

JARDUERA FISIKOAK

MATEMATIKAN DUEN ERAGINA

LEHEN HEZKUNTZAKO

IKASLEENGAN

Gradu Amaierako Lana

Egilea: Jauregui Garmendia, Ander

Zuzendaria: Salsamendi Pagola, Egoitz

LABURPENA

Jarduera fisikoak ikasleen errendimendu akademikoan izaten duen eragina azken urteotan oso aztertua izan da, jarduera fisikoak Lehen Hezkuntzako ikasleengan dakartzan onura kognitiboak direla eta. Sedentarismoa eta obesitatea gaur egungo ikasleen artean ikaragarri igotzen ari den gizarte honetan, adin txikienetatik ohitura osasungarri batzuk ezartzea guztiz ezinbestekoa bilakatu da.

Horregatik, lan honen helburu nagusia jarduera fisikoak ikasleen ikaskuntza prozesuan izaten duen inpaktua ezagutzea izan da matematikako arloarekin erlazionatuz aintuzen ere. Honela, gutxietsia dagoen Gorputz Hezkuntza ikasgaiari garrantzia berezia emanez, Gorputz Hezkuntza baita jarduera fisikoa hezkuntza arloan barneratzeko baliabide nagusia.

Ikerketa Ikaztegietako Herri Eskolako Lehen Hezkuntzako 3. eta 4. mailako 16 ikaslerekin egin zen. Ikasle hauek bi matematikako proba ezberdin egin behar izan zituzten, aurreneko proba denak batera egin zuten baina bigarren proba egiteko ikasgela bi taldetan banatu ziren: kontrol taldean eta talde esperimentalean. Bigarren proba egiteko talde hauek baldintza ezberdinetan egon ziren, kontrol taldeak natur zientzietako saio sedentario bat jaso baitzuten eta talde esperimentalekoak aldiz, Gorputz Hezkuntzako saio bat.

Emaitzek adierazi zuten, kontrol taldeko eta talde esperimentaleko ikasleak bigarren matematikako proban kalifikazio hobekak ateratu zituzten arren, Gorputz Hezkuntza saioa jaso zuten talde esperimentaleko ikasleak hobekuntza nabarmena izan zuten. Hala eta guztiz ere, etorkizun batean horrelako ikerketa gehiago egitea guztiz beharrezkoa izango da jarduera fisikoak ikasleen errendimendu akademikoan duen eragina zehazki ezagutzeko.

Hitz gakoak: jarduera fisikoa, errendimendu akademikoa, Gorputz Hezkuntza, matematika

RESUMEN

La relación que tiene la actividad física con el rendimiento académico ha sido muy investigada en los últimos años por los beneficios cognitivos que aporta la actividad física en los alumnos de Educación Primaria. El sedentarismo y la obesidad están subiendo muchísimo en nuestra sociedad hoy en día, por eso es muy importante que desde la más temprana edad empiecen a establecer hábitos saludables.

El objetivo principal de este trabajo ha sido conocer el impacto que tiene la actividad física en el proceso de aprendizaje de los alumnos, concretamente en el área de las

matemáticas. También se ha querido dar especial importancia a la hoy por hoy menospreciada asignatura de Educación Física, ya que es el recurso más importante del sistema de educación para acercar la actividad física a los alumnos.

La investigación se realizó con 16 alumnos de 3. y 4. grado de Educación Primaria de la escuela de Ikaztegieta. Estos alumnos realizaron dos pruebas de matemáticas, la primera prueba la hicieron todos en las mismas condiciones, pero para hacer la segunda prueba se dividieron en dos grupos: el grupo control y el grupo experimental. La segunda prueba la hicieron en distintas condiciones, el grupo control la hizo después de recibir una clase sedentaria de ciencias naturales y el grupo experimental la hizo después de una clase de Educación Física.

En los resultados, aunque los alumnos del grupo control y del grupo experimental sacaron mejores notas en la segunda prueba de matemáticas, los alumnos del grupo experimental que recibieron la clase de Educación Física tuvieron una mejora significativa. A pesar de todo, son totalmente necesarios hacer más investigaciones en el futuro para conocer más exacto la influencia que tiene la actividad física en el rendimiento académico de los alumnos.

Palabras clave: actividad física, rendimiento académico, Educación Física, matemática

ABSTRACT

The relationship that physical activity has with academic performance has been highly investigated in recent years due to the cognitive benefits that physical activity provides in Primary Education students. Sedentary lifestyle and obesity are increasing a lot in our society today, that is why it is very important that from an early age they begin to establish healthy habits.

The aim of the present study was to know the impact of physical activity on the student learning process, specifically in the area of mathematics. It has also wanted to give special importance to the currently underrated Physical Education subject, because it is the most important resource of the education system to bring physical activity closer to students.

The research was carried out with 16 students of 3rd and 4th grade of Primary Education from the Ikaztegieta school. These students took two math tests, the first test was all done under the same conditions, but to do the second test they were divided into two groups: the control group and the experimental group. The second test was done under

different conditions, the control group did it after receiving a sedentary class in natural sciences and the experimental group did it after a Physical Education class.

In the results, although the students from the control and experimental group obtained better grades in the second math test, the students from the experimental group who received the Physical Education class had a significant improvement. In spite of everything, more research are absolutely necessary in the future to know exactly the influence that physical activity has on the academic performance of students.

Key words: physical activity, academic performance, Physical Education, mathematics

AURKIBIDEA

1. SARRERA	6
2. JUSTIFIKAZIOA	7
3. MARKO TEORIKOA	8
3.1 Jarduera fisikoa eta errendimendu akademikoa	8
3.1.1 Jarduera fisikoaren kontzeptualizazioa	8
3.1.2 Osasunean eta bizi kalitatean duen eragina	8
3.1.3 Jarduera fisikoa Lehen Hezkuntzan sustatzearen garrantzia	9
3.1.4 Errendimendu akademikoa	10
3.1.5 Jarduera fisikoak errendimendu akademikoan duen eragina	11
3.2 Garapen kognitiboa	12
3.2.1 BDNF (Brain Derived Neurotrophic Factor)	13
3.2.2 Funtzio kognitiboak	14
3.2.2.1 Memoria	14
3.2.2.2 Arreta	15
3.2.3 Deskantsu aktiboak	15
3.3 Gorputz Hezkuntza diziplinartekotasun moduan ikusiz	16
3.3.1 Gorputz Hezkuntza irakasgaiaren garrantzia	16
3.3.2 Diziplinartekotasuna	17
3.3.3 Gorputz Hezkuntza beste irakasgaiekin lotuz	18
3.3.4 Gorputz Hezkuntza eta Matematika	19
4. HELBURUAK ETA HIPOTESIAK	20
4.1 Helburuak	20
4.2 Hipotesiak	20

5. METODOA	21
5.1 Testuingurua	21
5.2 Parte hartzaileak	21
5.3 Taldekatzeak	22
5.4 Prozedura	22
5.4.1 Matematikako proba	22
5.4.2 Talde esperimentalak jasotako interbentzioa	23
6. EMAITZAK	25
6.1 Kontrol taldea	25
6.2 Talde esperimentala	26
6.3 Emaidza orokorra	27
7. EZTABAIDA	28
7.1 Mugak eta hobetzeko proposamenak	29
8. ONDORIOAK	30
9. ERREFERENTZIAK	31
10. ERANSKINAK	37

1. SARRERA

Gradu Amaierako Lan hau jarduera fisikoak ikasleen errendimendu akademikoan, matematikan zehazki izaten duen eragina aztertzeko egin da. Horretarako, lan hau atal ezberdinetan banatu dut lanaren nondik norakoak hobeto ulertu ahal izateko. Hasteko, lanaren justifikazioan gai honen garrantzia azaltzen saiatu naiz, gaur egungo ikasleen arazo nagusienetako bat azaleratuz eta jarduera fisikoak arazo horren konponbidean daukan rola ezagutuz.

Gai hau ez da berria, azken urteotan ikerketa asko egin baitira jarduera fisikoak eta Gorputz Hezkuntzak dakartzaten onurak identifikatzeko. Ikerlari gehienak bat datoz jarduera fisikoa egiteak ikasleen garapen kognitiboan positiboki eragiten duela eta hortaz ikasleen ikaskuntza prozesuan laguntzen duela esatean (Maureira, 2009; Castelli et. al., 2009; Howie et. al., 2015; Buck et. al., 2007; Cárcamo et. al., 2015; Burrows et. al., 2014; Booth et. al., 2014; Martinez eta Prieto, 2016).

Marko teorikoan egindako ikerketak azertu eta garapen kognitibo hori nola ematen den ikasleen garuneko funtzionamenduan azalduko dut, jarduera fisikoa egiteak BDNF proteina mailak handitzen eta hipokanpoaren azalera zabaltzen laguntzen baitu besteak beste (Erickson et. al., 2011; Maureira, 2016; Cotman eta Berchtold, 2002; Hillman et. al., 2014).

Marko teorikoan aztertutakoa oinarritzat hartuz, Ikaztegiako Herri Eskolako Lehen Hezkuntzako 3. eta 4. mailako 16 ikasleekin egindako interbentzioa azalduko dut jarduera fisikoak izango lituzkeen ondorioak ateratzeko asmoz. Horretarako, Gorputz Hezkuntzako ordu beteko saio bat eraman nuen aurrera aurreneko lauhilekoan fakultateko saio teorikoagoetan ikasitakoa praktikan ipiniz.

2. JUSTIFIKAZIOA

Gaur egungo ikasleen arazo nagusienetako bat sedentarismo eta obesitatearen hazkundera da, azken urteotan nabarmen egin baitu gora gehiegizko pisua duten neska-mutilen prebalentziak. Online jokoak eta teknologia berriak adin txikienean esku jartzen direnean, hauek ez dute zalantzarik egiten, nahiago izaten baitute gorputza mugitu gabe pantaila bati begira jolasten egotea lagunekin kanpoan kirol ezberdinak egiten jolastea baino. Hain da larria egoera, non Munduko Osasun Erakundeak (MOE) haurren obesitatea XXI. mendeko osasun publikoaren erronka larrienetako bat dela aipatzen duen (MOE, 2016).

Euskal Autonomia Erkidegoaren (EAE) egoerari dagokionez, egoera ez da batera ona, Eusko Jaurlaritzako Osasun Sailak 2019an argitaratutako "Euskadin haurren obesitatea prebenitzeko estrategia" dokumentuan aipatzen denez, EAEko 7-14 urteko mutilen %5,6k eta nesken %7,9k ez dute jarduera fisikorik egiten eta 6-9 urteko umeen %34,2k gehiegizko pisua edo obesitatea zuten 2015 urtean.

Arazo hau ekiditeko Gorputz Hezkuntzak paper garrantzitsua jokatzen du, ikasleak jarduera fisikoa modu motibagarri eta dibertigarri batean egitea ahalbidetzen duelako, horrela bere egunerokotasunean ohitura aldaketa batzuk egiteko: jarduera sedentarioak murriztu, aire librean praktikaturako jarduerak areagotu... Gorputz Hezkuntzak haurren garapen egoki eta orekatu bat ziurtatzen dituzten jarduerak proposatzen ditu, bizi estilo aktiboa sustatuz eta eskolaz kanpoko jarduerak praktikaturaz (Santos, 2005).

