



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Facultad de Ciencias de la Educación

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LA EXPRESIÓN MUSICAL, PLÁSTICA Y CORPORAL.

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.
INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA

***PROPUESTA METODOLOGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS
HABILIDADES TÉCNICO-TÁCTICAS DEL BALONMANO EN ETAPAS DE
FORMACIÓN A PARTIR DEL DESARROLLO DE LAS DIMENSIONES QUE
COMPONEN AL SER HUMANO: FUNDAMENTOS DESDE LA EN LA TEORÍA
DE LOS SISTEMAS DINÁMICOS COMPLEJOS***

Tesis Doctoral Presentada por:

SEBASTIÁN IGNACIO ESPOZ LAZO

Tesis Doctoral Dirigida por:

DR. PEDRO ÁNGEL VALDIVIA MORAL

Granada, 2022.

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Sebastián Ignacio Espoz Lazo
ISBN: 978-84-1117-562-3
URI: <https://hdl.handle.net/10481/77677>

UNIVERSIDAD DE GRANADA

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE
GRANADA**

**DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LA EXPRESIÓN
MUSICAL, PLÁSTICA Y CORPORAL**

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS HABILIDADES TÉCNICO-TÁCTICAS DEL BALONMANO EN ETAPAS DE FORMACIÓN A PARTIR DEL DESARROLLO DE LAS DIMENSIONES QUE COMPONEN AL SER HUMANO: FUNDAMENTOS DESDE LA EN LA TEORÍA DE LOS SISTEMAS DINÁMICOS COMPLEJOS

Tesis doctoral presentada para aspirar al grado de Doctor
por D. SEBASTIÁN IGNACIO ESPOZ LAZO, dirigida
por el doctor D. PEDRO ÁNGEL VALDIVIA MORAL

Granada, Septiembre de 2022

Fdo. Sebastián Ignacio Espoz Lazo

“Sólo aquellos que intentan lo absurdo pueden lograr lo imposible”

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”

Albert Einstein (1879-1955)

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer con el corazón a mi esposa Javiera Aguilera Roubillard, quien con su eterno y profundo amor ha apoyado este camino desde los inicios, acompañándome y empujándome para convertirme en lo mejor que puedo llegar a ser.

A mi hijo Gabriel y mi hija Victoria, que son la brújula y la luz que me enseñan siempre la dirección correcta cuando me siento perdido. Gracias a ustedes por llenar mi corazón.

A mi padre, que me abrió las puertas del mundo cuando yo era un niño, quien me dijo “El mundo es más chico de lo que uno cree... viaja por todos lados porque tus ojos serán mis ojos, entonces viajaremos siempre juntos”.

A mi madre, que no se da descanso para hacerme feliz, para facilitarme la vida y para que alcance todos mis proyectos.

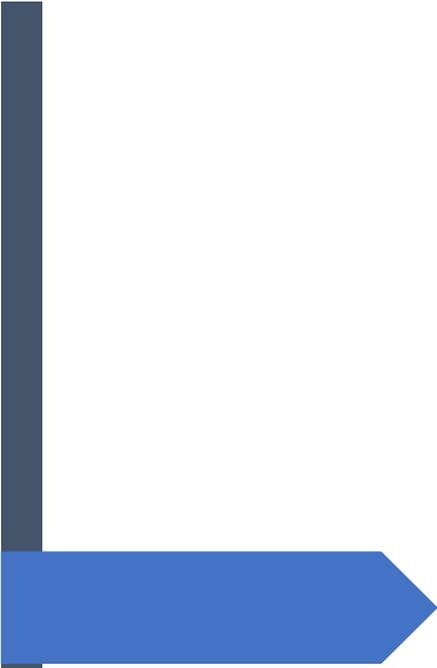
A Maríafrancisca, quien siempre acude como un salvavidas de emergencia para apoyar a mi familia y darme calma para que yo pueda continuar.

A Aníbal, mi amigo incondicional de la vida, gracias por tu cariño, amistad y por impulsarme a seguir adelante con mis estudios.

A Claudio Farías Valenzuela, a quien se le ocurrió la brillante idea de que postuláramos al doctorado porque era un excelente proyecto de vida.

Al balonmano, por hacerme el hombre que soy.

En especial a mi director de tesis el Dr. Pedro Valdivia Moral, por confiar en mi desde el comienzo, por su enorme solidaridad, calidez y simpatía. Por ayudarme a desarrollar mi carrera académica, por inspirarme a alcanzar la máxima categoría, por abrirme las puertas de su casa, por estar en todo momento atento, pero por sobre todo gracias por ser mi amigo.



RESUMEN



RESUMEN

La innovación en términos metodológicos en la enseñanza del balonmano en cualquiera de sus categorías es un área muy reciente que está siendo influenciada por las teorías de los sistemas dinámicos complejos, donde algunos acotados estudios ejecutan un análisis sobre la influencia que ciertos elementos particulares tienen sobre el entrenamiento actual en balonmano. Sin embargo, muy poco se puede encontrar sobre propuestas o experimentos que diseñen nuevas metodologías, salvo por una excepción donde se realiza efectivamente una propuesta metodológica a partir de juegos por sobre ejercicios. El estado de la cuestión respecto a la línea que impulsa el presente trabajo de tesis doctoral se presenta poco explorado. La evidencia sobre metodología, didáctica y pedagogía aplicada a la enseñanza y entrenamiento del balonmano abarca aproximadamente un 5,3% de la investigación publicada en revistas de alto impacto, por lo que parece ser un área de estudio con mucho por explorar, demostrando la necesidad de continuar investigando, proponiendo, analizando, revisando y comparando la ciencia en virtud del desarrollo metodológico.

El objetivo de la presente tesis doctoral es identificar efectos de los procesos metodológicos y/o didácticos, basados en la teoría de los sistemas dinámicos complejos, aplicados en la formación inicial orientado a balonmano. Para ello, se han analizado un compendio de 6 artículos científicos publicados en revistas indexadas en Scopus y otras en WoS. Estos artículos se presentan en orden intencionado para facilitar el análisis en su conjunto, en virtud de dar respuesta al objeto del presente estudio.

Se reporta en este documento, los objetivos específicos de cada artículo asociados al objetivo general de esta tesis doctoral. Además, se presentan las respectivas metodologías, tratamiento de los datos y en especial las resoluciones, con la cual se realiza el análisis final como también las perspectivas a futuro.

En un principio, se ha llevado a cabo una revisión sistemática de la bibliografía publicada en revistas de impacto utilizando la guía de la declaración PRISMA, con la cual se analizó las metodologías y didácticas aplicadas en el contexto de la enseñanza del balonmano a partir de una muestra inicial de 2327 artículos que decantaron a 9 finales. A continuación, se llevó a cabo tres investigaciones observacionales descriptivas donde en la primera se aplicó un entrenamiento basado en la metodología integradora con el objetivo de ver los efectos de la adquisición y desarrollo de las habilidades motrices básicas del minibalonmano en escolares. En la segunda, se aplicó el mismo modelo, pero

en esta oportunidad en dos grupos pertenecientes a estratos socioeconómicos contrapuestos, con el objetivo de ver si la metodología tenía efectos dispares, similares o eventualmente ninguno en niños pertenecientes a distintas realidades socioeconómicas. Para el tercer artículo, se aplicó un modelo de ejercicio tradicional del balonmano, al cual se le trataron con 3 tipos de constreñimientos de acuerdo con los principios de la metodología de la Pedagogía No Lineal (PNL), con el objetivo de describir las conductas motrices emergentes de acuerdo con el ejercicio aplicado y sus correspondientes imposiciones externas.

Posteriormente, se presenta un artículo que corresponde a un estudio piloto de características descriptivas experimentales de corte transversal, el cual busca describir los efectos en la capacidad de saltar y correr de forma repetitiva tras someter a un grupo de jugadoras universitarias de balonmano a un programa de entrenamiento de la fuerza explosiva con cargas autocontroladas por ellas mismas a partir del uso de la escala OMNI-RES. Entre todas estas investigaciones, la muestra total de personas con las cuales se investigó corresponde a 87 sujetos de las cuales 57 son niños de escuelas primarias (22 mujeres y 35 hombres; $10,7 \pm 0,6$ años), 14 son mujeres jóvenes ($15,55 \pm 0,5$ años) y 16 son adultas ($20,25 \pm 2,2$ años)

Finalmente, se presentan un último artículo de revisión sistemática, igualmente realizado bajo las directrices de la declaración PRISMA, que busca analizar la bibliografía publicada en revistas de impacto referidas a la educación emocional en el contexto de la Educación Física (EF) como parte de la formación deportiva integral. Para ello se recopilaron un total de 362 artículos de los cuales, tras la aplicación de los filtros correspondientes, 18 se analizaron.

De acuerdo con lo anterior, se concluye que lo acotado de la investigación referente a alternativas metodológicas provenientes desde el modelo integrador (base de la comprensión de los deportes colectivos como sistemas dinámicos complejos) es escaso y se necesita más investigación al respecto. Con lo cual, se ha llevado a cabo propuestas alternativas emergentes bajo dicho paradigma, con lo que es posible evidenciar que esta parece tener efectos para desarrollar y mejorar las habilidades motrices y la capacidad de tomar decisiones. De igual forma, particularmente con alternativas basadas en la PNL, es posible ver efectos similares en el desarrollo de las habilidades motrices generales y la toma de decisiones independiente del contexto socioeconómico donde se apliquen, como también se ha visto que ayudaría al desarrollo de herramientas más específicas como lo

son las conductas motrices defensivas en balonmano a partir del uso de constreñimientos particulares.

Desde la perspectiva del desarrollo de la condición física bajo la mirada de los sistemas dinámicos complejos, ha sido posible observar una mejora en la capacidad de generar acciones repetitivas de carreras de velocidad y saltos luego de un proceso de entrenamiento de la potencia con cargas autogestionadas a partir de la percepción del esfuerzo.

En cuanto a los componentes emocionales, se concluye que, a pesar de ser visto a modo general en el campo de la EF, aún falta estudios que pudiesen evidenciar la capacidad que el balonmano escolar bajo el paradigma que guía la presente tesis doctoral pudiese tener en el desarrollo de la educación emocional.

Algunas limitaciones de los estudios fueron, en primer lugar, la pandemia del COVID-19 que limitó las posibilidades de realizar mayor cantidad de estudios que involucraran la interacción entre personas al existir restricciones de movilidad y desplazamientos entre ciudades y países, con lo cual no se pudo acceder a más muestras ni tampoco se pudo controlar de manera más directa a quienes participaron en los estudios que se han realizado para la presente Tesis Doctoral. De igual modo, la poca información publicada respecto a metodologías y otros similares en el campo del balonmano, donde la mayoría de la evidencia en revistas de impacto es referida a preparación física, descripciones de la fisiología y aspectos estadísticos, limitan la discusión de lo investigado en la presente tesis doctoral

Finalmente, a nivel de proyección futura, esta parece ser una línea de investigación a continuar desarrollando a partir de investigaciones descriptivas y experimentales que deben perpetuar explorando en todas las dimensiones componentes del balonmano en todas sus categorías de formación y rendimiento.

Palabras Claves: Pedagogía, Metodología, Educación Básica, Educación Superior

ABSTRACT

Innovation in methodological terms in the teaching of handball in any of its categories is a recent area that is being influenced by the theories of complex dynamic systems, where some limited studies analyse the influence that certain particular elements have on the current training in handball. However, very little can be found about proposals or experiments that design new methodologies, except for one methodological proposal that effectively carried out games rather than exercises. The state of the art regarding the line that drives this doctoral thesis work is little explored. The evidence on methodology, didactics and pedagogy applied to the teaching and training of handball covers approximately 5.3% of the research published in high-impact journals, so it seems to be an area of study with much to explore, demonstrating the need to continue researching, proposing, analysing, revising and comparing science by virtue of methodological development.

The objective of this doctoral thesis is to identify effects of methodological and/or didactic processes, based on the theory of complex dynamic systems, applied in initial handball-oriented training. For this, a compendium of 6 scientific articles published in journals indexed in Scopus and others in WoS has been analysed. These articles are presented in intentional order to facilitate the analysis as a whole, by virtue of responding to the object of this study.

The specific objectives of each article associated with the general objective of this doctoral thesis are reported in this document. In addition, the respective methodologies, data treatment and especially the resolutions are presented, with which the final analysis is carried out as well as future perspectives.

