkcgmb5270>

32 Manual de bones pràctiques de prevenció i seguretat castellera. (2016) Pàg 13. Disponible a:

[http://www.cccc.cat/data/files/pdf/Manual%20de%20Bones%20Pr%C3%A0ctiques%20en%20Prevenc%C3%B3%20i%20Seguretat%20Castellera%20\(3\).pdf](http://www.cccc.cat/data/files/pdf/Manual%20de%20Bones%20Pr%C3%A0ctiques%20en%20Prevenc%C3%B3%20i%20Seguretat%20Castellera%20(3).pdf)

33 Diccionari casteller: <https://www.termcat.cat/es/diccionaris-en-linia/2>

8. Annexos

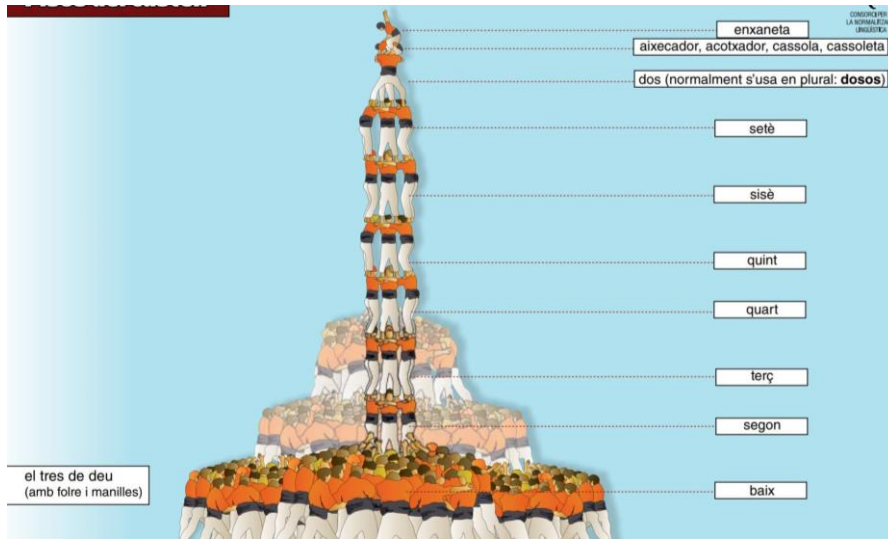
*Colles que han participat a l'enquesta:

Pregunta 11 de l'enquesta: A quina colla pertany?

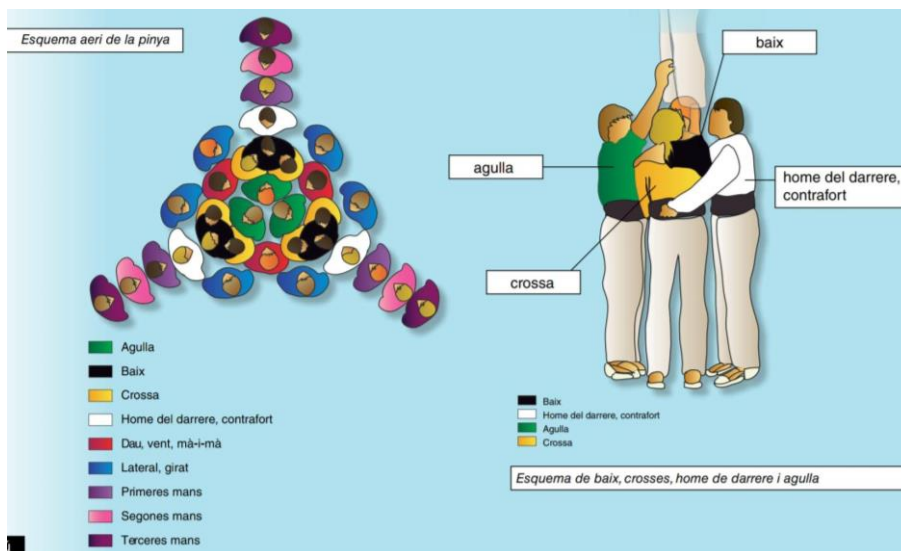
Minyons de Terrassa, Moixiganguers d'Igualada, Margeners de Guissona, Castellers de Cornellà, Sagals d'Osona, Bordegassos de Vilanova, Castellers de Berga, Castellers de Sydney, Colla Jove Xiquets de Valls, Colla Castellera Jove de Barcelona, Marrecs de Salt, Castellers de Montcada i Reixac, Colla Castellera de l'Esquerra de l'Eixample (Esquerdats), Picapolls de la Gavarresa, Castellers de Santpedor, Castellers de Lleida, Colla Vella Xiquets de Valls, Xiquets de Tarragona, Tirallongues de Manresa, Castellers de Sabadell (Saballuts), Capgirats de Castellar del Vallès, Castellers de Caldes de