Gorputz Hezkuntzak gehiegizko pisuaren aurka jokatzen duen rola aztertzerako garaian ikusi da saioen iraupena eta maiztasuna ez direla faktore eragile bakarrak, beste faktore batzuk ere eragin izan dezaketelako: ikastetxearen neurriak, jarduera fisikoa praktikatzeko erraztasunak (materiala, eremu egokiak...), hezkuntza sisteman Gorputz Hezkuntzari nahikoa denbora ez eskaintzea... obesitatearen aurkako eragina asko alda daitezke ikastetxe batetik bestera (Ho et al., 2017).

Horrez gain, Gorputz Hezkuntzaren bidez praktikatzen den jarduera fisikoak ikasleen errendimendu akademikoan positiboki eragiten du eta denbora gehiago eskainiz, ikasleei beraien ikaskuntza prozesua lagunduko genieke (Maureira, 2009; Castelli et. al., 2009; Howie et. al., 2015; Buck et. al., 2007; Cárcamo et. al., 2015; Burrows et. al., 2014; Booth et. al., 2014; Martinez eta Prieto, 2016)

3. MARKO TEORIKOA

3.1. Jarduera fisikoa eta errendimendu akademikoa

3.1.1. Jarduera fisikoaren kontzeptualizazioa

Jarduera fisikoa definitzerako orduan zalantza asko izaten dira eta askok ariketa fisikoaren nahasteko joera izaten dute. Jarduera fisikoa gorputzaren edozein mugimendu muskulu-eskeletikoen bitartez sortutako energia gastua dagoenean gertatzen da (Caspersen et al., 1985). Ariketa fisikoa berriz, antolatuta, egituratuta eta errepikatzen den jarduera fisikoa da, bere helburua egoera fisikoaren gaitasunak eta trebetasun motoreak hobetzea delarik (Escalante, 2011). Lan honetan jarduera fisikoak dakartzan onuretan barneratuko naiz nagusiki.

Jarduera fisikoa egiten dugunean beti ez dugu helburu berdinarekin egiten eta horregatik modalitate ezberdinak bereiz daitezke: bizitzaren egunerokotasunerako beharrezko jarduerak eta helburua dibertitzea duten jarduerak egiteko, harremanan sozialetarako, osasuna edo egoera fisikoa hobetzeko eta lehiatzeko (Guillen del Castillo eta Linares, 2002).

Gainera, jarduera fisikoak mugimenduari egiten dio erreferentzia, gorputzaren eta gizakion praktikaren arteko erlaziotik, hiru dimentsiotan bilduta: biologiko, pertsonal eta soziokultural. Hiru dimentsio hauen bitartez pisu eta distantzia ezberdinak balioetsi, sentrazio ezberdinak bizi eta ingurutik ezagutzak barneratu ditzakegu. Garapen kulturealean ere eragiten dute eta lanean, eskolan, aisialdian edo egunerokotasunean eta familiaren arloan, haurtzarotik zahartzaroko edozein momentutan aurkitzen da gure bizitzako edozein eremu okupatuz (Airasca eta Giardini, 2009).

3.1.2. Osasunean eta bizi kalitatean duen eragina

Osasunari dagokionez, nahiko argi daude jarduera fisikoak arlo honetan duen eragin positiboa eta ez dira gutxi gaixotasunak murrizten laguntzen duela defenditzen duten espezialistak. Jarduera fisikoak denbora askoan geldirik egoteagatik sortutako gaixotasunen (bihotzeko gaixotasunak eta diabetesa bezalakoak) %50a gutxi gorabehera ekiditen laguntzen du. Horrez gain, hipertentsioa, kantzerra, antsietatea eta depresioa izateko aukerak ere murriztu egiten ditu (Cala eta Navarro, 2011).

Gainera, gaur egun Euskal Herriko umeen artean ikaragarri igotzen ari den obesitate kopurua ikusita, jarduera fisikoak pisua irabaztea ekiditen laguntzen du, obesitate eta gehiegizko pisuak osasunean ekarri diezazkien gaixotasun eta kalteak gutxituz (Cala eta Navarro, 2011).

Hori dela eta, Cantonek (2001) harreman zuzena aurkitzen du jarduera fisikoak ongizate emozionalean eta bizi kalitatean duen hobekuntzan. Munduko Osasun Erakundeak (MOE) ere jarduera fisikoa bizi kalitate hobearekin elkartzen du, gaixotasun kronikoak sahiesteaz gain, behar indibidual eta kolektiboak asetzeko estrategia eraginkor bezala funtzionatzen duela defenditzen baitu onura biologiko, psikosozial eta kongitiboak ekarriz. Hortaz, gure ongizatean jarduera fisikoak eragin handia du.

3.1.3. Jarduera fisikoa Lehen Hezkuntzan sustatzearen garrantzia

Bizi kalitatea hobetzeko ohitura osasungarriak hartzea ez da erraza izaten pertsona helduetan eta umeen kasuan oraindik ere zailagoa izaten da, askotan ez baitutelako ulertzen egunerokotasunean egin beharreko ohitura aldaketak beraien etorkizunean izango duten inpaktua. Hori dela eta, garrantzitsua izango da Lehen Hezkuntzako ikasleak jarduera fisikoa modu entretenigarri eta osasungarri bezala ikustea beraien egunerokotasunean jarduera fisikoari denbora gehiago eskaintzeko.

Lehen Hezkuntzako etapa erabat lotzen da garapen pertsonalarekin eta oso garrantzitsua izango da pertsona bakoitzaren hazkundean, adin hauetan bizitzen dituzten esperientziak eta bizipenak eragin handia izango dutelako norbanako bakoitzaren bizitzan zehar (Munduko Osasun Erakundea, 2013).

Gainera, ikasleak adin hauetan ezartzen dituzten bizi ohiturak kasu askotan helduak direnera arte mantentzen dituzte eta gaztetan ez badituzte ohitura osasungarriak barneratzen gero asko kostatzen da hauek aldatzea. Shepard-en (1984) iritziz, jarduera fisikoa helduen intereskoa badirudi ere, gaztaroan jokatzen duen papera oso garrantzitsua da, ume batek jarduera fisikoa egiteko ohitura hartzen badu, etorkizun batean parte hartzen jarraitzeko probabilitateak asko igotzen baitira.

Bestalde, Flores eta Ramirezek (2012) ikasleen jarduera guztietan arreta handiagoa jarri behar dela gomendatzen dute; elikadura eta jarduera fisikoari dagokionez, beharrezkoa ikusten dute eskola garaian bizi ohiturak berrezartzea etorkizun batean ohitura hauek edukitzen jarraituko dutelako.

3.1.4. Errendimendu akademikoa

Errendimendu akademikoa ikasle baten produktibitatea da, esfortzu bat egitetik ateratako bukaerako emaitza, ikasle horrek edukiko dituen betebeharren aurrean egindako jarduerak, ezaugarriak eta hautemateak zehaztua (Navarro, 2003).

Esan beharra dago gaur egungo hezkuntza sisteman, errendimendu akademikoa ikasleak ikastetxetan ateratako azken kalifikazioekin erabat lotuta dagoela. Orokorrean, irakasle batek jarritako zenbaki baten bitartez, normalean hiruhileko bukaeran egindako lan edo azterketa baten emaitza islatzen da, ikasle horrek hiruhileko osoan zehar egin duen ikaskuntza prozesu guztia kontutan hartu gabe.

Forns-en (1980) iritiz, horrelako ebaluazioen helburu nagusia ikasleen adin maila zehatz batera lotzen zaizkion ezagutzak lortu dituen balioestea da eta horretarako ikasleen arteko ezberdintasunak ezartzen dira ezagutza hauen barnerapena nolakoa izan den arabera.

Horrelako ebaluazioak ikasleen artean sortzen dituzten ezberdintasunak ikusita, Covingtonek (1984) egiten duen sailkapenarekin lotu dezakegu, non hiru motatako ikasleak bereizten dituen:

1. Gainditzera bideratutako ikasleak. Arrakasta akademikoa dutenak dira eta beraien buruanga konfiantza eta motibazioa sentitzen dute.
2. Porrota onartzen duten ikasleak. Ez direla gai sentitzen dira eta ezinezkotzat ikusten dutenez gainditzea, ez dute inolako ahalegi egiten eta konfiantza arazoak izaten dituzte.
3. Porrota ekiditen duten ikasleak. Hauek ere ez dira gaitasun nahikoarekin sentitzen eta hortaz esfortzu gutxi egiten dute, beraien irudia hobetzeko edo babesteko estrategiak erabiliz. Estrategia horiek gutxieneko parte hartzea (inplikatzeko ari direla soilik ikusteko), jarduerak berandu egitea edo azterketan kopiatzen saiatzea izaten dira.

Ikasleen errendimendu akademikoa oso gai zabala da eta alderdi askok baldintza dezakete ikasle bakoitzaren inplikazio eta motibazioan. Dunn-ek (1990) irakaskuntza estilo ezberdinen inguruan egindako ikerketaren arabera, ikasleak emaitza oso ezberdinak izaten zituzten irakaskuntza estiloak baldintzatuta. Autore honen arabera, ez dago besteak baino hobea den irakaskuntza estilo zehatzik, hurbilketa ezberdin asko baitaude. Estilo horietako batzuk eraginkorrak izango dira ikasle batzuegan eta alferrikakoak izango dira beste ikasle batzuegan.

Horren arabera esan dezakegu irakaslearen papera ere oso garrantzitsua izango dela ikaslearen ikaskuntza prozesuan zehar, bere jokabideak eragin handia izango duelako ikasleak arlo horrekiko edukiko duen interesean. Esan bezala, errendimendu akademikoa kontzeptu nahiko konplexua da faktore askok parte hartzen dutelako bertan eta ondorengo puntuan faktore horietako bat izan daitekeena aztertuko dut, hau da, jarduera fisikoa egitea.

3.1.5. Jarduera fisikoa errendimendu akademikoan duen eragina

Azken urteotan gai honek zer esan handia ematen ari da eta ikerketa asko egiten ari dira jarduera fisikoa ze paper jotzen duen errendimendu akademikoan ezagutzeko. Hizkuntzan, ulermenean eta matematikan esaterako hobekuntza esanguratsuak dakartzala nahiko garbi esan dezakegu ondoren azalduko ditudan zenbait ikerketaren emaitzak aztertuta.

Maureirak (2009) egindako erribisio batean, 34 ikerketatik 29tan, jarduera fisikoa errendimendu akademikoan eragin positiboa zuela aurkitu zuen. Bestalde, gainerako 5 ikerketak ez zuten lotura zuzenik aurkitu. Lehen Hezkuntzaz gain, azterlan hauek Haur Hezkuntzako adinetatik unibertsitate arteko ikasleen artean egin ziren.

Gainera, beste zenbait ikerketetan ere jarduera fisikoa errendimendu akademikoa hobetzen duela ikusi dute, arlo ezberdinetan kalifikazio hobeak atera zituztelako jarduera fisikoa egin ondoren (Castelli et. al., 2009). Lorpen akademiko horietan hobekuntza emateko nahikoa izango lirarteke soilik 10 eta 20 minutu bitartean jarduera fisikoa egiteko ohitura izatea (Howie et. al., 2015).