Initially, a systematic review of the literature published in impact journals has been carried out using the PRISMA statement guide, with which the methodologies and didactics applied in the context of handball teaching were analysed from an initial sample of 2327 articles that later opted of 9 finals. Then, three descriptive observational investigations were carried out where in the first, a training based on the integrative methodology was applied with the objective of seeing the effects of the acquisition and development of the basic motor skills of mini handball in schoolchildren. In the second, the same model was applied, but this time in two groups belonging to opposite socioeconomic strata, with the aim of seeing if the methodology had disparate, similar,

or eventually none effects on children belonging to different socioeconomic realities. For the third article, a model of traditional handball exercise was applied, which was treated with 3 types of constraints according to the principles of the Non-Linear Pedagogy methodology, with the aim of describing the emerging motor behaviours according to the exercise applied and its corresponding external impositions.

Subsequently, an article is presented that corresponds to a pilot study of experimental cross-sectional descriptive characteristics, which seeks to describe the effects on the ability to jump and run repetitively after subjecting a group of university handball players to a program of explosive force training with self-controlled loads by themselves from the use of the OMNI-RES scale. Among all these investigations, the total sample of people with whom it was investigated corresponds to 87 of which 57 are primary school children (22 women and 35 men; 10.7 ± 0.6 years), 14 are young women (15.55 ± 0.5 years) and 16 are adults (20.25 ± 2.2 years)

Finally, a last systematic review article is presented, also carried out under the guidelines of the PRISMA declaration, which seeks to analyse the literature published in impact journals referring to emotional education in the context of physical education as part of integral sport formation. For this, a total of 362 articles were collected, of which, after applying the corresponding filters, 18 were analysed.

According to the above, it is concluded that limited research regarding methodological alternatives from the integrative model (based on the understanding of team sports as complex dynamic systems) is scarce and more research is needed in this regard. With which, emerging alternative proposals have been carried out under said paradigm, with which it is possible to show that it seems to have effects to develop and improve motor skills and the ability to make decisions. Similarly, particularly with alternatives based on Nonlinear Pedagogy, it is possible to see similar effects in the development of general motor skills and decision-making independent of the socioeconomic context where they are applied, as it has also been seen that it would help the development of more specific tools such as defensive motor behaviours in handball from the use of particular constraints.

From the perspective of the development of physical condition under the gaze of complex dynamic systems, it has been possible to observe an improvement in the ability

to generate repetitive actions of speed runs and jumps after a process of power training with self-managed loads. from the perception of effort.

Regarding the emotional components, it is concluded that, despite being seen in a general way in the field of physical education, there is still a lack of studies that could demonstrate the capacity that school handball under the paradigm that guides this doctoral thesis could have. in the development of emotional education.

Some limitations of the studies were, in the first place, the COVID-19 pandemic that limited the possibilities of carrying out a greater number of studies that involved the interaction between people due to the existence of mobility restrictions and displacements between cities and countries, with which it was not possible to It was not possible to access more samples nor was it possible to control more directly those who participated in the studies that have been carried out for this doctoral thesis. In the same way, the little information published regarding methodologies and other similar ones in the field of handball, where most of the evidence in impact magazines is referred to physical preparation, descriptions of physiology and statistical aspects, limit the discussion of what was investigated. in this doctoral thesis

Finally, at the level of future projection, this seems to be a line of research to continue developing from descriptive and experimental investigations that must perpetuate exploring in all the component dimensions of handball in all its training and performance categories.

Keywords: Pedagogy, Methodology, Primary Education, Higher Education

RESUMO

A inovação em termos metodológicos no ensino do handebol em qualquer uma de suas categorias é uma área muito recente que vem sendo influenciada pelas teorias de sistemas dinâmicos complexos, onde alguns estudos limitados realizam uma análise da influência que determinados elementos particulares exercem na atual treino de handebol. No entanto, muito pouco pode ser encontrado sobre propostas ou experimentos que desenham novas metodologias, exceto uma exceção onde uma proposta metodológica é efetivamente realizada com base em jogos e não em exercícios. O estado da questão sobre a linha que orienta este trabalho de tese de doutorado é pouco explorado. As evidências sobre metodologia, didática e pedagogia aplicadas ao ensino e treinamento do handebol abrangem aproximadamente 5,3% das pesquisas publicadas em periódicos de alto impacto, portanto, parece ser uma área de estudo com muito a explorar, demonstrando a necessidade de continuar pesquisando, propondo, analisando, revisando e comparando a ciência em virtude do desenvolvimento metodológico.

O objetivo desta tese de doutorado é identificar os efeitos de processos metodológicos e/ou didáticos, baseados na teoria dos sistemas dinâmicos complexos, aplicados no treinamento inicial orientado ao handebol. Para isso, foi analisado um compêndio de 6 artigos científicos publicados em revistas indexadas na Scopus e outras na WoS. Esses artigos são apresentados de forma intencional para facilitar a análise como um todo, em virtude de responder ao objeto deste estudo.

Os objetivos específicos de cada artigo associados ao objetivo geral desta tese de doutorado são relatados neste documento. Além disso, são apresentadas as respectivas metodologias, tratamento de dados e principalmente as resoluções, com as quais se faz a análise final e perspectivas futuras.

Inicialmente, foi realizada uma revisão sistemática da literatura publicada em periódicos de impacto utilizando o guia de declaração PRISMA, com o qual foram analisadas as metodologias e didáticas aplicadas no contexto do ensino do handebol a partir de uma amostra inicial de 2327 artigos que optaram por 9 finais. Em seguida, foram realizadas três investigações observacionais descritivas onde na primeira foi aplicado um treinamento baseado na metodologia integrativa com o objetivo de observar os efeitos da aquisição e desenvolvimento das habilidades motoras básicas do minihandebol em escolares. No segundo, o mesmo modelo foi aplicado, mas desta vez em dois grupos

pertencentes a estratos socioeconômicos opostos, com o objetivo de verificar se a metodologia teve efeitos díspares, semelhantes ou eventualmente inexistentes em crianças pertencentes a diferentes realidades socioeconômicas. Para o terceiro artigo, foi aplicado um modelo de exercício tradicional de handebol, que foi tratado com 3 tipos de restrições de acordo com os princípios da metodologia da Pedagogia Não-Linear, com o objetivo de descrever os comportamentos motores emergentes de acordo com o exercício aplicado e suas correspondentes imposições externas.

Posteriormente, é apresentado um artigo que corresponde a um estudo piloto de caráter descritivo transversal experimental, que busca descrever os efeitos na capacidade de saltar e correr repetitivamente após submeter um grupo de jogadores universitários de handebol a um programa de treinamento de força explosiva com cargas autocontroladas por conta própria a partir do uso da balança OMNI-RES. Entre todas essas investigações, a amostra total de pessoas com as quais foi investigado corresponde a 87 das quais 57 são crianças do ensino fundamental (22 mulheres e 35 homens; $10,7+0,6$ anos), 14 são mulheres jovens ($15,55 +0,5$ anos) e 16 são adultos ($20,25 +2,2$ anos)

Por fim, é apresentado um artigo final de revisão sistemática, também realizado sob as diretrizes do enunciado PRISMA, que busca analisar a literatura publicada em periódicos de impacto referentes à educação emocional no contexto da educação física (EF) como parte do Esporte Integral Treinamento. Para isso, foram coletados 362 artigos, dos quais, após a aplicação dos filtros correspondentes, 18 foram analisados.

De acordo com o exposto, conclui-se que são escassas as pesquisas sobre alternativas metodológicas do modelo integrativo (baseadas na compreensão dos esportes coletivos como sistemas dinâmicos complexos) e mais pesquisas são necessárias nesse sentido. Com isso, foram realizadas propostas alternativas emergentes sob o referido paradigma, com as quais é possível mostrar que parece ter efeitos para desenvolver e melhorar as habilidades motoras e a capacidade de tomar decisões. Da mesma forma, particularmente com alternativas baseadas na Pedagogia Não-linear, é possível observar efeitos semelhantes no desenvolvimento de habilidades motoras gerais e na tomada de decisão independente do contexto socioeconômico onde são aplicadas, pois também se viu que ajudaria no desenvolvimento de ferramentas mais específicas como comportamentos motores defensivos no handebol a partir do uso de restrições particulares.

Sob a perspectiva do desenvolvimento da condição física sob o olhar de sistemas dinâmicos complexos, foi possível observar uma melhora na capacidade de gerar ações repetitivas de corridas de velocidade e saltos após um processo de treinamento de potência com cargas autogerenciadas. a percepção do esforço.

Quanto aos componentes emocionais, conclui-se que, apesar de ser visto de forma geral no campo da educação física, ainda faltam estudos que possam demonstrar a capacidade que o handebol escolar sob o paradigma que norteia esta tese de doutorado poderia ter. no desenvolvimento da educação emocional.

Algumas limitações dos estudos foram, em primeiro lugar, a pandemia de COVID-19 que limitou as possibilidades de realização de um maior número de estudos que envolvessem a interação entre pessoas devido à existência de restrições de mobilidade e deslocamentos entre cidades e países, com que não foi possível acessar mais amostras nem controlar mais diretamente aqueles que participaram dos estudos que foram realizados para esta tese de doutorado. Da mesma forma, as poucas informações publicadas sobre metodologias e outras afins no campo do handebol, onde a maioria das evidências em revistas de impacto se referem à preparação física, descrições de fisiologia e aspectos estatísticos, limitam a discussão do que foi investigado. nesta tese de doutorado.

Finalmente, ao nível da projeção de futuro, esta parece ser uma linha de investigação a continuar a desenvolver a partir de investigações descritivas e experimentais que devem perpetuar a exploração em todas as dimensões componentes do andebol em todas as suas categorias de treino e desempenho.

Palavras-chave: Pedagogia, Metodologia, Educação Básica, Educação Superior

INDICE

RESUMEN

ABSTRACT

RESUMO

1. INTRODUCCIÓN	33
2. JUSTIFICACIÓN	39
3. PUBLICACIONES	45
4. MARCO TEÓRICO	49
4.1. Evolución histórica del balonmano durante el siglo XXI.....	49
4.2. Características generales del balonmano actual	52
4.3. Dimensiones componentes del Balonmano.....	58
4.3.1. Fisiología del balonmano	59
4.3.2. Habilidades Motrices y coordinación del balonmano	64
4.3.3. Capacidades Físicas del balonmano	67
4.3.4. Habilidades socioafectivas, psicológicas y cognitivas del balonmano.....	81
4.4. Teoría de los sistemas dinámicos complejos y su asociación con la formación en balonmano	89
4.5. Estado actual de la investigación sobre bases pedagógicas, metodológicas y didácticas aplicadas en el balonmano.....	91
4.5.1. Búsqueda y revisión bibliográfica.....	91
4.5.2. Descripción y análisis de los estudios seleccionados: Artículos referidos al uso de herramientas metodológicas, pedagógicas y/o didácticas para la formación o el perfeccionamiento técnico-táctico en balonmano	100
5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	107
5.1. Objetivo general:	107
5.2. Objetivos específicos:.....	107
6. METODO	111
6.1. Diseño y Muestra.....	111
6.2. Variables.....	111
6.3. Instrumentos	113
6.3.1. Declaración PRISMA:.....	113
6.3.2. Instrumento de observación ad hoc	113
6.3.3. Test de Repeated Shuttle Sprint and jump Ability (RSSJA).....	114
6.4. Procedimientos	114
6.4.1. Artículo 1.....	114
6.4.2. Artículo 2.....	115
6.4.3. Artículo 3.....	116

6.4.4.	Artículo 4.....	117
6.4.5.	Artículo 5.....	120
6.4.6.	Artículo 6.....	120
6.5.	Estrategias de análisis de datos	121
7.	ESTUDIOS.....	127
8.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	128
	Artículo 1.....	129
	Artículo 2.....	145
	Artículo 3.....	159
	Artículo 4.....	173
	Artículo 5.....	189
	Artículo 6.....	203
9.	CONCLUSIONES.....	219
10.	LIMITACIONES DEL ESTUDIO	225
11.	PERSPECTIVAS FUTURAS.....	227
12.	REFERENCIAS	231
13.	ANEXOS	255
13.1.	Anexo 1: Certificado de Comité de Ética.....	255
13.2.	Anexo 2: Consentimiento informado Artículo 2.....	256
13.3.	Anexo 3: Consentimiento informado artículo 3.....	264
13.4.	Anexo 4: Consentimiento informado del artículo 4.....	271
13.5.	Anexo 5: Consentimiento informado artículo 5.....	273