Montbui (Escaldats), Castellers del Riberal, Castellers de Madrid, Castellers de Sant Adrià, Castellers del Baix Montseny, Colla Castellera La Bisbal del Penedès, Castellers de Sarrià, Salats de Súria, Castellers de Mallorca, Castellers de Rubí, Castellers de Castelldefels, Castellers de Santa Coloma, Castellers de Sant Feliu (Magentes), Castellers de les Roquetes, Castellers de la Sagrada Família, Castellers de Badalona, Castellers del Prat de Llobregat, Castellers de Sant Cugat (Gausacs), Castellers d'Esplugues (Cargolins), Castellers d'Altafulla, Castellers d'Andorra, Xiquets de Reus, Castellers del Poble Sec, Colla Jove Xiquets de Tarragona, Llnàtics de la UPC, Colla Jove de Valls, Colla Jove de l'Hospitalet, Ganàpies UAB, Castellers de Sants, Xoriguers UDG, Castellers of London, Arreplegats de la Zona Universitària, Marracos UDL, Grillats del CBL, Xiquelos i Xiquèles del Delta, Malfargats de Pallars, Trempats de la UPF, Castellers de Cerdanyola, Matossers de Molins de Rei, Castellers de Sitges, Xics de Granollers, Castellers d'Esparreguera, Castellers de la Vila de Gràcia, Bergants de Terrassa, Passerells del TecnoCampus, Penjats del Campus i Castellers de Berlin.

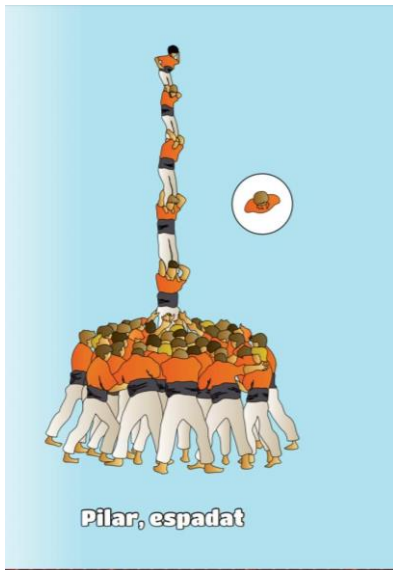
*Lèxic casteller³¹:



Il·lustració 1: Parts d'un castell



Il·lustració 2: Vista aèria de la pinya. Posicions de la pinya



Il·lustració 3: Estructura d'un pilar

Actuació: Moment en què les colles fan els intents de castells a plaça.

Actuar: Fer una actuació.

Aixecar per sota, aixçar per baix: Aixecar un castell a pols.

Assaig: Sessió de preparació i entrenament dels castellers.

Assajar: Fer un assaig.

Canalla: Conjunt dels més petits d'una colla.

Cap de colla: Màxim responsable tècnic d'una colla.

Carregar: Coronar un castell.

Carregat (castell): Castell només coronat.

Casteller: Persona que fa castells.

Colla castellera: Agrupació castellera.

Descarregar: Completar un castell.

Descarregat (castell): Castell completat.

Desmuntar: Desfer un castell abans de carregar-lo.

Fer l'aleta: Aixecar el braç l'enxaneta en coronar el castell.

Fer llenya (un castell): Caure un castell.

Fer pinya: Afegir-se a la base d'un castell.

Intent: Castell que cau abans de ser carregat.

Intent desmuntat: Castell desfet abans de carregar-se.

Plaça: Lloc on normalment es fan les actuacions.

Il·lustració 4: Vocabulari casteller

*Fotografies cedides per la colla castellera Tirallongues de Manresa:



Fotografia 1: Pilar de 5 dels Tirallongues



Fotografia 2: Posició de peus, mans i cames en un pilar