Bestalde, errendimendu akademikoa erlazio zuzena duela aurkitu da ikasleen egoera fisikoarekin eta harreman nabaria topatu dute egoera fisiko baxua zuten ikasleak aukera ugariagoak zituztela nota baxuak ateratzeko garaian (Buck et. al., 2007; Cárcamo et. al., 2015). Hortaz, garrantzi handikoa da jarduera fisikoaren ohiturak eskolatik kanpo ere mantentzea, hastean lau ordu baino gehiagoz jarduera fisikoa egiteak, matematika eta hizkuntzetan kalifikazio hobeak ateratzeko aukerak igotzen baituela ikusi zutelako (Burrows et. al., 2014).

Orokorrean arlo guztietan onurak ekartzen dituen arren, matematikako irakasgaiaren bereziki eragiten duela jarduera fisikoa topatu da. Booth et. al.-ek, (2014) 4.755 ikasleen jarduera fisikoa egitearen ohiturak ingelesa, matematika eta zientzietan ateratzen zituzten bukaerako notekin izan zezakeen eragina ikertu zuten. Emaitzak adierazi zuten, jarduera

fisikoa modu moderatu batean egiteak, ingeleseko, matematikako eta zientzietako notengan eragin positiboa zuela ikusi zuten, matematikan izanik hobekuntza handienak eman zirenak.

Martinez eta Prietok (2016) berriz, 3. eta 6. mailako 223 ikasleren jarduera fisikoa egitearen ohiturak aztertu zituen, hauek ikasgai ezberdinetan izan zezaketen eragina ikertzeko. Ikasleak jarduera fisikoa egiten zuten ordu kopuruaren arabera lau talde nagusitan bereizi zituzten: A) Oso gutxi (1-1,99 ordu) (ikasleen %2a); B) Gutxi (2-2,99 ordu) (ikasleen %31a); C) Egoki (3-3,99 ordu) (ikasleen %50a) eta D) Asko (4-5 ordu) (ikasleen %17). Emaizte dagokionez, jarduera fisiko ordu kopuru gehiago egiten zuten ikasleak atera zituzten emaitza onenak. Gainera, erlazio handiena matematikako arloan aurkitu zuten.

Hala eta guztiz ere, egin diren ikerketa guztiek ez dute eragin positiboa ondorioztatu. Esteban et. al.-ek (2015) Lehen Hezkuntzako 1.146 ikaslerekin egindako azterlanean ez zuten aurkitu eragin zuzenik egon zitekeen jarduera fisiko gutxi egiteak eduki zitezkeen arazoetan ikasleen kalifikazioetan. Bestalde, eskolaz kanpo jarduera fisiko gehiegi egiteak batzuetan eragin negatiboa ere sor dezakeela ikusi da ikasleen errendimendu akademikoan (Tremblay et. al., 2000).

Hortaz, oraindik ere ikerketa asko egitea falta da jarduera fisikoaren eragina ikasleen ikaskuntza prozesuan zehaztasunez jakiteko. Ikerketa gehiagorik, asteen zenbat orduz jarduera fisikoa egitea den eraginkorra edo zein ikasgaitan eragiten duen gehienbat jakingo genuke, horrela ikasleen ikaskuntza-prozesuan ahalik eta gehien lagunduz eta aberasgarriagoa eginez.

3.2. Garapen kognitiboa

Jarduera fisikoak errendimendu akademikoan duen eragina ikusi dugu baina zer gertatzen da zehazki gure gorputzean irakurketa, matematikan edo ulermenean garapen kognitibo handiagoa lortzeko? Neurozientzia munduko azkeneko ikerketen arabera, jarduera fisikoak sistema kardiobaskularra eta sistema inmurológicoa hobetzeaz gain, garunean ere hobekuntza handiak ekartzen ditu (Pulido eta Ramírez, 2020).

Hortaz, hurrengo puntuetan garunaren funtzionamendua aztertuko dut eta nola jarduera fisikoa egiteak garunean modifikazio ezberdinak eragiten dituen, modifikazio hauen bidez garapen kognitiboa hobetuz eta horrela ikasleak arlo akademikoan izaten dituzten onuren zergatia azalduz.

3.2.1. BDNF (Brain Derived Neurotrophic Factor)

Garunetik eratorritako faktore neurotrofikoak, ingelesez BDNF (Brain Derived Neurotrophic Factor) bezala ezagutzen dena, proteina bat da, hazkunde faktore neurotrofikoaren familiakoa eta garunean adierazpen handiena duen neurotrofina da, batez ere garun kortexean eta hipokanpoan. Neurotrofina hauek oso zeregin garrantzitsua betetzen dute garunaren garapenean eta nerbio-sistemaren plastikotasunean jarraitzen dute beren heldutasuna lortu ondoren. Zeregin garrantzitsua betetzen dutela ikusi da neurogenesian, funtzio neuronalaren mantentze-lanetan eta saneamenduan eta horien egiturazko osotasunean (Maureira, 2016).

Cotman eta Berchtolden (2002) esanetan, jarduera fisikoa egiteak garuneko hainbat sistema molekularren onuran parte hartu dezake. Beraien ustez, faktore neurotrofikoak zenbait propietate dauzkate eragin positiboa sortuko luketenak eta jarduera fisikoak egiteak ekarriko lukeen BDNF proteina mailaren gorakadak, neuronen arteko konexioak hobetzea eta plastizitatearen erabilera hobetuko luke. Vaynman et. al. -ek ere (2004) bat egiten dute BDNFak plastikotasun sinaptikoan hobetzen laguntzen duela esaten denean. Arratoietan egin zuten ikerlan batean, proteina hau blokeatzen zutenean, jarduera fisikoak eragiten zituen onura kognitibo guztiak deuseztatzen zirela ikusi zuten.

1890ean William James izan zen garunean gertatzen diren modifikazio hauek gizakion jokabideetan eragina edukitzen zutela adierazi zuen aurrenetakoa. Jokabidearen aldaketak "behavioral plasticity" bezala definitu zuen eta orduz geroztik ikaragarri ikertu den arlo bat izan da. Gaur egun plastikotasun sinaptikoa deiturikoa, neuronek komunikazioa eratzean duten funtzionamendua da; horrez gain, nerbio sistemak garapenean zehar bere morfologia edo funtzionaltasuna aldatzeko edo moldatzeko duen gaitasuna da (Kandel et. al., 2001).

Thomas et. al. -en (2012) arabera; garuneko entzefaloa modifikatzeko gaitasuna pertsona bakoitzaren adinarekin oso erlazionatuta dago. Garuneko zenbait zatiren plastizitatearen (hipokanpoa esaterako) hobekuntza adin guztietako pertsonetan gertatu daitekeen arren, jarduera fisikoak bideratzen duen garuneko plastizitatearen hobekuntza esanguratsuagoa izaten da haurtzaroan eta nerabezeroan.

Siancas eta Ernestok (2015) horrela definitzen dute hipokanpoaren funtzioa: "Hipokanpoa garuneko egiturarik garrantzitsuenetako bat da, non epe luzeko memoria eta ikaskuntzaren atalean duen eragin nagusia". Gainera, epe luzean jarduera fisikoa egiteak hipokanpoaren tamaina %2 batean hazi daiteke, honen bidez, memoria espazialean

hobekuntza emanez eta BDNF proteina mailan hazkundera emanez (Erickson et. al., 2011).

Hortaz, Lehen Hezkuntzako ikasleen etapan zehar eragin handia izango duen faktore gisa kontutan hartu beharko genuke, adin hauetan garuneko plastizitatea etengabe berritzen baita jasotzen duen informazio kopuru handia dela eta. Izan ere, garunak konexio neuronalen fluxurik handiena jasotzen duen momentua izaten da adin tarte hau, haur batek heldu batek sortzen duen konexio neuronalen bikoitza sortzen baitu (Hillman et. al., 2014).

Epe luzeko sustapena, gazteleraz *potenciación a largo plazo* edo ingelesez *long-term potentiation*, bezala ezagutzen den mekanismo baten bitartez eragiten du plastizitate sinapatikoaren morfologia aldaketan eta horrela sortzen ditu eguneko, hilebeteko eta urteko memoriak. Prozesu hau gertatu ahal izateko, garunak estimuluak eta proteinak sortu behar ditu, honela neuronen konexioak indartsuagoak bilakatuz (Maureira, 2016). Epe luzeko sustapeneko prozesurako garunak behar dituen proteinen artean sartzen da azpititulu honetan ipinitako BDNF-a.

3.2.2. Funtzio kognitiboak

Ikasleen ikaskuntza prozesurako ezinbestekoak dira funtzio kognitiboak, hauen bitartez gizakiok hizkuntzaren bitartez komunikatu, arazo egoera baten aurrean erabaki ezberdinak hartu, ulermena garatu eta arrazoitzeko gai garelako. Funtzio hauek Lehen Hezkuntzako etapa guztian zehar erabili behar izaten dituzte, uneoro egon beharko baitira atentzioa, memoria edo arrazonamendua erabiltzen proposaturiko jarduera burutzeko. Gainera, jarduera fisikoa egiteak funtzio kognitibo hauengan eragin positiboa duela ikusi da (Sibley eta Etnier, 2003).

3.2.2.1. Memoria

Memoria ikasleen prozesu kognitiboa osatzen duen atal garrantzitsutzat jotzen da, beraien ikaskuntzarako oso erabilgarria dena. Memoriaren garapenean aurreko puntuan azaldutako hipokanpoak dauka eragin handien eta esan bezala jarduera fisikoak honen azalera handitzen laguntzen duela ikusi da, adin txikietan izanik onura hauek jasotzeko errazena duten adin tarteak. Maureira et. al. -ek (2015) bere ikasleekin egindako ikerketan jarduera fisikoa ordu erdiz modu moderatu batean egiteak memorian hobekuntza nabarmenak antzeman zituzten.

3.2.2.2. Arreta

Ikasleen ikaskuntza prozesuan arreta mantentzeko gaitasuna oso garrantzitsua da baina ez da ain erraza izaten ikasle askorentzat. Beraien gustukua ez den arloetan nagusiki ikasle askok klasetan deskonektatzeko joera izaten dute eta prozesu zaila izaten da berriz ere ikasgelako edukietan arreta ipintzea. Beste kasu batzuetan aldiz, ikasleak arreta jarri nahi izan arren, burua ez da egoten prest eta nahigabe izanik ere segituan despistatzen dira klaseko hildoa galduz.

Ferreyra et. al. -ek (2011) horrela definitzen dute arreta mantentzeko gaitasuna: prozesu mental bat da, non estimulu edo informazio zehatz batean zentratzea ahalbidetzen digun. Beraien ustez, arreta prozesu kognitiboak erregulatu eta kontrolatzen dituen mekanismoa da, baldintzapeneko ikaskuntza batetik arrazonamendu konplexura batera arte.

Arlo honetan ere zenbait ikerketa egin dira jarduera fisikoa egiteak daukan eragina zehazteko eta zientzialariak bat datoz arreta mantentzeko gaitasuna handitzen duela baieztatzean (Kubesch et. al., 2009; Palmer et. al., 2013). Gainera, jarduera fisikoa egin ondoren arreta mantentzerako orduan garuneko jarduera handiagoa izaten da (Hillman et al., 2014)

3.2.3. Deskantsu aktiboak

Deskantsu aktiboak eskola ordutegian zehar hartzen diren jarduera fisikoa egiteko denbora tarte laburrak dira. Denbora tarte hauek ez dira oso luzeak izaten, 5 minututik hasi eta 30 minutu arte iraun dezakete. Hauen helburua tartez batez ematen ari diren irakasgaiatz momentu batez ahaztea izaten da, jarduera fisiko modu moderatuan eginez berriz ere indarberrituta itzultzeko irakasgaira. Ikasleen arreta mantentzeko gaitasuna ere hobetu dezakeela ikusi da, denbora labur batez jarduera fisikoa egin ondoren ikasleei errazago konzentratzea ahalbidetuko dielako (Janssen et. al., 2014).