TABLAS

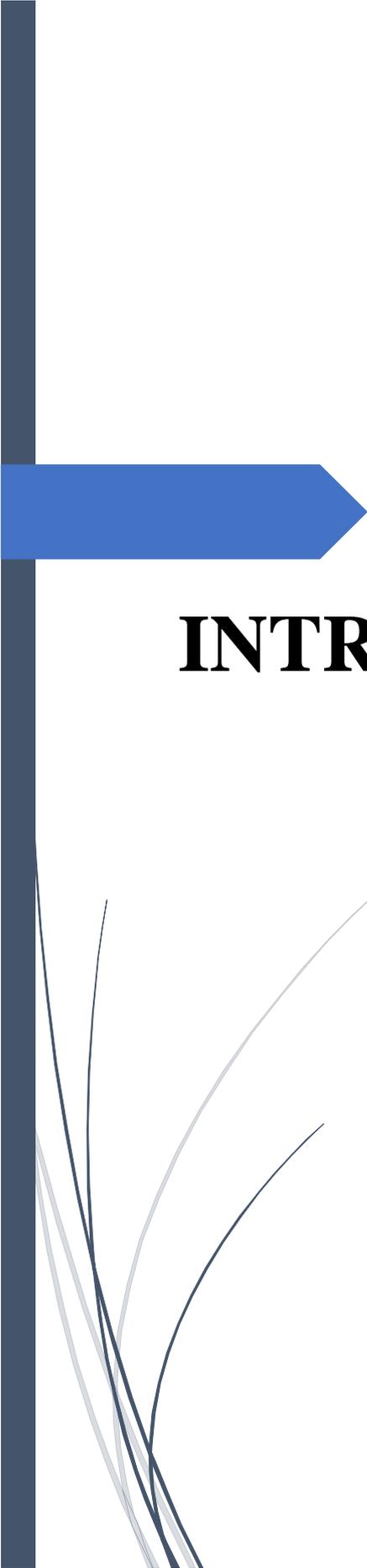
Tabla 1: <i>Comparación de cantidad de ataques y cantidad de goles en mundiales masculinos</i>	51
Tabla 2: <i>Comparación de los niveles de fuerza en jugadores de elite y de no elite</i>	60
Tabla 3: <i>Comparación de la velocidad entre jugadores de elite y no de elite</i>	61
Tabla 4: <i>Comparación de los niveles de resistencia entre jugadores de elite y no elite</i>	62
Tabla 5: <i>Características de condición física según puesto específico</i>	63
Tabla 6: <i>Diferencias por género respecto a las demandas físicas durante un partido de balonmano</i>	71
Tabla 7: <i>Resultados del perfil psicológico según puesto específico en balonmano</i>	83
Tabla 8: <i>Evolución de la producción científica de investigación educativa en balonmano</i>	92
Tabla 9: <i>Resumen de revisión sistemática</i>	94
Tabla 10: <i>Resumen de variables por artículo</i>	112
Tabla 11: <i>Instrumentos de Recolección de datos por artículo</i>	113
Tabla 12: <i>Estrategia de búsqueda mediante selección y combinación de palabras clave del artículo 1</i>	115
Tabla 13: <i>Combinaciones para búsqueda en bases de datos</i>	121

FIGURAS

Figura 1: <i>Ciclo de los roles ofensivos y defensivos respecto a la posesión del balón.....</i>	54
Figura 2: <i>Puestos específicos en el rol de atacantes</i>	56
Figura 3: <i>Sistemas defensivos tradicionales en balonmano</i>	587
Figura 4: <i>Resultados de evaluaciones entre hombres y mujeres en balonmano</i>	74
Figura 5: <i>Elementos que componen al Balonmano</i>	78
Figura 6: <i>Modelo visual de la estructura inicial del ejercicio</i>	119

NOTA:

En virtud de facilitar la lectura, para efectos de la presente tesis doctoral, se utilizará los términos jugadores, porteros, defensores y atacantes para referirse tanto a los hombres como a las mujeres en estos puestos específicos. Del mismo modo, se utilizará el concepto niños para referirse a menores de sexo femenino como masculino. Esto, de acuerdo con lo que señala la Real Academia de la Lengua Española (2022) para estos casos.



INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Los deportes colectivos o también denominados como como deportes de interacción en espacios compartidos históricamente han sido abordados desde un paradigma mecanicista, el cual comprende el rendimiento deportivo como el resultado de la construcción de un sistema lineal, en el cual la mejora de sus componentes de manera aislada es equivalente al resultado que se obtendrá al unir esos componentes (Seirul-Lo, 2017).

Hasta hace no mucho tiempo, los trabajos de formación en el deporte buscaban el preparar a los deportistas en primer lugar técnicamente, luego tácticamente y complementar con una preparación física paralela, y con algunos acompañamientos desde lo que la psicología deportiva puede aportar (Valero, 2005; Duran-Lluisaca et al., 2020). Esto, con procesos evaluativos del rendimiento individual de cada deportista, observando su condición y resultados de sus acciones independientes de lo que sucede desde la perspectiva de lo colectivo. Desde esta lógica, el jugador que da mejor pase no tiene absolutamente nada que ver con que el receptor encuentra un espacio de mayor conveniencia y recorre la distancia a la velocidad perfecta para recibir. El jugador que hace el mejor gol, no es el resultado del trabajo de sus compañeros quienes desplazaron a las defensas provocando espacios precisos para logra ser penetrados gracias al pase perfecto del compañero.

Lo anterior, es propio de una historia de la industrialización que fuertemente ha predispuerto la actividad humana a partir de la revolución industrial. Sin embargo, la mirada ecológica de Gibson (1986), los cambios paradigmáticos orientados hacia la naturaleza y la mirada desde la lógica de los sistemas vivos, ha permitido una evolución de los distintos procesos de los más variados ámbitos del desarrollo de las sociedades. Sin embargo, en la formación deportiva, particularmente en Latinoamérica, los aportes desde esta concepción han sido tardíos y la mirada lineal sigue siendo el modelo más aplicado (Carrillo et al., 2022)

En la presente tesis doctoral se reúnen 6 estudios, los cuales basan sus objetivos de investigación en la teoría de los sistemas dinámicos complejos. Esta teoría, aterrizada en los deportes, fundamenta el quehacer en la lógica de que el todo (rendimiento deportivo) es el resultado de las partes del sistema y al mismo tiempo del valor de las

interacciones dinámicas del propio sistema. Que, al mismo tiempo, sus partes son a su vez sistemas dinámicos complejos, al ser estos sujetos vivos que se autorregulan y autorregeneran (Maturana y Varela, 2012).

En particular en el balonmano, la evidencia existente apoya lo señalado en los párrafos anteriores respecto a la aplicación de modelos lineales. La mayoría de los estudios publicados muestran resultados referidos a la práctica de preparación física aislada con trabajos de fuerza, entrenamientos de la mejora de la resistencia y la potencia, así como propuestas para la detección de talentos, descripciones antropométricas, y análisis estadísticos de torneos, acciones ofensivas y defensivas. Sin embargo, respecto a procesos formativos, son escasos y aún más en propuestas metodológicas, sobre todo en aquellas que basen sus fundamentos en modelos ecológicos, integrados o desde los sistemas dinámicos complejos.

Es por estos motivos, que la presente tesis doctoral busca entregar evidencias respecto a metodologías que trabajen la enseñanza y formación deportiva en balonmano, particularmente basadas en la teoría de los sistemas dinámicos complejos, al comprender que quienes participan de estos procesos son seres humanos, vivos, compuestos de diversas dimensiones que interactúan constantemente entre sí. Que son seres sintientes, compuestos de procesos biológicos, energéticos, sociales, culturales, creativos, emocionales, entre otros, que interactúan en espacios dinámicos en la cancha, en la escuela, en el entrenamiento, en el camarín, y que deben lograr una sinergia armónica entre sus propios componentes y el de los demás para poder “rendir”.

Esta tesis doctoral está compuesta por once capítulos, donde se desarrollan los elementos fundamentales para la ejecución de una investigación de estas características enumerando los siguientes elementos:

- El capítulo llamado “**justificación**” el cual entrega los fundamentos que explican el contexto, la pertinencia y la relevancia de la presente investigación.

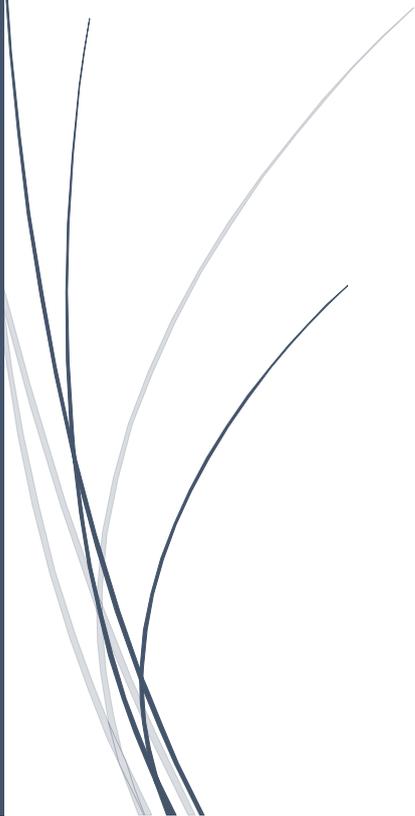
- El capítulo denominado “**Publicaciones**”, donde se dan a conocer las referencias de los trabajos que componen la presente tesis doctoral por compendios de artículos científicos.
- El capítulo “**Marco Teórico**”, el cual expone la teoría que explica los conceptos fundamentales de la presente tesis doctoral, además de entregar antecedentes empíricos y referenciales.
- El capítulo “**Objetivos de la Investigación**”, que da a conocer en detalle la meta fundamental de la presente tesis doctoral, así como los objetivos específicos que la componen.
- El capítulo “**Método**”, el cual describe los métodos utilizados en los distintos artículos que componen la presente tesis doctoral a fin de dar a conocer cómo se realizaron los estudios correspondientes.
- El capítulo “**Estudios**”, que describe brevemente la estructura y lugar de publicación de los estudios que componen la presente Tesis Doctoral.
- El capítulo “**Resultados y Discusión**”, el cual reúne los artículos publicados que componen la presente Tesis Doctoral y, a partir de estos y describe los efectos obtenidos y se desarrolla la discusión con la cual se analizan y concluyen lo estudiado.
- El capítulo “**Conclusiones**”, que muestra lo consumado tras la reflexión y análisis exhaustivo de todo el proceso de investigación y sus respectivos resultados y discusiones.
- El capítulo llamado “**Limitaciones del estudio**”, el cual da cuenta de los elementos que pusieron frenos al proceso de investigación- Los cuales, no permitieron mayores alcances del proceso y, que a su vez, invita a buscar sobre pasar dichos límites para futuras investigaciones.

- El capítulo denominado “**Perspectivas Futuras**”, el cual, a partir de los elementos expuestos en la presente Tesis Doctoral, se invita a continuar con nuevos proyectos.
- Finalmente, el capítulo “**Referencias**”, donde se presenta la información de toda la bibliografía consultada que compone la presente Tesis Doctoral.

Como sus fundamentos lo indican, se invita a los lectores a no necesariamente leer el presente documento en una forma lineal desde la introducción hacia los anexos, si no más bien a consultar de forma dinámica sus partes, para que estas puedan entregar las informaciones que sean necesarias de acuerdo con el contexto en que, quienes consultan, se encuentren en dicho momento.



JUSTIFICACIÓN



2. JUSTIFICACIÓN

Los datos de la Organización Mundial de la Salud respecto al sedentarismo infantil señalan que alrededor del 81% de los niños en el mundo no son lo suficientemente activos, implicando una alta posibilidad de sufrir en la edad adulta una serie de enfermedades crónicas no transmisibles como también algún tipo de accidente cerebrovascular (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022). Por este motivo, la misma entidad ha desarrollado un plan denominado “Plan de Acción Mundial sobre Actividad Física 2018-2030” el cual tiene por objetivo lograr incrementar la práctica de actividad física en la población mundial a partir de una serie de lineamientos que permitan involucrar estrategias de políticas públicas para facilitar el acceso a los espacios existentes. Estas son, fomentar la cultura alrededor de la actividad física y el deporte e incentivar la inversión para la creación de nuevos entornos que fomenten la participación activa de la ciudadanía en función de la actividad física y el deporte (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2018). Desde esta perspectiva, se denota la necesidad de fortalecer las herramientas existentes que involucren la mejora de la calidad de los procesos de formación en etapas tempranas, con lo que se pueda motivar la participación y la continuidad en la práctica deportiva durante toda la vida.