Deskantsu aktiboen metodologiak zenbait efektu positibo dauzka ikasleen osasun eta errendimendu akademikoan, osasunean eta sedentarisismoan eraginez, ikasleen egoera fisikoa hobetuz, jarrera disruptiboak ekidituz, motibazioa handituz eta garapen kognitiboa errazten laguntzen dutelako (Sánchez et. al., 2017; Pastor-Vicedo et. al., 2019). Gainera, 15 minutuz soilik jarduera fisikoa modu moderatu batean egitea nahikoa izango litzake arreta mantentzeko gaitasuna hobetzeko (Janssen et. al., 2014).

Argi geratzen da nahiko direla jarduera fisikoari minutu gutxi batzuk eskaintzea ikasleen hobekuntza nabarmenak azalertzeko. Honen bitartez, deskonexio batetik abiatuz, klaseak gehiago aprobetxatzea eragingo du, ikasleen motibazio eta arreta errazago mantentzeko gaitasuna dela eta. Horrez gain, ikasleen errendimendua akademikoan ere mesedegarria izango da aipatutako zenbait ikerketak erakutsi duten moduan. Gainera, Munduko Osasun Erakundeak (MOE) ikasleentzat gomendatzen duen eguneko gutxienez 60 minutuz jarduera fisiko modu moderatu batean egitera errazago gerturatzea ahalbidetuko zaie deskantsu aktiboen bitartez eta ikasleak aktiboagoak bihurtzea lagunduko du.

3.3. Gorputz Hezkuntza diziplinartekotasun moduan ikusiz

3.3.1. Gorputz Hezkuntza irakasgaiaren garrantzia

Jarduera fisikoak dakartzan onurak ikusi ondoren, Gorputz Hezkuntza (hemendik aurrera GH) da gaur egun jarduera fisiko hori hezkuntza sisteman barneratzeko bide posible bat. GHren bidez, ikasleak jarduera ezberdinak burutzen egongo dira beraien gaitasun motorrak hobetzen ari direlarik. GH ez da soilik ikasleak futbol zelaiari korrika bueltak emateari mugatzen, ikasleentzat entretenigarriak diren jarduerak proposatzea da helburua, horrela kultura motorra sustatu eta etorkizunean jarduera fisikoa egiten jarraitzea ahalbidetzen duelarik.

GHaren bitartez, ikasleek beraien gorputza hobeto ezagutzeaz gain, espazioaren eta denboraren egituraketa eta espazioan mugitzeko gaitasuna garatzen laguntzen du eta postura, funtzio tonikoa, oreka, arnasketa, gorputz eskema, lateralitatea, koordinazioa eta motrizitatean hobekuntzak ematen dituzte (Benavides eta Núñez, 2007).

PISA txostena (Ikasleen Ebaluaziorako Nazioarteko Programa) eta antzeko azterketetan ordea, GH gutxietsita dagoen diziplina bezala agertzen zaigu, ordu kopuruak oso murrizak direlako eta PISAko azterketan irakasgai gehienak ebaluatzen direlako GH eta beste irakasgai gutxi batzuk izan ezik.

GHko espezialista askoren ustez, ez da erabaki zuzena GH bezalako irakasgai bat curriculumetik kanpo edo ahalik eta ordu gutxien eskaintzea, honek dakartzak onurak gure osasun fisiko, emozional eta psikologikoan erabat ezinbestekoak direlako orain arte ikusi dugun bezala. Gainera, saio hauek eskolako ordutegiko azkenetakoak kokatzea ere ez da ideia ona izaten, badakigulako jarduera fisikoa minutu batzuz egitea nahikoa izaten dela ikasleen arreta mantentzeko gaitasuna hobetzen, ikasleen ikaskuntza prozesurako giltzarri izanez.

Zenbait erakundek gainera, GHari eman behar zaion garrantzia handiagoa izan beharko lukeela aldarrikatzen dute. Mc Lennan eta Thompsonnek (2015) UNESCO-ren (Hezkuntza, Zientzia eta Kulturarako Nazio Batuen Erakundea) informe batean esaterako, arrazoi hauek ematen dizkigu GHak ikasleengan duen garrantziaz jabetzeko.

1. Ikasle trebeak → kalitatezko GH jasotzen duten ikasleak beraien bizitzarako beharrezkoak izango dituzten zenbait trebetasun lortzen dituzte.
2. Osasun kosteak → GHren bidez, etorkizun batean gaixotasun ezberdinak edukitzeko arriskua murrizten da.
3. Ikasle aktiboak → GHko saioetan jarduera fisikoa modu entretenigarri batean egiten dutenez, eskolatik kanpo ere jarduera fisikoa errazago egitea ahalbidetuko die.
4. Ohitura osasuntsuak barneratzea → adin hauetan errazago barneratzen dira ohiturak helduetan baino, gaztetan hartzen dituzten ohiturak ez dituztelako etorkizunean aldatu beharrik.
5. Errendimendu akademikoa → frogatuta dago ikasle aktiboak lorpen akademiko hobeak izaten dituztela ikasle sedentarioak baino.

Azken puntuari jarraipena emanez, Käll et. al -ek (2014) 5. mailako 408 ikasle aztertu zituzten 5 urteko jarraipena emanez. Ikasleak bi zatitan banatu zituzten eta talde batek “School in Motion” izeneko programa jaso zuten, non bost urtetan zehar ohiko GH saioez gain, jarduera fisikoko astean beste bi saio jaso zituzten. Emaitzek adierazi zuten “School in Motion” programa jaso zuten ikasleak, nazioak zehaztutako ikaskuntza helburuak betetzeko aukera bikoiztu egiten zutela. Interbentziorik jaso ez zuten ikasleak ordea, ez zuten aldaketa nabaririk erakutsi.

3.3.2. Diziplinartekotasuna

Diziplinartekotasuna jakintza-arlo ezberdinak lantzen diren irakasgai batzuetan batera landu daitezkeen eduki, gai edo jardueren ezaugarria da, gai hauek beste arloetako zenbait puntu ukitzen dituztelako aldi berean. Kontzeptu hau Louis Whists soziologoak asmatu zuen 1937. urtean eta pixkanaka pixkanaka geroz eta gehiago garatzen joan zen hezkuntza munduan atek irikiz (Costanza, 2016).

Diziplinartekotasunak arloak ikuspuntu ezberdinetatik landu eta errealitatera ikuspegi global batera hurbiltzeko aukera ematen du, irakasgaiak lotuz, baina haien kontzeptu eta ezaugarriak gehituz, ezaugutza zientifikoaren batasunean oinarritua. Hori lortzeko, nahitaezkoa da irakasgai bakoitza uharte bereizi gisa hartzen duen ikuspuntuaz haratago

joan eta irakasleen arteko harremanak sustatzea, "neure irakasgaia" bezalako ideiak ekidituz (Costanza, 2016).

Honen bidez, ikasleak betiko liburu potoloetako ariketatik aldenduz, beraien egunerokotasunean errealitatearekin zerikusia duten zenbait jarduera egin ahal izango dituzte. Garridoren et al. -en (2010) iritziz ere, ikasleak beraien bizitzan eta egunerokotasunean aurre egin beharko dituzten arazo-egoerak diziplina guztien baliabideen osagarritasunarekin antzekotasunak izango ditu eta diziplinartekotasuna sustatzeko oinarritzko konpetentzia guztiak ikaskuntza prozesuko momentu askotan garatu behar direla ere esaten dute.

Castañerrek eta Trigok (1998) ere gaur egungo dauzkagun arazoak eta egoerak geroz eta globalagoak dira eta eskoletan edukiak irakasgai guztiak banaka modu isolatu batean transmititzea ez dela ideia ona esaten dute errealitateetik urrun geratzen direlako. Bearien ustez, arazo hauei modu global batean aurre egin behar zaiela uste dute, errealitatea irakasgai ezberdinetatik ikusita eta diziplinartekotasunean oinarrituz.

Irakasgaien arteko diziplinartekotasuna aurrera eramateko erabat beharrezkoa izango da irakasleen arteko elkarlana. Irakasleak beraien konfort-egoeratik eta beste irakasgaiekin kolaboratzea ikasleentzat oso aberasgarria izango dela konturatu behar dira, aurrerantzean horrelako proiektu alternatiboak garatzen joateko. Casas eta De Francescoren (2004) iritziz, arlo ezberdinetatik ikasi behar dituzten estrategia eta helburuak antzekoak direnez, irakasleak erronka berritatzat hartu beharko lukete batera lan egitea, ikasleentzat onuragarria izango delako.

Gainera, ikasgai bakoitzaren asteko ordu-kopurua emenda dezakegu diziplinartekotasunaren bitartez, bi ikasgaien edukiak batera lantzeko aukera ematen duelako.

3.3.3. Gorputz Hezkuntza beste irakasgaiekin lotuz

GH irakasgai ezberdinetan integratzeak ikasleen ulermenean eta irakurmenean hobetzen laguntzen du curriculumeko eduki anitzak landuko dituztelako arlo ezberdinetan. Honen bidez, arlo batean ikasitakoa beste arloetara transferituko du, beraien gustuko irakasgaietan ikasitakoarekin beste irakasgaietan ere erabili dezaketela konturatuz (Graham et. al., 2004).

GHren bidez garatzen den kompetentzia motorrak oinarrizko kompetentzia guztiak lantzen laguntzen du; izan ere, ahalmen eta trebetasun fisikoak lantzen ditu, jokabide motorraz baliatzen da pertsonen nortasun kulturala eta herriko balioak indartzeko, komunikatu eta adierazteko erabiltzen du gorputza (Eusko Jaurlaritza, 2016). Hori horrela, GHan ikasitakoa ez dela soilik gaitasun fisikoen hobekuntzara mugatzen esan dezakegu, askoz haratago joaten baita gainontzeko irakasgaietan ere garatu beharreko oinarrizko kompetentzietan eragin zuzena izanez.

Trudeau eta Shephardek (2008) berriz, GH bezalako irakasgai bat beste irakasgai batzuekin lotzeak zenbait onura ekartzen dituela ikasleak ikasgela barnean izango duten jarreran azaltzen digute, konzentrazio eta arreta mantzentzeko gaitasuna hobetzeaz gain, ikasleen autoestiman eta eskolarekiko daukaten kontzeptua aldatuko lukeelako, honela gainontzeko irakasgaietako edukien lotura errazago eginez. Gainera, ikerketa batzuk ere egin dira GH beste irakasgai batzuekin lotzen eta beste irakasgai hauetan kalifikazio altuagoak ateratzen laguntzen duela ikusi da (Donnelly-k et al., 2009).