En este mismo sentido, la responsabilidad que la EF trae consigo en el ámbito escolar respecto a la formación de hábitos de vida saludable, se basa en el educar en el movimiento con actividades motrices atractivas y significativas, con lo cual, los niños incorporen a su rutina la práctica sistemática de actividad física como una forma natural de su propia expresión (Peralta et al., 2020). En este sentido, la utilización de metodologías innovadoras, centradas en las propias necesidades del alumnado, permite el desarrollo del aprendizaje motor de una manera óptima, eficiente y eficaz (Prat et al., 2018), logrando incentivar la continuidad en la participación en actividades motrices como lo son la danza y el deporte, a fin de mantener su práctica durante todo el ciclo vital (Bernate, 2021). Con lo cual, la investigación en el campo de las metodologías en la formación deportiva cumple un rol fundamental brindando nuevas herramientas en el campo de la EF para los propósitos antes señalados.

Un complemento fundamental para la motivación de la práctica sistemática y perpetua de la actividad física en el campo de la EF, lo aportan las distintas disciplinas

deportivas, entregando contenidos técnicos y tácticos, así como espacios de competición y de recreación que forman y motivan a los niños, al permitirles manifestar su propia expresión dentro de un entorno social y afectivo, en el cual comparten positivamente los unos con los otros (Ventura et al., 2018). En este sentido, el balonmano en Chile es una disciplina deportiva que se encuentra incorporada en el currículum escolar y que presenta una adherencia exponencial a su práctica, ayudando a fortalecer lo señalado. A pesar de ello, metodologías innovadoras centradas en el desarrollo del aprendizaje de este deporte, que comprendan a los seres humanos en su propia naturaleza tanto individual como social, son escasas, por lo que el desarrollo de estas es hoy una creciente necesidad.

Las ciencias de la educación como también las del deporte, han desarrollado continuamente investigaciones que han permitido innovar en los procesos de formación y educación deportiva. Algunos ejemplos de esto son los estudios de Pan, et al. (2019), González-Víllora et al. (2021) y Manso-Lorenzo et al. (2022). Quienes en sus trabajos demuestran la utilidad del modelo de responsabilidad personal y social, del modelo de educación deportiva y del modelo comprensivo, los cuales han logrado mejoras significativas en el desarrollo motriz y deportivo en el contexto escolar. Del mismo modo, estudios de la PNL en deportes como el rugby, el voleibol y el baloncesto, han demostrado la eficiencia y eficacia en la adquisición de conductas motrices en sus particulares disciplinas, con lo cual se mejora la práctica deportiva por parte de sus participantes (Cantos y Moreno, 2019; Gómez-Criado y Valverde-Esteve, 2021; Portillo et al., 2022). A pesar de la evidencia, en el ámbito del balonmano, escasos son los autores que proponen metodologías innovadoras. En particular, algunos estudios sobre el modelo integrador y del modelo de la PNL son lo que en la actualidad se encuentran recientemente publicados (Reyes-Contreras et al., 2019; Flores-Rodríguez y Ramírez-Macías, 2019; Flores-Rodríguez y Ramírez-Macías, 2021a; Flores-Rodríguez y Ramírez-Macías, 2021b)

En lo personal, en la experiencia del autor de esta tesis doctoral como profesor de EF y entrenador de balonmano en Chile, ha podido evidenciar de primera fuente cómo el modelo técnico sigue siendo el principal utilizado tanto en el contexto escolar como en los clubes deportivos. Ha observado que el paradigma del conductismo (Mujica, 2022), a pesar de llevar muchos años obsoleto en la educación escolar y en la formación deportiva, sigue siendo el regente de la práctica profesional de entrenadores y profesores, quienes adquirieron el modelo por el cual fueron formados en sus inicios como jugadores y que

luego replican sin mayor crítica al respecto como entrenadores, construyendo sus sesiones de clases y/o entrenamientos focalizados exclusivamente en la incorporación de contenidos técnico-tácticos esperando resultados de rendimiento basados en el marcador final de cada encuentro. Con lo cual, han provocado un continuo abandono de la práctica del balonmano y en general del deporte de aquellos niños que manifiestan sentirse que no tienen el talento suficiente para continuar. Debido a esto, es que el autor manifiesta la necesidad imperativa de incorporar a los procesos de formación de profesores y entrenadores, competencias asociadas a la selección y aplicación de modelos pedagógicos para la enseñanza de deportes. En este caso, particulares de balonmano.

También es relevante saber que la Ley de educación en Chile, particularmente en lo referido a la actualización de las bases curriculares, en la a la ahora asignatura denominada EF y Salud, señala que esta tiene por objetivo desarrollar en el primer y segundo ciclo escolar (desde los 6 a los 13 años aproximadamente) tanto aspectos de la motricidad humana como valores y actitudes enfocadas al juego limpio, a la capacidad de liderazgo y al autocuidado (Decreto con Fuerza de ley 433, 2012). Además, especifica que la clase de EF desde el tercer al quinto año de primaria (a partir de los 8 a los 11 aproximadamente), la iniciación deportiva es la prioridad de los objetivos curriculares, debiéndose enseñar patrones motrices y fundamentos técnicos para el desarrollo del deporte, practicando juegos que involucren la aplicación de principios y reglas propias del deporte, formando tanto en aquellos individuales como colectivos basándose en el desarrollo de la condición física para la salud, en el fortalecimiento de las relaciones interpersonales, en el autocuidado y en la incorporación de la práctica deportiva como un estilo de vida por medio de estrategias y modelos integrales que desarrollen al ser humano en su totalidad, propiciando un clima de respeto y solidaridad (Decreto con Fuerza de ley 433, 2012). Además, el Ministerio del Deporte de Chile, dentro de sus programas a ejecutar por ley, organiza anualmente los Juegos Deportivos Escolares, los cuales tienen por objetivo propiciar la competición y la expresión de los resultados de la formación en la clase de EF (Ley 20686, artículo 2, 2013). Sin embargo, la falta de metodologías integradoras en la formación del balonmano, fomenta el uso de modelos técnicos focalizados en el resultado del marcador y no del proceso de formación deportiva para toda la vida. Por ello, nuevamente se justifica la necesidad de desarrollar metodologías

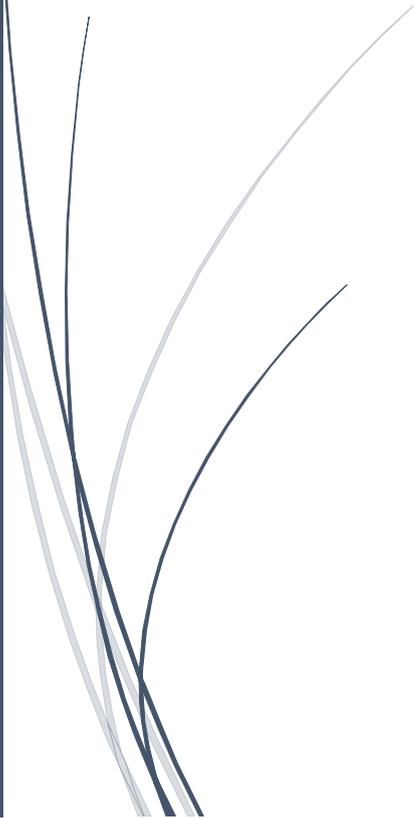
que contemplen las diversas dimensiones del ser humano para la formación deportiva en edades escolares.

Del mismo modo, la comprensión de los seres humanos como parte de un sistema social dinámico complejo y como sistemas dinámicos complejos en sí mismos, puede ayudar a generar respuestas al objeto del presente estudio respecto al desarrollo de competencias que formen de manera integral en el contexto de la práctica del balonmano.

Finalmente, asociar otros aspectos como los procedentes de la EF en función de las metodologías y herramientas didácticas que sean propias de ella, también justifica la relevancia del presente estudio, ya que permitirá indagar en aspectos menos comunes que suceden en distintos espacios, que pueden ser muy relevantes para la formación deportiva en todas sus etapas.



PUBLICACIONES



PUBLICACIONES

La presente tesis doctoral está compuesta por los siguientes artículos científicos:

Artículo 1: Hinojosa-Torres, C., **Espoz-Lazo, S.**, Farías-Valenzuela, C., y Barraza-Gómez, F. (2021). Estrategias didácticas y metodológicas del proceso de formación en el balonmano escolar: Una revisión sistemática. *Journal of sport and health research*, 11(2), 1-14.

Artículo 2: Reyes-Contreras, V., **Espoz-Lazo, S.**, Farías-Valenzuela, C., y Álvarez-Arangua, S. (2019). Six weeks of integrated motor skills and decision-making training develops specific minihandball's motor competencies. *Journal of sport and health research*, 11(2), 207-218.

Artículo 3: **Espoz-Lazo, S.**, Farías-Valenzuela, C., Reyes-Contreras, V., Ferrero-Hernández, P., Giakoni-Ramírez, F., Tapia-Zavala, M., Dculos-Bastías, D. y **Valdivia-Moral, P.** (2022). Effectiveness of Teaching Mini Handball Through Non-Linear Pedagogy in Different Socio-Economic Contexts: A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, (Aceptada para su publicación)

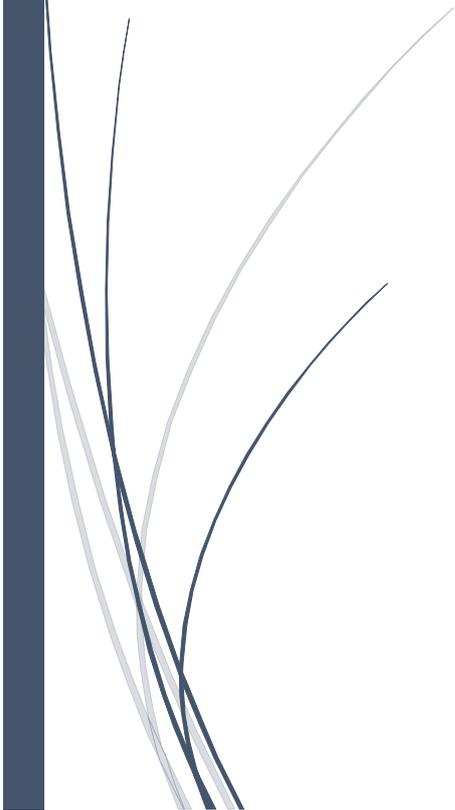
Artículo 4: **Espoz-Lazo, S.**, Hinojosa-Torres, C., Farías-Valenzuela, C., Giakoni-Ramírez, F., Tapia-Zavala, M.; Duclos-Bastías, D. y **Valdivia-Moral, P.** (2022). Activating The Specific Handball's Defensive Motor Behaviors by Using Non-Linear Pedagogy: An Observational Study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. (Enviado a Revisión)

Artículo 5: **Espoz-Lazo, S.**, Hinojosa-Torres, C., Farías-Valenzuela, C., Álvarez-Arangua, S., Ferrero-Hernández, P., y **Valdivia-Moral, P.** (2021). Effects of a Self-Regulated Training Program on the Repeated Power in Female College Handball Players: An Intervention Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23), 12662.

Artículo 6: **Espoz-Lazo, S.**, Rodríguez Huete, R., Espoz-Lazo, P., Farías-Valenzuela, C., y **Valdivia-Moral, P.** (2020). Emotional Education for the Development of Primary and Secondary School Students Through Physical Education: Literature Review. *Education Sciences*, 10(8), 192.



MARCO TEÓRICO



4. MARCO TEÓRICO

4.1. Evolución histórica del balonmano durante el siglo XXI

Para llevar a cabo un análisis minucioso de lo que hoy se practica en el contexto del balonmano, es importante hacer una revisión histórica que permita visualizar la evolución de este deporte en virtud de poder proyectarlo con argumentos concretos y robustos.

El balonmano se ha desarrollado significativamente desde sus inicios en los años 20 en donde el juego se practicaba de a 11 competidores por equipo. Se jugaba en una cancha de fútbol, se utilizaba un balón más grande y se tenía más libertades respecto a la conducción del mismo (Martin y Molina, 2009). En la actualidad, el balonmano se practica con 7 jugadores en pabellones polideportivos, con balones de tamaño adaptado a las diferentes categorías por edad y género, y ha permitido que este deporte se adecue constantemente a las exigencias que el mercado deportivo le demanda a los colectivos (Román Seco, 2019).

El desarrollo del balonmano moderno comienza con la integración de su versión masculina en los Juegos Olímpicos de Múnich en 1972 y su versión femenina en los Juegos Olímpicos de 1976 en Montreal (International Olympic Committee, 2021). Durante este periodo, la Federación Internacional de Balonmano (IHF por sus siglas en inglés) mantenía una postura rígida en la cual manifestaba su inconformidad respecto a la modificación del reglamento debido al temor de que se perdiera la naturaleza del juego (Román Seco, 2019). Sin embargo, la Comisión de Árbitros y Reglas de Juego (CAR) abogaba por modificaciones que permitieran un mayor dinamismo y que se lograra generar una mayor atracción por parte del público no practicante del deporte, logrando convencer a la IHF de cambiar el reglamento del juego en varios puntos que permitirían conservar las características esenciales del balonmano y, al mismo tiempo, adaptar el deporte a las necesidades del mercado (Román Seco, 2019).

Las modificaciones que logró establecer el CAR, entre los años 1973 y 1992 (cuatro ciclos olímpicos) fueron descritas como insuficientes por parte de técnicos y especialistas en comunicaciones, quienes declararon que, a pesar de ser una gran cantidad, estas no lograban generar un juego atractivo sino más bien lo mantenían siendo lento y aburrido (Román Seco, 2019).

De forma paralela, algunas federaciones nacionales como las de España, Unión Soviética y Polonia, fueron poniendo en práctica durante los años 90, una serie de adaptaciones reglamentarias para lograr disminuir los tiempos muertos, reducir los periodos sin juego dentro de un partido y generar un juego menos brutal y más exigente hacia las habilidades técnicas de los jugadores (Román Seco, 2019). Sin embargo, la poca profundidad del análisis de los resultados de dichas modificaciones, llevaron a la IHF a no tomarlas en cuentas en su momento, hasta que posterior a los Juegos Olímpicos de Barcelona 92, la Federación Internacional de Balonmano accede a las presiones del CAR, de los entrenadores y de los medios de comunicación para establecer un programa de modificaciones que convirtieran al balonmano en un juego intenso, de alta velocidad y con espectacularidad en la ejecución de sus acciones técnico-tácticas (Román Seco, 2019).

A partir del año 1993 hasta el inicio de los 2000, el balonmano evolucionó logrando ese anhelado incremento de la velocidad y dinamismo del juego, impulsándose una mayor adhesión por parte del público observante gracias a que las organizaciones locales e internacionales del balonmano asumieron un nuevo desafío dirigido a intensificar la competición a través de mayor competitividad entre los equipos participantes (Román, 2016). Esto, fue dado por la integración de nuevas políticas para el desarrollo del balonmano a partir de la promoción de nuevas metodologías y alternativas didácticas innovadoras. Además, se logró flexibilizar el reglamento de juego con modificaciones que permitieron un incremento en los ciclos de juego, lo que se tradujo en el aumento significativo de la cantidad de goles que cada equipo marcara (Tabla 1), lográndose así gracias a marcadores más estrechos en las instancias finales de los campeonatos, dando como resultado que el juego se tornara más interesante para los medios de comunicación (Jimenez-Olmedo et al., 2017).

Como resultado de lo anterior, las estrategias defensivas comienzan a tomar mayor protagonismo al generarse un nuevo proceso de cambio respecto al paradigma del juego. En este sentido, las defensas deben ser más agresivas como profundas e intensas y deben buscar una gran densidad en el sector del balón, con la intención de tener más acciones anticipatorias arriesgadas que les impulse a ser principalmente provocativas en vez de reactivas, lo que exige al juego de ataque mayor dominio físico y motriz para resolver las problemáticas que estas le presentan (Román Seco, 2016).

Tabla 1*Comparación de cantidad de ataques y cantidad de goles en mundiales masculinos*

	1961	1964	1967	2003	2005	2007
Nº de Ataques promedio por partido*	80	82	80	116	120	117
Nº de goles promedio por partido*	26	32	36	54	56	56

Se comparan el número promedio de ataques y goles realizado por partido en mundiales masculinos en periodos anteriores y posteriores al proceso de modificaciones reglamentarias para aumentar el atractivo mediático del balonmano a nivel mundial. -
Nota. Adaptado de *Comparación de cantidad de ataques y cantidad de goles en mundiales masculinos*, Roman Seco, 2016.

Para el año 2000, en vista de la celebración de los Juegos Olímpicos de Sídney, la IHF junto al CAR se vieron obligados a seguir fortaleciendo los pilares para que el balonmano tuviera un importante incremento de la velocidad del juego, de la creatividad y de la espectacularidad, en virtud de responder al espíritu de los Juegos Olímpicos del “Nuevo Milenio”, donde se buscaba mostrar una evolución de todos los deportes con el objetivo de lograr un impacto mayor en los televidentes tanto de Europa como del resto del mundo (Román Seco, 2016).

Los resultados obtenidos en los Juegos Olímpicos de Sídney lograron desencadenar una evolución aun mayor durante el siguiente ciclo olímpico hacia el 2008, en donde la resolución de situaciones tácticas debieron ser ejecutadas en unidades de tiempo menores dado al aumento de la velocidad del juego, obligando consolidar los sistemas colectivos más dinámicos (resolución entre dos a tres jugadores por zona de juego), disminuyendo

los roles sobresalientes de “aquel jugador excepcional” y ampliando la capacidad de adaptarse durante cada etapa de los ciclos de ataque y defensa. Para ello, fue clave la continuidad del juego gracias mejora en la fluidez de los pases, la creatividad en fintas y lanzamientos, y la variabilidad de las jugadas y sistemáticas planteadas estratégicamente por los entrenadores (Roman Seco, 2016).

El balonmano en la actualidad ha mantenido el protagonismo de los jugadores de la primera línea. Sin embargo, su labor ha incrementado respecto al cuidado del balón evitando las pérdidas de este al existir hoy en día defensas más dinámicas, agresivas y menos reactivas. Junto a esto, la evolución del reglamento que permite la sustitución del portero por otro jugador de campo ha impulsado el desarrollo del juego de la primera línea pero con mayor protagonismo de los jugadores de extremo, quienes anteriormente cumplían un rol resolutivo al final del ciclo de ataque, mientras que hoy en día son parte de la construcción de las sistemáticas tácticas y al mismo tiempo en la finalización de la misma (Antonis et al., 2019; Korte y Lames, 2019).

Finalmente, diversos autores en los últimos cinco años han descrito al balonmano moderno como un deporte que se desarrolla como un sistema dinámico complejo, en el cual las interacciones entre los jugadores son cruciales para el éxito deportivo y que los distintos componentes de cada involucrado son determinantes para el óptimo rendimiento (Gumus et al., 2020; Korte y Lames, 2019; Silva y Anzano, 2018). Además, se caracteriza por un mayor nivel de intensidad que se mantiene de principio a fin durante los encuentros, asociada a una alta velocidad en las ejecuciones de carreras, lanzamientos y cambios de dirección junto a un alto nivel de potencia debido a la mayor cantidad de contactos que a su vez son, en la actualidad, más agresivos y se manifiestan con un alto poder creativo y de gran espectacularidad (Forthomme et al., 2018; Morillo et al., 2017).

4.2. Características generales del balonmano actual

El presente apartado tiene por objetivo dar a conocer, desde el punto de vista teórico, los diversos componentes del deporte balonmano, mostrando conceptualizaciones generales y contextualización histórica, así como componentes asociados a la formación y el rendimiento, de tal forma que los lectores puedan comprender la lógica y naturaleza de esta disciplina deportiva.

El balonmano ha sido definido como un juego de pista o de campo de 40 mts. de largo por 20 mts. de ancho, en el cual dos equipos se enfrentan con el objetivo de transportar un balón a través de la cancha para poder enviarla dentro de una portería a través de un lanzamiento realizado con la mano (Feito y Álvarez, 2018).

Cada equipo se compone por siete jugadores en cancha (un portero y seis jugadores de campo) quienes son acompañados por los jugadores suplentes que, dependiendo de las bases y categorías de cada torneo, pueden llegar a ser desde siete hasta once y pueden sustituir e todo momento a los jugadores del campo sin limitaciones en cuanto al número de cambios (Salaet y Guillorme, 2018).

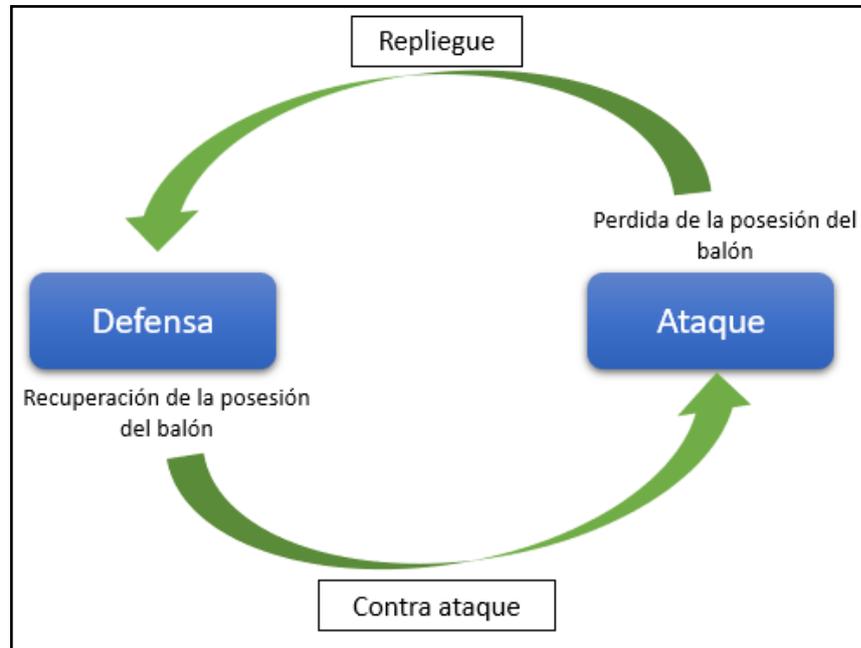
Dependiendo de la categoría, un encuentro deportivo de balonmano tiene una duración que varía de dos periodos de 20 minutos cada uno en la etapa infantil, hasta dos periodos de 30 minutos cada uno en etapa juvenil, junior y adulto (García, 2019).

La lógica con que el balonmano se desempeña y desarrolla durante un partido se fundamenta en lo que la mayoría de los deportes colectivos lo hace, esto es un ciclo en el cual un equipo realiza el ataque mientras que el otro cumple el rol defensivo. Estos roles de ataque y defensa son empleados por tiempos variables de corta duración y alta intensidad de forma repetitiva (Salaet y Guillorme, 2018), y se intercalan entre cada equipo a través de transiciones cíclicas de contra ataques y repliegues defensivos determinados por la posesión del balón (figura 1) (Herrero, 2003).

De acuerdo con reglamento de juego de la International Handball Federation (IHF) (2021), las acciones permitidas por parte de los defensores para poder recuperar el balón y comenzar a realizar sus labores ofensivas son: la interceptación de pases y lanzamientos por medio de la utilización de cualquier parte del cuerpo con excepción de piernas y pies, contactar a los oponentes, acompañarlos, acosarlos y evitar su desplazamiento hacia portería. Estas acciones son posibles de realizar en la medida de que el atacante no sea golpeado, empujado o retenido como consecuencia de su ejecución y que, salvo excepciones, sean realizadas por el defensor estando en la trayectoria de progresión del atacante hacia la portería.

Figura 1

Ciclo de los roles ofensivos y defensivos respecto a la posesión del balón



La figura muestra el rol de los jugadores de balonmano y el proceso de cambio del mismo dependiendo de si quedan o no en posesión del balón. Bayer (1986) citado por Herrero (2003)

Por su parte, los atacantes pueden ejecutar acciones de desplazamiento libre, mientras no tengan la posesión del balón, con el objetivo de bloquear trayectorias defensivas, llamar la atención de los defensores (cortinas o pantallas) y ser apoyos del atacante con posesión del balón para posibles recepciones (García, 2019). El atacante que posee el balón puede desplazarse con 3 pasos como máximo sin botear el balón o pasos ilimitados botándolo. Además, este jugador puede lanzar, dar pases, fintar y/o amagar estando en carrea, quieto o en el aire (Reyes-Contreras et al., 2019).