3.3.4. Gorputz Hezkuntza eta Matematika

Aipatutako diziplinartekotasun hori bilatze aldera, zenbait espezialista matematika GHren bidez lantzen hasi dira. Euskal Herriko eskoletan oraindik oso ohikoa ez bada ere, hemendik kanpora askotan planteatzen ari den metodologia berri bat da. Badakigu matematikak ez direla bereziki ikasleen gustukoaren irakasgaia eta GHko edukiak integratuz, matematikako ezagutzak ikasleentzat entretenigarriagoak izatea da helburu, honela arlo honetako ikaskuntza errazagoa ahalbidetuz.

Entrenigarriagoak egiteaz gain, ez dira gutxi jarduera fisikoaren eraginez matematikaren ulermenean laguntzen dutela esaten dutenak. Chen-en (2007) arabera, matematikako saioak GHren edukiekin integratzeak matematikako zenbait trebetasun hobetzen eragiten du, kenketetan esaterako, ikasleak saio horietan edukiko lukeen motibazioa handitu egingo delako eta jarduera fisikoak garapen kognitiboan dakartzan onurengatik.

Bestalde, Alsinak (2012) matematikako ezagutzak ikasteko aukera betiko ikasgela itxi batean gertatzeaz gain, testuinguru ugaritan eman daitekeela aipatzen du. Bere ustez, matematika ikuspegi globalago eta diziplinartekotasun batetik transmititzea oso garrantzitsua da, oraindik ere leku gutxitan gertatzen den arren.

Gainera, 2000. urtean National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) erakundeak, *Principles and Standards for School Mathematics* izeneko dokumentua argitaratu zuten, non matematika beste gainontzeko arloekin integratzea gomendatzen duten, horrela matematikako edukiak beste irakasgaietan erabiliz, bertako trebetasunak errealitatera errazago transferitzeko (National Council of Teachers of Mathematics, 2000).

Jarduera fisikoak dakartzan onura kognitibo eta errendimendu akademikoan izaten duen hobekuntza ikusirik, matematikako kontzeptuak gorputzaren mugimenduarekin batera ikastea ideia ona izan daiteke. Honela, irakasgaien arteko diziplinartekotasunaren bitartez matematika bezalako arloetan ikasleen interesetara gerturatzea lortuko dugu GHan egiten diren ohiko joko-jolasen bidez.

Pangrazi eta Beighlek (2010) GH eta matematika bezalako arlo ezberdinak elkarrekin emateak ikasgelaren giroa hobetu dezakeela aipatzen dute jarduera fisikoa ohiko eduki tradizionalekin uztartzearekin batera, baina horretarako irakasgai bakoitzeko irakasleen arteko komunikazio eta elkarlana ezinbestekoa izan beharko da.

4. HELBURUAK ETA HIPOTESIAK

4.1. Helburuak

Lan honen helburu nagusia jarduera fisikoak Lehen Hezkuntzako ikasleen matematikako errendimendu akademikoa hobetzen duen ikustea izan da. Honen bidez, ikasleen ikaskuntza prozesua erraztuko duten faktore gehiago eskuratzea lortuko genuke, jarduera fisikoari ordu gehiago eskainiz, ikasleen osasuna hobetzearekin batera beraien arlo akademikoan ere hobekuntzak emanez.

4.2. Hipotesiak

Ondoren azalduko dudan ikerketerako egin diren hipotesiak hauek izan dira:

- Jarduera fisikoa egiten duten Lehen Hezkuntzako ikasleak matematikan nota hobek aterako dituzte.
- Jarduera fisikoa egiten duten Lehen Hezkuntzako ikasleak prozesu kognitiboetan hobekuntza izango dute.

5. METODOA

5.1. Testuingurua

Ondoren azalduko dudan ikerketa Ikaztegietako Herri Eskolan burutua izan zen. Izenak esaten duen moduan, 484 biztanle dituen Ikaztegietako herrian kokatzen da, Tolosaldea eskualdean (Ikaztegieta, s. f.). Hamabi irakaslek eta hirurogehi ikaslek osatzen dute Ikaztegietako Herri Eskola. Ikasle taldeak zikloka banatzen dira, hau da, bost gelatan banatuta daude HH 2-3, HH 4-5, LH 1-2, LH 3-4 eta LH 5-6 mailako taldeetan.

Ikaztegiatarrez gain, ondoko herrietako (Orendain eta Baliarrain) ikasleak ere jasotzen ditu Ikaztegietako Herri Eskolak. Ikaztegieta euskalduna da biztanleriaren %88.83, eta euskararen erabilera %73.5ekoa da (Ikaztegieta, s. f.). Hortaz, eskola honetako ikasleak euskara maila oso ona dutela nabaritzen da eta erdara oso gutxi entzuten da. Gainera, kulturantzitasun handia duen eskola da, bertan ikasten duten ikasle askoren gurasoak atzerritarak direlako eta horren ondorioz, ikasle batzuk atzerriko hizkuntza batzuk hitz egiteko gai dira.

Ikaztegietako Herri Eskolaren metodologiaren ildo nagusiak ikuspegi konstruktibistan, eskola inklusiboan eta apendizaiako kooperatiboan oinarritzearen aldeko aukera egiten da, uste baita denak beharrezkoak direla elkarreraginean eta elkarri lagunduz gaitasunak garatzeko eta ezaguera berriak eraikitzeko. Bestalde, eskola txikietan bereizgarriak diren ikastalde txikiak eta geletan adin aniztasuneko ikasleak egotean sustatzen dute (Ikaztegietako Eskola, 2021).

5.2. Parte hartzaileak

Ikerketa aurrera eramateko taldea LHko 3. eta 4. mailako ikasgela izan zen. Ikasgela hau 16 ikasle osatzen zuten, 9 eta 10 urte bitartekoak, batzuetan besteko adina 9,8koa izanik. Horietatik 9 mutilak ziren eta 7 neska (ikus. 1 taula).

	Mutilak	Neskak	Guztira
3. maila	2	0	2 (%12,5)
4. maila	7	7	14 (%87,5)
Guztira	9 (%56)	7 (%44)	16 (%100)

1. taula: Ikasle kopurua eta portzentaiak.

5.3. Taldekatzeak

Ikasgela honetako ikasleak bi talde ezberdinetan zoriz banatu nituen ondoren azalduko dudan interbentzioak ikasleengan zer eragin sortzen zituen alderatzeko. Horretarako, zortzi ikaslek kontrol taldea osatu zuten eta beste zortzi ikaslek berriz, talde esperimentala osatu zuten.

5.4. Prozedura

Kontrol taldean eta talde esperimentalean banatu aurretik, ikasle guztiei batera baldintza berdinetan matematikako proba bat egin zitzairen. Handik egun batzutura ordea, ikasgela aipatutako bi taldetan banatu genuen eta berriz ere eduki berdinak lantzen ziren matematikako proba egin zitzairen. Bigarren proba honetan aldiz, bi taldeak ez ziren baldintza berdinetan egon, talde esperimentalak GHko ordu beteko saioa jaso baitzuten proba egin aurretik. Kontrol taldekoak aldiz, ez zuten inolako jarduera fisikorik egin bigarren eguneko matematikako proba egin aurretik, natur zientzietako saio bat jaso zutelako beraien ikasgelako aulkietatik mugitu gabe.

Honen bidez talde esperimentalak izan zuen eboluzioa aztertu nahi izan zen aurreneko probatik ateratako emaitzak bigarren probakoekin konparatuz ea aldaketarik egon zen ikusteko. Ikerketa honetatik ondorio zehatzagoak ateratzeko asmotan zortzi ikaslek kontrol taldea osatu zuten GHko saiorik jaso gabe eta horrela bigarren probako emaitzak bi taldeen artean alderatzeko.

5.4.1. Matematikako proba

Matematikako azterketa honen ariketa ikasgelako tutoreakin batera zehaztu zen. Hiruhileko honetan eragiketa ezberdinak lantzen ari zirela aipatu zidan eta hortaz momentu horretan ematen ari ziren edukien inguruko proba bat egitea erabaki genuen eragiketa mota ezberdinez osatua.

Arlo ezberdinetako irakasleak mobilizatu behar nituen bezala, ordutegiak moldatu behar izan genituen denei ongi etortzeko eta hortaz GH saioko interbentzioa ostegun arratsaldean egitea pentsatu genuen. Arratsaldetan 14:30etatik 16:00etara izaten zituzten saioak eta horregatik GHko ordu beteko saioaren ondoren, matematikako probak ordu erdiko tarte bat iraun behar zuela erabaki genuen.

Ikasleak zortzi ariketaz osatutako probaren bidez kalifikatzea erabaki genuen. Ariketa hauek mota ezberdinetako eragiketetan oinarritzen ziren, bi gehiketa, bi kenketa, bi biderketa eta bi zatiketak osatua. Eduki hauek ikasleentzat ez ziren berriak, hiruhilekoan zehar hauek lantzen egon baitziren. Ikasgelan maila ezberdinetako ikasleak zeudenez, irakasleak eduki ezberdinak ematen zizkien hirugarren eta laugarren mailako ikasleei zailtasunaren arabera. Beraz, azterketa ezberdinak egin genituen laugarren mailakoak eduki aurreratuagoak ematen ari zirelako eta ikasle guztiak baldintza berdinetan egin zezaten matematikako proba (ikus. 1., 2., 3. eta 4. eranskinak).

5.4.2. Talde esperimentalak jasotako interbentzioa

Esan bezala, aurreneko matematikako proba egin ondoren, ikasgela bi taldetan zatitu genuen kontrol taldea eta talde esperimentalean egin beharreko bigarren matematikako probarako baldintza ezberdinetan egoteko. Kontrol taldeak ordu beteko natur zientzietako saioa jaso zuten. Honen helburua bigarren proba egin aurretik egoera sedentario batean egotea zen, ikasgelaren barruan eta saio osoan zehar eserita egoten diren lekutik mugitu ere egin gabe.

Matematikako bigarren proban jarduera fisikoa egiten zuten ikasleak eta jarduera fisikorik egin ez zuten ikasleen artean egon zitezkeen ezberdintasunak jasotzeko, talde esperimentalak ordu beteko interbentzioa jaso zuten. Interbetzio hau Gorputz Hezkuntzako saio bat izan zen. Honen helburua ordu betez ikasleak mugimenduan mantentzea izan zen, jarduera fisikoa egiteak matematikako arloan izango zuen eragina ezagutzeko.

Talde esperimentaleko ikasleak mugimenduan eta motibazioz egoteko GHko saioa dinamikoa eta ikasleentzat erakargarria izan behar zuen eta horregatik saioko jarduerak zortzi ikasleekin batera adostea pentsatu genuen denen gustukoak izateko. Beraz, ikasleekin bildu ondoren, beroketarako jarduera bat, saioan zehar egiteko bi eta lasaitzeko beste jarduera bat egitea zehaztu genuen (ikus 2. taula).

1. Jarduera (beroketa)	Armiarma jolasa	10 minutu
2. Jarduera	Zelai erre	20 minutu
3. Jarduera	Poliziak eta lapurrak	20 minutu
4. Jarduera (lasaitzea)	Orkestrako zuzendaria	10 minutu

2. taula: Talde esperimentalak jasotako interbentzioan egindako jarduerak

- Beroketa

Armiarma jolasa → Jokalari bat armiarma izango da, eta beste guztiak bere sarean harrapatu beharko ditu. Armiarma aurrera mugitzen hasten denean, beste muturrera iritsi behar dute. Norbait ukitzen badu, ukitutako tokian geratu beharko du armiarma sarea osatzen eta ikasle guztiak armiarma sarean bukatu arte.