El control de un encuentro de balonmano es llevado por dos árbitros que se localizan constantemente en el campo de juego, supervisando tanto las acciones defensivas como ofensivas y las particulares del portero. Son los encargados de verificar cuando un lanzamiento es efectivamente un gol, detener el juego cuando existe una falta y sancionarla dependiendo de la gravedad de esta (IHF, 2021). Por su parte, el control del tiempo y de los cambios de jugadores, es llevado a cabo por otros dos árbitros o asistentes

que se encuentran sentados en un lateral de la cancha, quienes además deben ir registrando la cantidad de goles convertidos, las sanciones que señalan los árbitros y dar aviso cuando se genera alguna situación que atente contra las reglas del juego por parte de los jugadores suplentes o técnicos a cargo de los respectivos equipos competidores (IHF, 2021).

Un elemento muy particular del balonmano es la distribución de las posiciones de juego, las que se caracterizan por tener roles muy bien definidos desde el punto de vista táctico y estratégico (Feito y Álvarez, 2018; García, 2019; Martin y Molina, 2009). En los roles ofensivos, las posiciones son las siguientes (Figura 2):

- Central: Jugador encargado de comandar las acciones tácticas y estratégicas ofensivas a partir de la lectura del juego defensivo. Es el principal jugador que toma decisiones globales y que impulsa al equipo a realizar ataques a partir de las informaciones e indicaciones que este jugador entrega. En el campo de juego solo hay 1 jugador con este rol.

- Laterales: Son los jugadores que acompañan al central en lo que se denomina primera línea de ataque. Son los principales encargados en finalizar las acciones ofensivas tácticas a través de lanzamientos, principalmente alejados de la defensa (usualmente por arriba de ella), pero también a través de penetraciones al espacio existente entre dos defensores. En esta posición, hay dos jugadores en el campo de juego, el lateral izquierdo y el derecho.

- Extremos: Estos jugadores tienen el rol principal de finalizar las acciones tácticas y estratégicas comandadas por el central, cuando el ataque no ha podido ser resuelto por la primera línea. Su función se caracteriza principalmente por realizar tiros desde las esquinas de la cancha, a pesar del poco ángulo favorable de tiro. Además, son usualmente los jugadores que inician la transición del contra ataque cuando hay recuperación del balón. En esta posición, al igual que los laterales, son dos en la cancha, el extremo derecho y el izquierdo.

- Pivote: Esta posición, junto con la de los extremos, componen la denominada segunda línea de ataque. Este jugador se sitúa entre medio de la defensa, ocupando un espacio en la zona defensiva con el objetivo de entorpecer los desplazamientos de los defensores realizando bloqueos, cortinas y pantallas. Por lo general, sólo hay un pivote, pero muchas veces jugadores de primera línea o extremos toman la posición

temporalmente, situando así dos pivotes dentro de la defensa. También hay situaciones estratégicas en la cual el entrenador directamente envía dos pivotes a la defensa, modificando el sistema completo de ataque.

- Portero: Es el encargado de defender la portería evitando, con todo su cuerpo, que el equipo contrario marque un gol. Su labor es interponerse entre el balón y la portería y es el único jugador que tiene permitido mantener contacto con el área de portería (por eso su nombre). También, el portero es el primer jugador que impulsa un ataque cuando, debido a un lanzamiento que sobrepasa la defensa, hay recuperación del balón. Sólo puede haber 1 portero dentro del campo de juego.

Por otra parte, los roles defensivos son dependientes del sistema con el cual se está compitiendo, el que puede variar de forma ilimitada durante un partido, aunque por lo general sólo se modifica hasta tres veces en promedio por encuentro (Agulló et al., 2012; Jiménez-Salas et al., 2020).

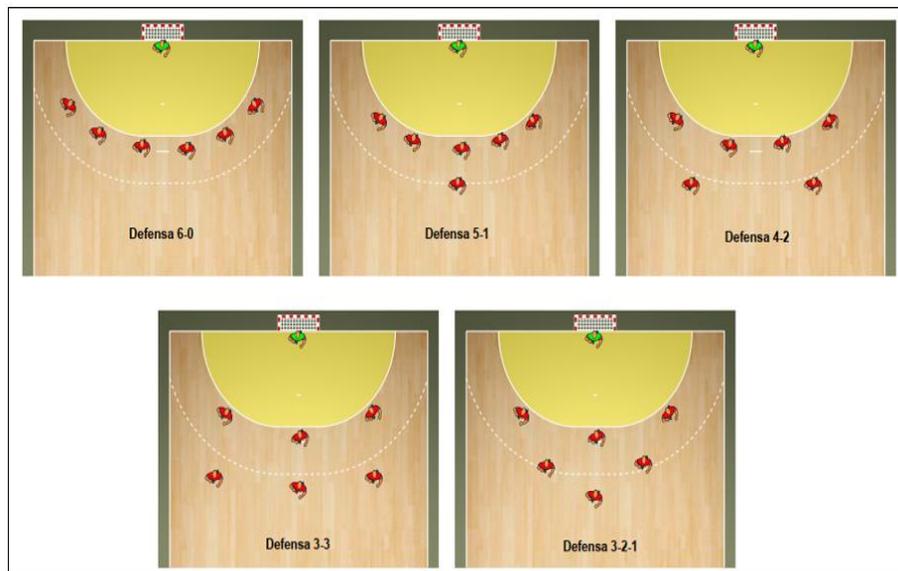
Figura 2

Puestos específicos en el rol de atacantes



Cuadro ilustrativo de los puestos específicos en el rol de ataque, Elaboración propia. 2021

Los sistemas defensivos se denominan y describen a partir de su ubicación en la pista respecto a la cercanía de la portería que protegen y de la cantidad de líneas con las cuales se procederá a defender. En la actualidad, los sistemas defensivos existentes son los siguientes (Figura 3):

Figura 3*Sistemas defensivos tradicionales en balonmano*

La imagen muestra los 5 sistemas defensivos clásicos utilizados en balonmano. Elaboración propia, 2021.

- Defensa 6-0: Este sistema defensivo está formado por seis jugadores en la primera línea defensiva (zona más cercana a la portería) y su función principal se basa en la responsabilidad individual por puesto específico ofensivo, pero con la particularidad de que existe una colaboración en bloque de todo el sistema, generando una constante basculación (salvo excepciones) para mantener un mayor volumen de jugadores cercano a la zona donde se encuentra el balón siempre y cuando no existan lanzadores sobresalientes.

- Defensa 5-1: Sistema defensivo compuesto por cinco jugadores en primera línea defensiva y solo uno en segunda línea defensiva. Su función principal es similar a la defensa 6-0 pero con un jugador que presiona cuando existe un atacante sobresaliente y hábil en lanzamientos a distancia. En este sentido, la idea es limitar la participación de dicho jugador.

- Defensa 4-2: Esta defensa se basa en valorar las zonas de mayor ángulo de tiro, dejando a los extremos con mayor libertad, limitando la fluidez en la creación de juego por parte de la primera línea ofensiva al existir constante presión a dichos jugadores y al mismo tiempo constantes intervenciones a las líneas de pase con acoso y disuasiones.

- Defensa 3-3: Sistema defensivo abierto de dos líneas. Eso quiere decir que existen mucho espacio disponible para el desplazamiento y la circulación de los jugadores atacantes por entre medio de la defensa. Sin embargo, este sistema está diseñado para provocar errores en la construcción del ciclo de ataque buscando interponerse en las trayectorias tanto de jugadores como de los balones. Es una defensa que busca alejar de la portería el armado y la resolución del ataque, principalmente de la primera línea e inducir constantemente al error.

- Defensa 3-2-1: Es un sistema que nace como una variante de la defensa 5-1, el cual fue inventado por la selección yugoslava en los años 80 (García, 2006). La característica de este sistema es que ocupa los fundamentos de la defensa 3-3 (defensa abierta) buscando inducir el error, al mismo tiempo que los fundamentos de la 5-1 (defensa cerrada), procurando mantener los espacios cerrados para el desplazamiento ofensivo, pero manteniendo alejado a los lanzadores sobresalientes. Su mayor dificultad es el alto nivel de esfuerzo físico que requiere al compararla con otros sistemas defensivos.

Todas las características descritas en los párrafos anteriores son la base del juego en cada una de sus categorías. Sin embargo, estas mismas son constantemente variadas y modificadas de forma particular de acuerdo con la edad de los participantes, contexto competitivo (en etapa de formación o rendimiento), filosofía del entrenador y de la institución que representa el equipo, peculiaridades de las dinámicas de los grupos, experiencias, paradigmas, contexto histórico, entre otros (García, 2019).

4.3. Dimensiones componentes del Balonmano

El balonmano, comprendido como un sistema dinámico complejo, presenta en su composición una serie de dimensiones que no pueden funcionar con la máxima calidad sin existir una relación y una interacción sinérgica entre ellos (Seiru-Lo, 2017). De igual forma, las ciencias del deporte y la EF han aportado estudios que describen, evidencian y aplican de forma particular y específica los distintos mecanismos y subsistemas que determinan el desarrollo de la formación y el rendimiento en el balonmano. De esta forma, el presente apartado dará a conocer los componentes para la formación y el rendimiento en balonmano a partir de la evidencia científica publicada en los últimos años.

4.3.1. Fisiología del balonmano

El balonmano es comprendido, desde el punto de vista de la fisiología del ejercicio, como un deporte agotador que involucra múltiples acciones técnico-tácticas que se combinan entre sí a gran intensidad (Chaabene et al., 2021; Ravier y Marcel-Millet, 2020). Se demandan grandes cantidades de energía tanto de origen aeróbico como anaeróbico, al someterse la mayoría de las acciones que suceden dentro de un partido a una alta cantidad de contacto corporal de forma intensa y en tiempos cortos pero repetitivos (Kniubaite et al., 2019; Mazurek et al., 2018).

En particular, respecto a la fisiología del balonmano formativo, es complejo encontrar evidencias que se refieran a las características de las categorías menores (mini y pre mini). Sin embargo, es más común encontrar en la literatura estudios referidos a las categorías infantil, cadete y en especial juvenil y junior. Gran parte de estos trabajos logran describir las demandas físicas y energéticas que el balonmano exige a jóvenes. A modo general, respecto a las capacidades físicas, la literatura suele comparar los distintos niveles de éstas con el objetivo de describir un perfil de las demandas fisiológicas. Un ejemplo de esto, es la investigación de Matthys et al. (2011) quienes describieron y compararon los niveles de fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad junto con los perfiles antropométricos y composición corporal entre jugadores de 14 a 18 años de elite y no elite. Los resultados señalaron que, en su mayoría, la flexibilidad entre jugadores no es significativamente distinta, mientras que, para los valores de fuerza, los jugadores de elite superan a su contraparte en todas las categorías. Del mismo modo, al comparar por rangos de edad, los jugadores de 14 años presentan menores niveles de fuerza que los de 16 y 18 (Tabla 2). El mismo fenómeno ocurre respecto a la velocidad y la resistencia (Tabla 3 y 4).

Tabla 2*Comparación de los niveles de fuerza en jugadores de elite y de no elite*

	Elite	No Elite	Covariantes		Mancova	
			EC	IM	F	P
U14	(n=20)	(n=16)				
Salto de Contramovimiento (cm)	32,1±4,1	29,3±4,8	N.S.	N.S.	5,437	*
test de 5 saltos (cm)	9,9±0,8	9,4±0,9	*	*	2,634	N.S.
Sentadillas (n en 30 seg.)	28,8±4,3	25,9±3,6	***	**	8,863	**
Presión Manual	34,5±7,3	29,7±6,4	*	***	5,477	*
U16	(n=32)	(n=111)				
Salto de Contramovimiento (cm)	37,3±3,8	35,3±5,1	**	*	6,286	*
test de 5 saltos (cm)	11,2±0,8	10,6±1,0	**	**	14,48	***
Sentadillas (n en 30 seg.)	30,4±3,5	27,7±3,7	**	N.S.	17,28	***
Presión Manual	43,6±8,9	42,6±9,4	N.S.	***	0,005	N.S.
U18	(n=21)	(n=66)				
Salto de Contramovimiento (cm)	45,7±5,7	39,4±5,8	N.S.	N.S.	18,79	***
test de 5 saltos (cm)	12,6±0,8	11,4±0,9	N.S.	N.S.	25,05	***
Sentadillas (n en 30 seg.)	31,3±3,6	28,8±3,4	N.S.	N.S.	9,898	**
Presión Manual	56,8±6,9	50,8±9,9	N.S.	***	3,626	*

EC= Edad Cronológica, IM= Inicio de Madurez

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001; N.S.= No significativo

-Nota. Adaptado de *Comparación de los niveles de fuerza en jugadores de elite y de no elite*, Matthys et al., 2011.