Denbora: 10 min

Antolaketa: talde handian

Materiala: ez da behar

- Zati nagusia

Zelai errea → Ikasleak bi taldetan banatzen dira talde bakoitzak zelai erdi batean kokaturik. Taldeko pertsona bat beste taldearen zelaiaren atzealdean ipini behar da. Helburua beste taldekoak baloiarekin kolpatuz eliminatzea izango da. Eliminatzean beste zelaiko atzealdera joan beharko du, bertatik beste taldekoei baloia jaurtiz berriz ere bere taldekideekin itzultzeko.

Denbora: 20 min

Antolaketa: bi taldetan

Materiala: gomazko baloi bat

Poliziak eta lapurrak → Bi taldetan banatuko dira: poliziak eta lapurrak. Poliziak lapurrak harrapatu beharko dituzte eta hauek harrapatzean kartzelara joan behar dute. Kartzelan poliziak zaintzen egon behar du, lapurrak beraien taldekideak salbatzen saiatuko direlako. Denak harrapatuta daudenean, poliziak zirenak lapur bihurtzen dira eta lapurrak polizi.

Denbora: 20 min

Antolaketa: bi taldetan

Materiala: ez da behar

- Lasaitze zatia

Orkestrako zuzendaria → Ikasleak lurrean eseriko dira borobil bat osatzen dutela. Pertsona batek orkestra zuzendaria nor den asmatu beharko du. Orkestrako kideak keinuak eginez egongo dira, zuzendariari keinua kopiatuz eta zuzendaria keinua aldatu ondoren guztiak keinua aldatu beharko dute.

Denbora: 10 min

Antolaketa: talde handian

Materiala: ez da behar

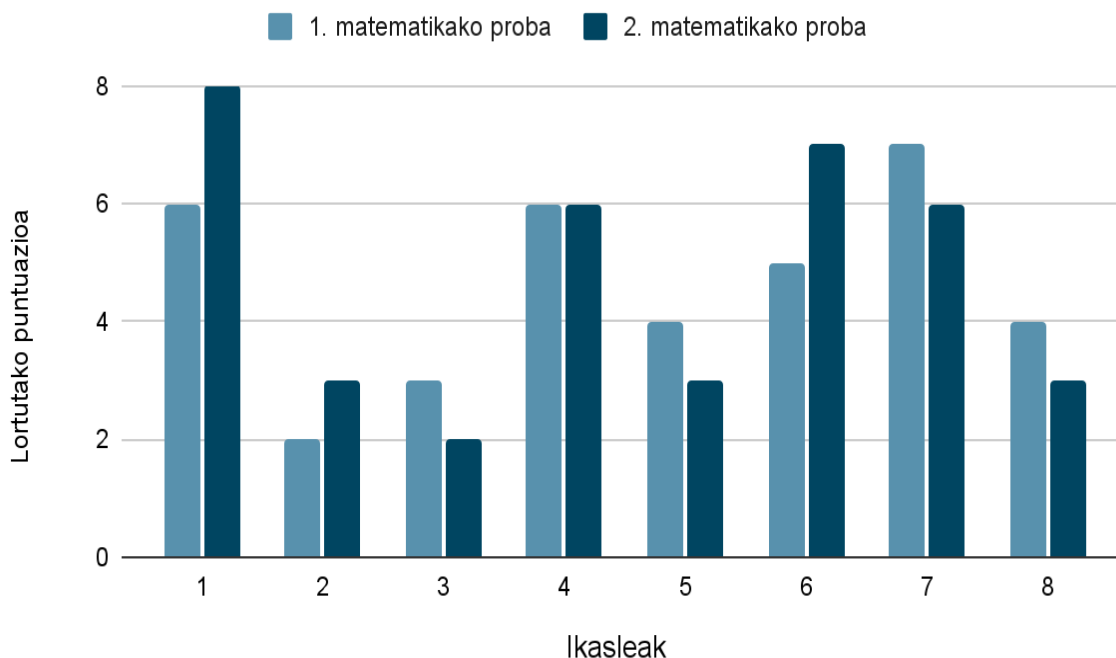
6. EMAITZAK

Emaitzak modu zehatzago batean aztertu ahal izateko, aurrena kontrol taldea eta talde esperimentala banatuta aztertuko ditut eta ondoren bi taldeak batera aztertuko ditut beraien artean egon den emaitza ezberdinak azaleratuz GHko saioak eraginik izan duen ikusteko.

6.1. Kontrol taldea

Esan bezala kontrol taldea gela erdiak osatu zuen, hau da, zortzi ikaslek. Aurreneko matematikako proba talde esperimentalekoen baldintza berdinetan egin zuten eta bataz besteko nota 8tik 4,625 atera zuten (ikus. 1. irudia). Bigarren matematikako proban aldiz, talde esperimentalekoak ez bezala natur zientzietako klase sedentario bat jaso ondoren egin zuten eta bataz besteko emaitza 8tik 4,75 izan zen (ikus. 1. irudia).

KONTROL TALDEA

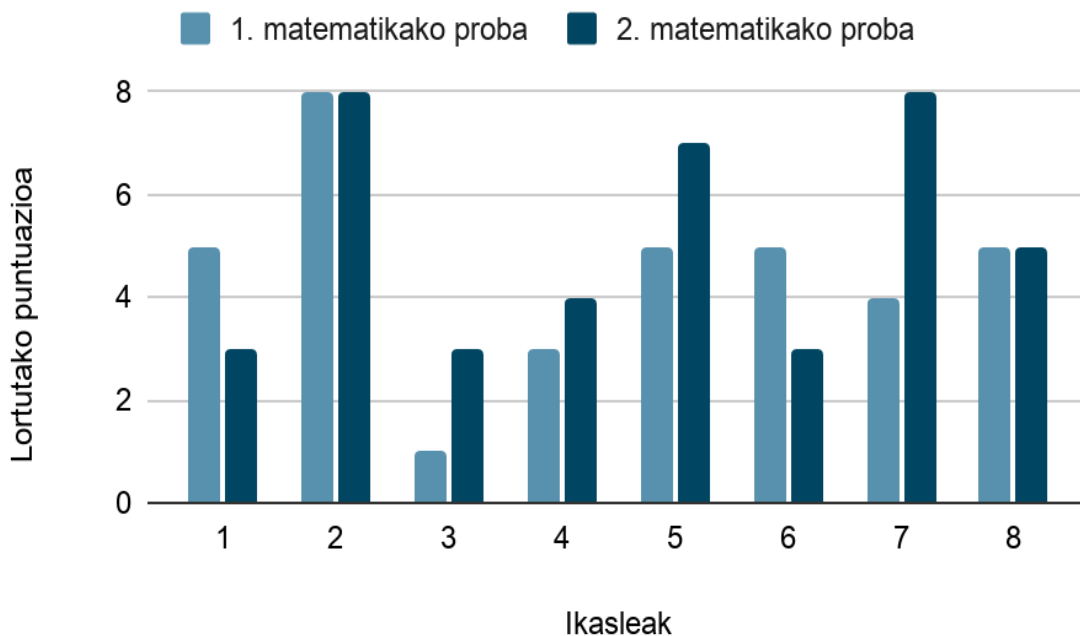


1. irudia: Kontrol taldeko zortzi ikasleak matematikako aurreneko (urdin argiz) eta bigarren proban (urdin ilunez) ateratako emaitzak

6.2. Talde esperimentalak

Talde esperimentalak ere Lehen Hezkuntzako 3 eta 4. mailako ikasgelako gainerako zortzi ikasleek osatzen zuten. Aurreneko matematikako proban ikasgelako ikasle guztiak baldintza berdinetan egindakoan 8tik 4,5eko batz besteko kalifikazioa atera zuten (ikus. 2. irudia). Bigarren matematikako proban aldiz, zortzi ikasle hauek aipatutako GHko ordu beteko saioa jaso ondoren burutu zuten eta ateratako batz besteko nota 8tik 5,125 izan zen (ikus. 2. irudia).

TALDE ESPERIMENTALA



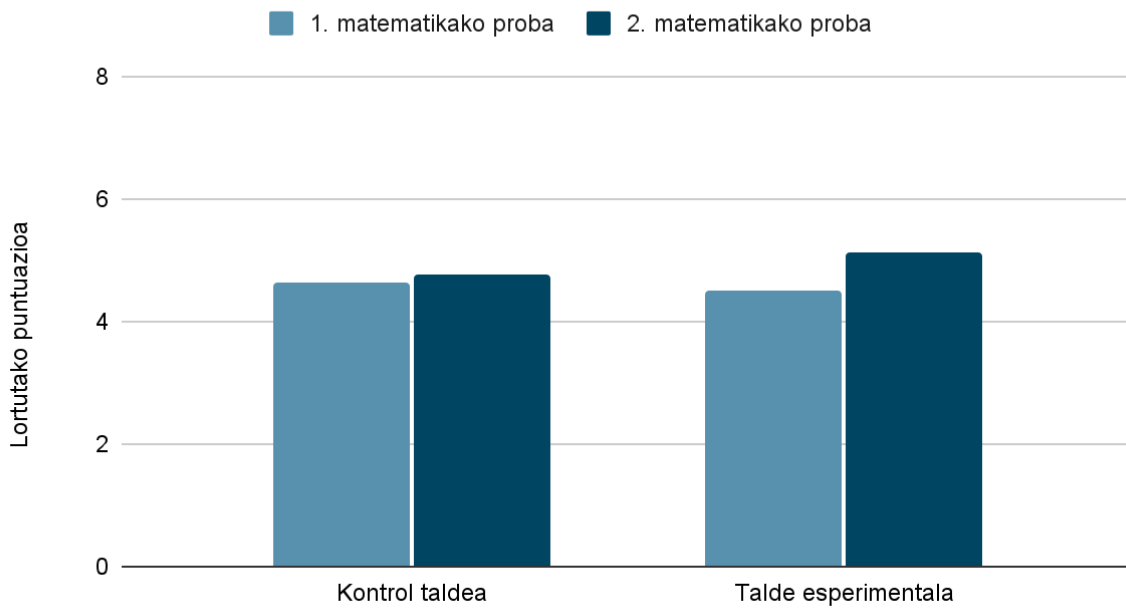
2. irudia: Talde esperimentaleko zortzi ikasleak matematikako aurreneko (urdin argiz) eta bigarren proban (urdin ilunez) ateratako emaitzak

6.3. Emaidza orokorra

Kontrol taldeko eta talde esperimentaleko ikasleak ateratako emaitzak ikusi ondoren, puntu honetan bien artean egon diren ezberdintasunak aztertuko ditut. Aurreneko matematikako proban, kontrol taldeko ikasleak apur bat nota hobeak atera zituztela ikus dezakegu beheko taulan, 8tik 4,625 atera baitzuten, talde esperimentalekoak baina 0,125 gehiago.

Bigarrenko matematikako proban aldiz, emaitza guztiz alderantzizkoa atera zela esan genezake. Talde esperimentaleko ikasleak 8tik 5,125 emaitza atera baitzuten GHko saioa jaso ondoren, hau da, kontrol taldeko ikasleak baina 0,375 puntuazio altuagoa aintuzen ere (ikus. 3. irudia).

EMAITZA OROKORRAK



3. irudia: Kontrol taldeko eta talde esperimentaleko ikasleak matematikako aurreneko (urdin argiz) eta bigarren proban (urdin ilunez) ateratako emaitzak

7. EZTABAIDA

Emaitzek argi adierazi zutenez, jarduera fisikoa egin zuten ikasleak modu nabarmenean eragin zien beraien errendimendu akademikoan, kasu honetan hori zehazteko egin zitzairen matematikako proban. Kontrol taldekoak natur zientzietako saio sedentarioa jaso ondoren egindako proban %2,7 batean hobetu zuten arren aurretik egindako probarekin alderatuz, GHko saioa jaso zuten talde esperimentaleko ikasleen hobekuntza %13,9-koa izan zen.

Nahiz eta emaitza hauetan faktore askok eragina izan zezaketen, ikerketa honek utzi dituen emaitzen arabera jarduera fisikoa egin zuten ikasleengan izan zuen eragin nabarmena izan da. Datu hauek beste ikerketa batzuen antzeko ondorioak uzten dizkigu, Castelli et. al. -ek (2009) ere 20 minutuz jarduera fisikoa eginez matematiketan, irakurmenean eta ortografian kalifikazio hobekak atera baizituzten ikertutako Lehen Hezkuntzako ikasleak.

Irakasgai ezberdinetan hobekuntzak ikusi diren arren (Maureira, 2009), matematikako arloan eragin berezia izan dezake jarduera fisikoa egiteak. Ikerketa honetan ikus daitekeenaz gain, Martinez eta Prietok ere (2016) jarduera fisikoak erlaziorik handiena matematikako arloarekin aurkitu zutelako.

Irakasgai hauetan izaten duten hobekuntza, jarduera fisikoak funtzio kognitiboetan izaten duen eragin positiboarekin azaltzen da. Sibley eta Etnierrek (2003) egindako ikerketan ondorioztatzen duten moduan, jarduera fisikoa egiteak funtzio kognitibo hauengan eragin positiboa duela ikusi delako. Funtzio horietako batzuk marko teorikoan aipatu bezala, memoria eta arreta mantzentzeko gaitasuna izan daitezke eta ordu erdiz jarduera fisikoa modu moderatu batean eginez, hobekuntzak nabarituko lituzkete ikasleak (Maureira et. al., 2015; Hillman, et al., 2014).

Lan honetan garuneko funtzionamenduaren inguruko ikerketarik egin ez den arren, zenbait lanek diotenez, jarduera fisikoak plastikotasun sinaptikoa hobetzen laguntzen dutela aipatzen dute (Erickson et. al., 2011), neuronen arteko komunikazioa hobetuz. Beraiek egindako ikerketan, epe luzean jarduera fisikoa egiteak hipokanpoaren tamaina %2 batean hazi daitekeela ikusi zuten, horrela memoria espazialean hobekuntza emanez eta BDNF proteina mailan hazkundera emanez.

Jarduera fisikoa ikasleen artean sustatzeko orduan GHk duen garrantzia ere aipatu nahiko nuke. Gutxiesteko joera dagoen arren, guztiz ezinbestekoa da ikasleen ikaskuntza prozesurako eta beraien garapen pertsonalerako. Zenbait erakundek ere GHri eman

beharreko garrantzia handiagoa izan beharko lukeela aldarrikatzen dute, Hezkuntza, Zientzia eta Kulturarako Nazio Batuen Erakundeak (UNESCO) esaterako. Gaitasun fisiko eta motorrak hobetzen laguntzeaz gain, kultura motorra aberasten eta ikasleen garapen integrala sustatzen laguntzen duelako jarduera fisikoa modu dinamiko eta entretenigarri batean eginez ikasleen konpetentzia motorra garatuz.

7.1. Mugak eta hobetzeko proposamenak

Lan honek eduki duen muga nagusiena ikerketa egiteko ikasle kopuru baxua izan zela esango nuke. Ikaztegieta bezalako herri txikia izanik ezin izan nituen ikasle gehiago bildu lan hau egiteko eta hortaz Lehen Hezkuntzako 3. eta 4. mailako ikasgelako 16 ikasle baino ez nituen izan ikerketa garatzeko. Hortaz, ateratako emaitzekin oso zaila da ikasle kopuru altu batekin berdina gertatzen dela ziurtatzea.

Bestalde, ikasgelako 16 ikasleak kontrol taldea eta talde esperimentalean banatzeko orduan, zoriz aukeratu genituen eta horrek ere eragina izan zezakeen ikerketako azken emaitzetan, ezaugarri oso ezberdinetako ikasleak zeudelako. Jarduera fisiko gutxiago egitera ohituta zeuden ikasleak beharbada eragin handiagoa jasoko baitzuten talde esperimentalean jarriko balira jarduera fisiko asko egiten zuten ikasleak baino eta alderantziz.

Hobekuntza proposamenei begira, ikasleei galdetegi bat egitea ideia ona izan zitekeela iruditzen zait beraien egunerokotasunean egin duten jarduera fisiko kopurua ezagutzeko. Honela, beraien ohiturak ezagutzeaz gain, emaitzetatik datu gehiago atera ahal izango genituen ea egindako GHko interbentzioak zein ezaugarrietako ikasleei eragiten zien gehiago esaterako. Gainera, galdetegian jarduera fisikoari denbora gutxi eskaintzen ziotela konturatuko bagina, ikastetxeak esku hartze bat egin ahal izango zukeen etorkizunean hau ekiditeko.

8. ONDORIOAK

Azken ondorio bezala esan nahiko nuke gaur egungo ikastetxetan jarduera fisikoa bultzatzen duten programa ezberdinak garatzea guztiz ezinbestekoa dela ikasleak beraien egunerokotasuneko ohiturak berrezartzeko. Horrela, egungo gazteen obesitate kopuru altua sahiesteko baliabide gehiago edukiko dituzte, honela etorkizun batean izan ditzaketen gaixotasunak sahiestuz eta jarduera fisikoa eginez bizimodu osantsuago bat aurrera eramanez.

Osasunean dakartzan onurez gain, jarduera fisikoa egiteak ikasleak garapen kognitiboa hobetuko du, horrela errendimendu akademikoa igoz. Gainera, diziplinartekotasuna ere baliabide egokia izan daiteke jarduera fisikoari ordu gehiago eskainiz eta ikasleen motibazioa handituz irakasgai ezberdinekin uztartzeko. Horrela irakasgai hauetan izango duten inplikazioa handiagoa izango da eta arlo akademikoan ere hobekuntzak ekarriko ditu.

Ikerketa humil honen bitartez, jarduera fisikoak eta GHk ikasleengan duen eragin positiboa ezagutzeko aportazioa egin nahi izan da. Marko teorikoan ipinitako ikerketa gehienak hau baietatzen duten arren, oraindik ezagutza asko falta da gai honen inguruan eta etorkizuneko ikerketa gehiago ere beharrezkoak izango dira ikasleen ikaskuntza prozesua erraztuko dituen faktoreak bilatzeko, kasu honetan jarduera fisikoa izan den moduan.

9. ERREFERENTZIAK

- Airasca, D. eta Giardini, H. (2009). *Actividad física, salud y bienestar*. Argentina: Editorial Nobuko.
- Benavides, M. eta Núñez, R. (2007). Matemática y psicomotricidad: la noción de espacio. *Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y Técnicas Corporales*, 25, 235-244.
- Booth, J. N., Boyle, J. M., Joinson, C., Leary, S. D., Ness, A. R. eta Tomporowski, P. D. (2014). Associations between objectively measured physical activity and academic attainment in adolescents from a UK cohort. *Br J Sports Med*, 48(3), 265-270.
- Buck, S. M., Castelli D. M., Erwin, H. E. eta Hillman, C. H. (2007). Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students. *J Sport Exerc Psychol*, 29: 239–252. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Burrows, R., Correa, P., Orellana, Y., Almagiá, A., Lizana, P. eta Ivanovic, D. (2014). Scheduled physical activity is associated with better academic performance in Chilean school-age children. *J Phys Act Health*, 11(8), 1600-1606. Hemendik berreskuratua: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24732690/>
- Cala, O. eta Navarro, Y. (2011). La actividad física: un aporte para la salud. *Educación Física y Deportes, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 16, Nº 159. Hemendik berreskuratua: <http://www.efdeportes.com/efd159/la-actividad-fisica-para-la-salud.htm>
- Cantón, E. (2001). Deporte, salud, bienestar y calidad de vida. Cuadernos de *Psicología del Deporte*, 1. Hemendik berreskuratua: <https://revistas.um.es/cpd/article/view/100521>
- Cárcamo, F., Fariña, C., Godoy, A., Medina, B., Meneses, E., Muñoz, R. G., ... Valdés, P. (2015). Asociación entre la condición física, estado nutricional y rendimiento académico en estudiantes de educación física. *Nutrición Hospitalaria*, 32(4), 1722-1728. Hemendik berreskuratua: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n4/44originaldeporteyejercicio07.pdf>
- Casas, B. eta De Francesco, C. (2004). Elementary Physical Education and Math Skill Development. *Strategies: a journal for physical and sport educators*, 18(2), pp. 21-24.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E. eta Christenson, G.M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100, 126-131.
- Castañer, M. eta Trigo, E. (1998). Desde la Educación Física hasta la interdisciplinariedad. *Educación Física y deporte en el siglo XXI*, 2, pp. 643-654.
- Castelli, D. M., Hall, E. E., Hillman, C. H., Kramer, A. F., Pontifex, M. B. eta Raine, L. B. (2009). The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, 159, 1044-1054. Hemendik berreskuratua: file:///C:/Users/A541U/Downloads/Hillman_2009_TheEffectOfAcute.pdf

- Chen, W. (2007). Interdisciplinary teaching: integration of physical education skills and concepts with mathematical skills and concepts. In L.B. Yurichenko Editor, *Teaching and Teacher Issues*, pp.101-120. New York: Nova Science Publishers.
- Costanza, P. (2016). Interdisciplinarietà. *Revista del Instituto de Estudios Interdisciplinarios en Derecho Social y Relaciones del Trabajo (IDEIDES)*. Universidad Nacional de Tres de Febrero. Hemendik berreskuratua: <http://revista-ideides.com/interdisciplinarietà/>
- Cotman, C. W. eta Berchtold, N. C. (2002). Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends in Neurosciences*. 25(6): 295– 301. Hemendik berreskuratua: https://www.researchgate.net/publication/284888969_Exercise_A_behavioral_intervention_to_enhance_brain_health_and_plasticity
- Covington, M. (1984). The motive for self-worth. En R. Ames y C. Ames (Eds.). *Research on Motivation in Education. Student Motivation. Vol.I*. New York: Academic Press.
- Donnelly, J. E., Greene, J. L., Gibson, C. A., Smith, B. K., Washburn, R. A., Sullivan, D. K. ... Ryan, J. J. (2009). Physical Activity Across the Curriculum (PAAC): A randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children. *Preventive Medicine* 49(4), pp. 336-341.
- Dunn, R. (1990). Understanding the Dunn and Dunn learning styles model and the need for individual diagnosis and prescription. *Journal of Reading, Writing, and Learning Disabilities International*, 6:3, 223-247.
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock L., ... Kim, J. S. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc Natl Acad Sci USA* 2011: 108:3017–3022. Hemendik berreskuratua: <https://www.pnas.org/content/pnas/108/7/3017.full.pdf>
- Escalante, Y. (2011) Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. *Rev Esp Salud Pública*, 84: 325-328. Hemendik berreskuratua: <https://www.scielosp.org/article/resp/2011.v85n4/325-328/>
- Esteban, I., Martínez, D., Sallis, J., Cabanas, V., Fernández, J., Castro, J., et al. (2015). Objectively measured and self-reported leisure-time sedentary behavior and academic performance in youth: The UP&DOWN Study. *Prev Med*, 77, 106-111.
- Eusko Jaurlaritza. Hezkuntza, hizkuntza politika eta kultura saila (2016). Oinarrizko Hezkuntzako Curriculum, 236/2015eko Dekretuaren II. Eranskina osatzen duen curriculum orientatzailea. Hemendik berreskuratua: <https://irale.hezkuntza.net/documents/55483/1253878/Heziberri+2020+Oinarrizko+Hezkuntza++curriculum+osoa.pdf/064da273-0e61-c16a-9197-5bab01bab72a>
- Eusko Jaurlaritza. Osasun saila. (2019). Euskadin haurren obesitatea prebenitzeko estrategia. Hemendik berreskuratua:

https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/estrategia_obesidad_infantil/eu_def/adjuntos/Euskadin-Haurren-Obesitatea-Prebenitzeko-Estrategia.pdf