Tabla 3*Comparación de la velocidad entre jugadores de elite y no de elite*

	Elite	No Elite	Covariantes		Mancova	
			EC	IM	F	P
U14	(n=20)	(n=138)				
Carrera Lanzada (seg)	18,329±1,108	19,247±1,112	N.S.	N.S.	9,38	**
Galopes (n en 30 seg)	10,6±2,3	9,5±2,0	N.S.	N.S.	3,82	N.S.
Carrera lanzada específica de balonmano (n en 30 seg.)	13,8±1,5	15,0±1,6	N.S.	*	7,11	**
Carrera de conducción del balón	8,6±0,8	10,1±1,3	N.S.	N.S.	19,7	***
Carrera de 5m (seg)	1,195±0,063	1,247±0,080	N.S.	*	5,54	*
Carrera de 10m (seg)	2,036±0,085	2,132±0,115	N.S.	*	9,33	**
Carrera de 20m (seg)	3,549±0,152	3,726±0,211	N.S.	*	9,58	**
Carrera de 30m (seg)	5,011±0,233	5,305±0,329	N.S.	*	11,1	**
U16	(n=32)	(n=105)				
Carrera Lanzada (seg)	17,404±0,986	18,000±1,158	0,001	N.S.	10,3	**
Galopes (n en 30 seg)	12,0±1,5	10,3±2,0	0,716	N.S.	20	***
Carrera lanzada específica de balonmano (n en 30 seg.)	12,9±1,1	13,8±1,4	0,07	N.S.	14,2	***
Carrera de conducción del balón	8,2±0,5	9,3±1,0	0,008	N.S.	37,6	***
Carrera de 5m (seg)	1,118±0,054	1,169±0,089	0,159	*	10,5	**
Carrera de 10m (seg)	1,913±0,077	1,984±0,129	0,088	**	10,9	**
Carrera de 20m (seg)	3,306±0,135	3,423±0,224	0,045	***	10,7	**
Carrera de 30m (seg)	4,647±0,208	4,825±0,332	0,026	***	11,4	**
U18	(n=20)	(n=57)				
Carrera Lanzada (seg)	16,257±0,870	17,143±0,987	N.S.	N.S.	12,3	**
Galopes (n en 30 seg)	13,1±1,7	11,4±1,7	N.S.	N.S.	13,9	***
Carrera lanzada específica de balonmano (n en 30 seg.)	11,5±0,9	13,0±1,1	N.S.	N.S.	32,5	***
Carrera de conducción del balón	7,8±0,5	8,4±0,9	N.S.	N.S.	4,82	*
Carrera de 5m (seg)	1,050±0,034	1,125±0,070	N.S.	N.S.	19,3	***
Carrera de 10m (seg)	1,804±0,046	1,891±0,092	N.S.	N.S.	14,2	***
Carrera de 20m (seg)	3,115±0,069	3,230±0,160	N.S.	N.S.	7,57	**
Carrera de 30m (seg)	4,362±0,134	4,516±0,244	N.S.	N.S.	5,33	*

EC= Edad Cronológica, IM= Inicio de Madurez

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001; N.S.= No significativo-Nota. Adaptado de *Comparación de la velocidad en jugadores de elite y de no elite*, Matthys et al., 2011.

Tabla 4

Comparación de los niveles de resistencia entre jugadores de elite y no elite

	Elite	No Elite	Covariantes		Mancova	
			EC	IM	F	P
U14	(n=14)	(n=63)				
Yo-Yo test de recuperación intermitente	960+374	706+327	**	**	7,36	**
U16	(n=32)	(n=105)				
Yo-Yo test de recuperación intermitente	1362+453	1040+350	N.S.	N.S.	13,5	***
U18	(n=20)	(n=57)				
Yo-Yo test de recuperación intermitente	1840+270	1426+434	N.S.	N.S.	13,8	**

EC= Edad Cronológica, IM= Inicio de Madurez

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001; N.S.= No significativo. -Nota.

Adaptado de *Comparación de los niveles de resistencia en jugadores de elite y de no elite*, Matthys et al., 2011.

En la actualidad, uno de los estudios más recientes declara que, tras determinar las diferencias entre la composición corporal y el perfil físico y fisiológico en jugadores de balonmano de 14 a 18 años, se evidenció un progresivo incremento en los diferentes parámetros de la composición corporal influenciada por la edad. A pesar de ello, la masa magra se mantuvo estadísticamente significativa cuando se realizó el ajuste por edad (Molina-López et al., 2020). Esta evidencia se determinó a partir de la aplicación de una prueba multidimensional que contempló la medición de la composición corporal como de los componentes antropométricos junto con la fuerza del tren inferior y superior. Del mismo modo, se contempló evaluaciones de la prensión manual, la velocidad y la agilidad junto con la capacidad cardiovascular. Además, el análisis comparativo referente al rendimiento físico en fuerza, agilidad, velocidad y capacidad cardiovascular demostró un incremento de los niveles en la medida que se avanza en las categorías, especialmente al comparar los jugadores de 14 años con los de 16 y 18. Dichas diferencias disminuyen e incluso desaparecen en velocidad, agilidad y capacidad cardiovascular al comparar a los jóvenes de 16 años con los de 18.

Por su parte, en el caso del balonmano femenino, existe menos evidencia publicada. A pesar de ello, es posible encontrar información científica respecto a las características fisiológicas de las jugadoras jóvenes en formación como es el caso del artículo de Zapartidis et al. (2009) quienes definieron y evaluaron la condición física y antropométrica de 181 jugadoras entre 11 y 16 años. En este estudio, se describieron cada una de las capacidades físicas respecto al puesto específico de las jugadoras y los resultados arrojaron que para todas las variables de condición física existen diferencias significativas entre los distintos puestos específicos del juego. Del mismo modo, se determinó que las jugadoras de primera línea presentan mayor fuerza de prensión manual que el resto de las jugadoras como también que las extremo presentan una mejor condición en las carreras de velocidad y de Vo2 máximo. Además, que las porteras poseen mayor calidad motriz y coordinativa pero menores valores para la fuerza, velocidad y resistencia (Tabla 5).

Tabla 5*Características de condición física según puesto específico*

	Laterales	Centrales	Extremos	Pivotes	Arqueras
Salto largo	181,17+16,69 ^P	174,58+19,73	186,40+19,70 ^{PA}	164,12+18,55 ^{CE}	171,62+23,41 ^E
Velocidad de lanzamiento del balón	59,21+6,51 ^A	55,87+7,82	55,40+6,88	56,40+6,95	52,69+5,04 ^C
Carrera de velocidad 30m	5,11+0,30 ^E	5,17+0,20 ^E	4,88+0,20 ^{CLPA}	5,21+0,20 ^E	5,25+0,30 ^E
VO2max (ml/kg-1/min-1)	44,78+8,69	46,27+4,04	48,18+4,24 ^{PA}	43,61+3,58 ^E	42,86+3,77 ^E
Test seat and reach	26,61+7,25	22,58+7,66	25,24+6,24	23,25+4,50	25,77+7,18

L=Significativamente diferente de centrales; C=Significativamente diferente de centrales;

E=Significativamente diferente de extremos; P=Significativamente diferente de pivotes;

A=Significativamente diferente de arqueras. (p<0,05). Nota. Adaptado de *Comparación de los perfiles fisiológicos de los jugadores por categoría*. Zapartidis et al., 2009.

En el presente, de los últimos estudios encontrados a la fecha, el de Naisidou et al. (2017) describe las diferencias entre jugadoras jóvenes exitosas y no exitosas desde el punto de vista físico y fisiológico. Si bien, el documento no intenta describir un perfil, de igual modo entrega información relevante con la cual se puede establecer algunas características fisiológicas de jugadoras de balonmano en proceso de formación. Las

autoras sometieron a 91 jugadoras de balonmano de alrededor de 13 años a una serie de evaluaciones, entre las que se destacan las antropométricas (peso, talla, IMC, perímetros y pliegues) y las físico- técnicas (Salto largo, velocidad de carrera, lanzamiento del balón medicinal, fuerza máxima isométrica, capacidad aeróbica, entre otras). Los resultados obtenidos señalan que, en términos de fuerza, velocidad y habilidades técnicas, las jugadoras que se declaran exitosas presentan valores mayores que las que se declaran menos exitosas.

4.3.2. Habilidades Motrices y coordinación del balonmano

Como se ha señalado anteriormente, otras de las dimensiones fundamentales para la formación y el rendimiento en balonmano es la motriz y coordinativa. Esta se traduce como el componente que faculta a los individuos a ejecutar movimientos tanto eficientes como eficaces y de forma precisa, logrando realizar combinaciones de acciones y movimientos que permitirán resolver escenarios cambiantes en el campo de juego gracias a los diversos programas emitidos a partir de la información percibida previamente del entorno y del propio individuo (Vecino, 2011).

En los años 90 se comenzó a trabajar con mayor profundidad sobre los aspectos motrices del balonmano, con lo cual se buscaba dar explicación y elevar la relevancia de esta dimensión sobre el desarrollo y aprendizaje de lo técnico y lo táctico (Ruiz Pérez, 1992). Es relevante saber que el concepto de competencias motrices comienza a comunicarse en la comunidad profesional y científica del deporte tras iniciarse una reconceptualización por parte de Kugler et al. (1980). Esta nueva nomenclatura orientó la comprensión del desarrollo motor como dependiente de los controles cognitivos de las acciones e impulsó las primeras ideas de las relaciones dinámicas de las dimensiones componentes del ser humano logrando aportar a las nuevas ideas del modelo ecológico de Gibson (1986).

A pesar de lo anterior, en los últimos 5 años se ha observado una limitada cantidad de estudios que evidencian esta dimensión en cuestión. Algunas propuestas metodológicas para el desarrollo de las habilidades motrices y coordinativas específicas en el minibalonmano han emergido bajo el concepto del entrenamiento integrado, como

es el caso del trabajo de Camacho Cardenosa et al. (2018), quienes han diseñado un programa compuesto por tareas analíticas para la adquisición de las habilidades motrices y técnico-tácticas, el cual le acompañan tareas de características globales más cercanas al juego real. A partir del registro videograbado de las sesiones, donde participaron tanto niños como niñas y con el posterior análisis de estas, se obtuvo que el programa propuesto genera mejoras significativas para las habilidades motrices específicas del minibalonmano. Para los autores, dichas habilidades fundamentales del mini deporte son lanzamiento con precisión en apoyo, en salto y en carrera, la conducción del balón con bote en línea recta y sorteando obstáculos junto con auto pases.

Posteriormente, otro estudio de similares características, describió los efectos de un programa de entrenamiento en minibalonmano bajo el marco del entrenamiento integrado y con un diseño de las sesiones donde se constituye una estructura definida en cuatro fases, las cuales aumentan en complejidad en la medida que se van completando grupos de 3 sesiones estandarizadas (Reyes-Contreras et al., 2019). Los resultados obtenidos en la investigación señalaron que, tras completar todas las fases de entrenamiento, el desarrollo de las habilidades motrices específicas del minibalonmano y las tomas de decisiones particulares del contexto motriz aplicado, mejoraron significativamente (Tabla 8).

El estudio de Reyes-Contreras et al. (2019), a diferencia del trabajo de Camacho Cardenosa et al. (2018), plantea un mayor número de habilidades motrices a considerar a la hora de analizar lo que el entrenamiento o proceso de formación en minibalonmano logra desarrollar. Estas son la conducción del balón con bote, el pase con diversas variantes, la manipulación del balón para realizar fintas y amagos, las carreras sin balón y los cambios de dirección. Además, enfatiza en particular sobre la toma de decisiones, las cuales forman parte inamovible del proceso de formación motriz y coordinativo, al ser la capacidad de adaptación a las situaciones variables (Weineck, 2005) una de las capacidades coordinativas más relevantes dentro del juego del balonmano (García, 2000).