Ferreyra, J., Di santo, M., Morales, M., Sosa, M., Mottura, E. eta Figuroa, C. (2011). Efecto agudo y crónico del ejercicio físico sobre la percepción-atención en jóvenes universitarios. *Calidad de Vida*, 3(6), 103-136. Hemendik berreskuratua: <http://revistacdvs.uflo.edu.ar/index.php/CdVUFLO/article/view/64>

Flores, M. E. eta Ramírez, A. (2012). Intervenciones dirigidas a disminuir/evitar el sedentarismo en los escolares. *Enfermería universitaria*, 9(4), 45- 56. Hemendik berreskuratua: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632012000400005&lng=es&tlng=es.

Forns, M. (1980). La evaluación del aprendizaje. Coll, C: Áreas de intervención de la Psicología. Barcelona. Horsori.

Garrido, R., Gil, P., Giménez, M. Luciañez, A. Rodríguez, M., Romera, B. ... Sánchez, J. (2010). *Experiencia con la competencia matemática en la clase de educación física*. *Revista de Didácticas Específicas*, 2, 83-99. Hemendik berreskuratua: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/4781>

Graham, G., Holt/Hale, S eta Parker, M. (2004). Children moving: A reflective approach to teaching physical education (6. edizioa). Palo Alto, CA: Mayfield.

Guillen del Castillo M. eta Linares D. (2002) Bases biológicas y fisiológicas del movimiento humano. España: Panamericana.

Hillman, C. H., Erickson, K. I. eta Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1):58-65. Hemendik berreskuratua: https://www.researchgate.net/publication/5753778_Be_Smart_Exercise_Your_Heart_Exercise_Effects_on_Brain_and_Cognition

Ho, F. K. W., Louie, L. H. T., Ip, P., Chung, T. W. H., Cheung, Y. F., Lee, S. L. eta Jiang, F. (2017). Childhood Obesity and Physical Activity-Friendly School Environments. *The Journal of pediatrics*, 191, 110-116.

Howie, E., Schatz, J. eta Pate, R. (2015). Acute effects of classroom exercise breaks on executive function and math performance: a dose-response study. *Res Q Exerc Sport*, 86(3), 217-224

Ikaztegieta. Wikipedian. 2021eko ekainaren 9an berreskuratua: <https://eu.wikipedia.org/wiki/Ikaztegieta>

Ikaztegietakoa Eskola. (2021). Hemendik berreskuratua: https://ikaztegietakoeskola.hezkuntza.net/eu/hasiera?p_p_state=maximized&p_p_mode=view&saveLastPath=false&_58_struts_action=%252Flogin%252Flogin&p_p_id=58&

[p_p_lifecycle=0&_58_redirect=%252Fes%252Fgroup%252Fcontrol_panel%253FpreferPlid%253D1846638](https://www.researchgate.net/publication/263859272_The_Impact_of_a_Physical_Activity_Intervention_Program_on_Academic_Achievement_in_a_Swedish_Elementary_School_Setting)

- Janssen, M., Chinapaw, M. J. M., Rauh, S. P., Toussaint, H. M., van Mechelen, W. eta Verhagen, E. A. L. M. (2014). A short physical activity break from cognitive tasks increases selective attention in primary school children aged 10-11. *Mental Health and Physical Activity*, 7(3), 129-134.
- Käll, L., Nilsson, M. eta Lindén, T. (2014). The impact of a physical activity intervention program on academic achievement in a Swedish elementary school setting. *J Sch Health*, 84(8), 473-480. Hemendik berreskuratua: https://www.researchgate.net/publication/263859272_The_Impact_of_a_Physical_Activity_Intervention_Program_on_Academic_Achievement_in_a_Swedish_Elementary_School_Setting
- Kandel, E., Schwartz, J. eta Jessell, T. (2001). Principios de neurociencias. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España SL.
- Kubesch, S., Walk, S., Spitzer, M., Kammer, T., Lainburg, A., Heim, R. eta Hille, K. (2009). A 30-minute physical education program improves students' executive attention. *Mind, Brain, and Education*, 3(4), 235-242. Hemendik berreskuratua: https://www.researchgate.net/publication/227608731_A_30-Minute_Physical_Education_Program_Improves_Students'_Executive_Attention
- Mc Lennan, N. eta Thompson, J. (2015). Educación Física de Calidad. Guía para los responsables políticos. *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)*. Hemendik berreskuratua: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002313/231340S.pdf>
- Martínez, C. eta Prieto, J. (2016). La práctica de actividad física y su relación con el rendimiento académico. *Revista de Educación Física: Renovar la Teoría y Práctica*, 144, 3-12. Hemendik berreskuratua: <https://g-se.com/la-practica-de-actividad-fisica-y-su-relacion-con-el-rendimiento-academico-2210-sa-S5875359b5dd64>
- Maureira, F. (2009). Relación entre el ejercicio físico y el rendimiento académico escolar: revisión actualizada de estudios. *Revista Digital de Educación Física*, 53. Hemendik berreskuratua: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6482543>
- Maureira, F. (2016). Plasticidad sináptica, bdnf y ejercicio físico. *EmásF: Revista Digital De Educación Física*, (40), 51-63. Hemendik berreskuratua: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5456613>
- Maureira, F.; Henríquez, F.; Carvajal, D.; Vega, J. & Acuña, C. (2015). Efectos del ejercicio físico agudo sobre la memoria visual de corto plazo en estudiantes universitarios.

- Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, N° 16 (1), 29-35. Hemendik berreskuratua: <http://revistacaf.ucm.cl/article/view/69>
- Munduko Osasun Erakundea (MOE) eta Haurren Laguntzarako Nazio Batuen Funtsa (UNICEF). (2013). *El desarrollo del niño en la primera infancia y la discapacidad: un documento de debate*. Munduko Osasun Erakundea. Hemendik berreskuratua: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/78590>
- Munduko Osasun Erakundea (MOE). (2016). *Informe de la comisión para acabar con la obesidad infantil*. Hemendik berreskuratua: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206450/9789243510064_spa.pdf?sequence=1
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Navarro, R. E. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2), 0.
- Palmer, K. K., Miller, M. W. eta Robinson, L. E. (2013). Acute exercise enhances preschoolers' ability to sustain attention. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 35(4):433-7. Hemendik berreskuratua: https://www.researchgate.net/publication/256076396_Acute_Exercise_Enhances_Preschoolers'_Ability_to_Sustain_Attention
- Pangrazi, R. P. eta Beighle, A. (2010). *Dynamic Physical Education for Elementary School Children*. San Francisco, CA. USA. Pearson Education, Inc.
- Pastor-Vicedo, J. C., Martínez-Martínez, J., Tévar, Y. J. eta Prieto-Ayuso, A. (2019). Los descansos activos y la mejora de los aprendizajes en educación infantil: una propuesta de intervención. *SPORT TK Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 8(2) 67-72. Hemendik berreskuratua: <https://revistas.um.es/sportk/article/view/401131>
- Pulido, R. eta Ramírez, M. (2020). Actividad física, cognición y rendimiento escolar: una breve revisión de las neurociencias (Physical Activity, cognition, and academic performance: a brief review from the neurosciences). *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 38(38), 868-878.
- Sánchez, M., Gutiérrez, D., Ruiz de la Hermosa, A., López, C. eta Sánchez, M. I. (2017). *Proyectos Escolares Saludables. Descansos activos. Guía para profesores*: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Santos Muñoz, S. (2005). La Educación Física escolar ante el problema de la obesidad y el sobrepeso. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del*

- Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 5(19).
- Shephard, R.J. (1984). Physical activity and "wellness" of the child. En R.A. Boileau (ed.) *Advances in Pediatric Sport Sciences* (pp. 1-27). Champaign: Human Kinetics.
- Siancas, A. eta Ernesto, E. (2015). La función del hipocampo en el procesamiento de la memoria y su deterioro durante el envejecimiento. *Revista Mexicana De Neurociencia*. 16(4), 21-30. Hemendik berreskuratua: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=64941>
- Sibley, B. eta Etnier, J. (2003): "The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis". *Pediatric Exercise Science* 15, 243-256.
- Thomas, A. G., Dennis, A., Bandettini, P. A. eta Johansen-Berg, H. (2012). The effects of aerobic activity on brain structure. *Front. Psychology* 3, 86. Hemendik berreskuratua: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2012.00086/full>
- Tremblay, M. S., Inman, J. W. eta Williams, D. (2000). The relationship between physical activity, self-esteem, and academic achievement in 12-year-old children. *Pediatric Exercise Science*, 12, 312-323.
- Trudeau, F. eta Shephard, R. J. (2008). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 5(10). Hemendik berreskuratua: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/1479-5868-5-10>
- Vaynman, S., Ying, Z. eta Gomez-Pinilla, F. (2004). Hippocampal BDNF mediates the efficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition. *European Journal of Neuroscience*, 20, 1030–1034.

10. ERANSKINAK

1. eranskina: 3. mailako ikasleak egindako aurreneko matematikako proba

1) $65322 + 35825$

2) $95561 + 28520$

3) $86585 - 45899$

4) $8915 - 5891$

5) 6625×7

6) 6655×9

7) $80 : 5$

8) $77 : 7$

2. eranskina: 4. mailako ikasleak egindako aurreneko matematikako proba

1) $1535,15 + 485,48$

2) $8561,05 + 8520,55$

3) $586,59 - 485,88$

4) $896,01 - 508,45$

5) $562,52 \times 6,12$

6) $236,6 \times 86$

7) $5984 : 6$

8) $9548 : 9$

3. eranskina: 3. mailako ikasleak egindako bigarren matematikako proba

1) $15355 + 48548$

2) $8561 + 8520$

3) $5869 - 4888$

4) $89601 - 50845$

5) 5625×6

6) 2366×9

7) $54 : 6$

8) $99 : 9$

4. eranskina: 4. mailako ikasleak egindako bigarren matematikako proba

1) $6532,52 + 358,125$

2) $958,561 + 285,20$

3) $865,85 - 458,99$

4) $891,5 - 589,12$

5) $5625 \times 7,2$

6) $665,25 \times 9,3$

7) $8054 : 8$

8) $8569 : 7$