Es importante mencionar que en la literatura anteriormente publicada ya se señalaba que es fundamental que los jugadores en formación logren descentrarse de la ejecución motora, que si bien es relevante, esta carece de sentido si los niños y niñas no están atentos al sistema perceptivo (Antón, 1990). Por lo tanto, una correcta ejecución motriz, con

propósito y consciente, necesita una recolección de la información propia y del entorno junto con una interpretación adecuada que permita seleccionar correctamente el grupo de acciones motoras a realizar a fin de dar solución a un problema motriz (Talpone, 2020). El desarrollo del sistema perceptivo tanto visual, auditivo como kinestésico, es fundamental durante la formación de los individuos para responder en lo motor y en la toma de decisiones, esto a través de experiencias múltiples en el contexto del balonmano a modo de lograr desarrollar en los sujetos sus competencias motrices (Rijo et al., 2021).

En el balonmano, el desarrollo de las competencias motrices ha tomado una especial relevancia a partir de los estudios referidos a la PNL. Flores-Rodríguez y Ramírez-Macías (2019), en un estudio dentro de este contexto, señalan que las competencias motrices emergen a partir del aprendizaje a través de la exploración activa de las tareas, en las cuales el jugador durante su actuación dentro del contexto diseñado (ejercicio), percibe en directo, sin la necesidad de representaciones mentales, las alternativas que puede ejecutar en una situación determinada. Los jugadores de forma individual y el equipo ayudan a regular y a impulsar las conductas que le ayudarán a resolver el desafío motor que la propia tarea le propone, que es precisamente lo que se espera que se realice durante la competición (Flores-Rodríguez y Ramírez-Macías, 2021b)

De acuerdo con lo anterior, en la actualidad no se espera desarrollar patrones prediseñados de movimiento, sino más bien se busca que los jugadores logren responder con creatividad en función de cumplir con un objetivo motor, por lo que las respuestas pueden ser variadas. Es así como Flores-Rodríguez y Ramírez-Macías (2021b), a partir de un análisis observacional, determinaron las conductas motrices que emergen en función de cumplir con los 3 pilares básicos del rol ofensivo en balonmano: 1) Conservar el balón, 2) Progresar hacia la portería rival y 3) Finalizar el ataque. El estudio señala que al condicionar el ataque a no usar el bote y recibir pases en movimiento, impulsan la relación principalmente entre dos jugadores poseedores del balón a partir de pases de corta distancia y de variadas formas. Con esto se logra impulsar un mayor repertorio de pases al compararlo con el diseño tradicional que busca enseñar a entregar pases con un modelo técnico y biomecánico “perfecto”(García, 2000). Además, se destaca que, con las mismas limitantes señaladas anteriormente, emanan el uso de apoyos dinámicos y desmarques sin balón hacia los espacios generados por el atacante del puesto colindante,

generando cruces en anchura y profundidad al mismo tiempo que bloqueos del desplazamiento defensivo. Cuando si se permitía usar el bote para progresar por la cancha, la conducta de colaboración en apoyos dinámicos se modificó hacia la conducción individual y pases a jugadores desmarcados en dirección a la portería rival. Desde la perspectiva motriz y coordinativa, para el balonmano, el desarrollo de conductas motrices colectivas parece ser parte fundamental a la hora de construir modelos de formación y de entrenamiento para el rendimiento, ya que como deporte situacional de escenarios espontáneos y de incertidumbre, las acciones que permitan resolver dichos escenarios deberían emanar desde la capacidad de analizar, crear y ejecutar a partir de todas las dimensiones componentes del ser humano que interactúan durante el encuentro deportivo (Seiru-Lo, 2017).

4.3.3. Capacidades Físicas del balonmano

Se comprenden a las capacidades condicionales como cualidades dependientes de las vías metabólicas y a la vez funcionales que se desarrollan como consecuencia de acciones motrices practicadas de forma sistemática. Estas cualidades se dividen en fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad, y condicionan, al mismo tiempo, el desarrollo de las mismas acciones motrices que las generan (Pérez Porto y Gardey, 2017; Bompa, 2005).

El balonmano, como deporte colectivo en el cual se deben ejecutar una importante cantidad de acciones explosivas como carreras, cambios de dirección, saltos y lanzamientos (Hermassi et al., 2017), exige de los jugadores ejecutar y soportar fuertes contactos físicos como golpes, agarres y caídas (Laver et al., 2018) durante tiempos prolongados que se desarrollan a partir de acciones de velocidad intermitente y repetitivas con componentes aeróbicos y anaeróbicos. Para ello, se requiere de un gran desarrollo de todas las cualidades condicionales (Hermassi et al., 2017).

En la ciencia, múltiples y diversos son los estudios con propuestas para el desarrollo y la mantención de estas capacidades, siendo estas herramientas fundamentales a la hora de planificar y conducir los procesos de formación y entrenamiento para la competición en las diversas categorías del balonmano.

4.3.3.1. *Fuerza.*

La fuerza desde la lógica de la periodización y planificación del balonmano, es posible verla en todas sus manifestaciones, al ser requeridas durante una temporada de competición y de pre competición (Manchado et al., 2018; Zinner, 2016). Al mismo tiempo, es posible verla como un medio para la prevención de lesiones durante toda la vida de los deportistas, tanto en formación como de rendimiento (Achenbach et al., 2018; Andersson et al., 2019).

La fuerza es una capacidad que se comienza a desarrollar tempranamente durante los procesos de formación en balonmano, ya sea desde la propia capacidad física como desde el aporte que la motricidad y la coordinación le entregan (Sabido et al., 2018). Sin embargo, es la potencia la manifestación de la fuerza que trasciende tanto edades como género, siendo esta la principal fuente de orientación para los investigadores. En general, diversos autores concuerdan con que el balonmano se caracteriza por la gran cantidad de cambios de dirección que se ejecutan de forma repetitiva, siendo estas las acciones que se realizan con mayor frecuencia (Hermassi et al., 2017; Manou et al., 2018; Pereira et al., 2018).

En segundo lugar, las carreras, saltos y lanzamientos son también de importancia para el éxito en los encuentros deportivos y en ambos casos, la potencia es fundamental (Andersen et al., 2018). Es así como en el último año, se han publicado algunas alternativas innovadoras para el desarrollo de esta capacidad como es el caso del estudio Aloui et al. (2021) quienes implementaron un programa de ocho semanas en el cual se entrenó la fuerza del tren superior por medio de ejercicios pliométricos con uso de bandas elásticas. Los resultados mostraron mejoras significativas de la potencia y concluyeron que, como el uso de bandas elásticas genera mejoras a nivel neural, es muy necesario implementar programas de estas características. Los autores a su vez concuerdan que las acciones explosivas anteriormente mencionadas son muy peculiares en el balonmano. Sin embargo, también señalan que es propio de este deporte el que se desarrollen las acciones de alta intensidad de formas intermitentes y que los jugadores pasen gran parte del partido en estados de baja intensidad, por lo que es importante considerar esta situación en la programación del entrenamiento. A pesar de ello, las acciones relevantes para el éxito

competitivo son efectivamente explosivas, por lo que se requiere de forma prioritaria el desarrollo de la potencia muscular.

Del mismo modo, el estudio de Andersen et al. (2018) demostró que, tras cumplirse con un proceso de entrenamiento complementario de 11 semanas con bandas elásticas resistentes, se logra incrementar significativamente la fuerza explosiva del tren inferior. El formato aplicado por los autores fue solicitar a las participantes que realizaran 6 ejercicios compuestos por 8 series de entre 6 a 7 repeticiones cuya intensidad fue contralada con la escala de Borg. Este estudio fue realizado en mujeres, con lo que deja en evidencia que los efectos de las bandas elásticas en el entrenamiento de la potencia son efectivos para ambos géneros.

Por otra parte, Cuevas-Aburto et al. (2021), comparten del mismo modo la relevancia de la potencia en el balonmano, por lo que propone una alternativa diferente para ser trabajada durante la temporada competitiva. En este caso es la aplicación de un programa de entrenamiento de características balísticas, el cual presenta como objetivo el desarrollo de la potencia, particularmente incidente en la velocidad máxima del lanzamiento del balón de balonmano. Los resultados de este estudio demostraron que la propuesta metodológica no es efectiva para mejorar la velocidad del lanzamiento, por lo que el uso de pesas para la práctica tradicional de entrenamiento de la fuerza parece ser más efectivo. Cabe destacar que los resultados de ambos estudios son contrapuestos, por lo que el diseño de un programa para el desarrollo de la potencia debe ser correctamente planificado y basado en la evidencia científica.

Respecto al párrafo anterior, alternativas denominadas como funcionales también han sido reportadas como una forma positiva y segura de mejorar la potencia muscular en jugadores de balonmano. Es el caso de Maroto-Izquierdo et al. (2017) quienes, a partir de un entrenamiento de seis semanas utilizando una rueda de resistencia de carga excéntrica conocida como “flywheel”, lograron que deportistas varones intervenidos, mejoraran los niveles de potencia en el salto de contramovimiento y de squatjump así como en la carrera de 20 mts. de máxima velocidad y los resultados del t-test de agilidad comparados con un grupo control, el cual se mantuvo realizando entrenamiento tradicional con sobre cargas.

Por su parte, investigaciones en jugadores de categoría junior que, han evidenciado que con entrenamientos combinados de fuerza y movimientos naturales al balonmano, la funcionalidad mejora significativamente a la hora de trabajar la potencia tanto en hombres como mujeres adultos y jóvenes (Hammami, et al., 2019).

Otro punto importante para considerar respecto a la fuerza en balonmano, es relativo a las conclusiones que publicaron recientemente Dasa et al. (2021) en su investigación relacionada con los parámetros de potencia en jugadoras de alto nivel durante su ciclo menstrual. Este grupo de investigadores evaluó durante seis semanas a mujeres con ciclos menstruales regulares obteniendo como resultado la inexistencia de diferencias significativas en todas las pruebas aplicadas. Por lo que, el entrenamiento de la potencia tanto en hombres como en mujeres puede ser realizado durante toda la temporada de competición (Hermassi et al., 2017). Sin embargo, en el caso de las mujeres existen recomendaciones que señalan la importancia de agregar programas de fuerza específicos para la prevención de lesiones de ligamento cruzado anterior, al existir un aumento de la probabilidad de lesión durante la fase de ovulación de su ciclo menstrual (Romani et al., 2003).

La evidencia presentada en este apartado establece el nivel de relevancia que el entrenamiento de la fuerza, en sus diversas manifestaciones y formas, presenta tanto para el rendimiento en la competición del balonmano como en el proceso de formación en hombres y mujeres. Los movimientos propios de este deporte son naturalmente explosivos y requieren de un cuerpo preparado para soportar altas cargas repetitivas de aceleraciones y desaceleraciones junto con fuertes contactos y eventuales golpes. La fuerza combinada con la coordinación y la capacidad de tomar decisiones, son fuente principal para la expresión del talento que se observa y hace atractivo al balonmano.

4.3.3.2. Resistencia.

Similar a la fuerza, la resistencia en el balonmano es también vista en sus diferentes manifestaciones, al ser este un deporte de larga duración (una hora) en el cual se ejecutan acciones a gran velocidad de forma intermitente (algunos segundos o minutos) (Wagner et al., 2017). Por lo anterior, es que este deporte presenta un requerimiento importante al

respecto, aunque varía dependiendo de los puestos específicos y en algunos niveles respecto al género (Tabla 6) (Michalsik, 2018; Michalsik y Aagaard, 2015).

Tabla 6

Diferencias por género respecto a las demandas físicas durante un partido de balonmano

	Hombres (n=82)	Mujeres (n=83)
Media efectiva del tiempo de juego (min)	53,85+5,87	50,70+5,83*
Total de distancia cubierta (m)	3627+568	4002+551*
Total distancia cubierta, jugadores de tiempo completo (m)	3945+538	4693+333**
Carrera de alta intensidad (% del total de distancia cubierta)	7,9+4,9	2,5+1,8**
Tiempo estando quieto (% del tiempo de juego total)	36,8+8,6	10,8+3,8***
Movimientos laterales (% del tiempo total de juego)	7,4+2,7	1,8+1,3***
Media de velocidad (Km/h-1)	6,40+1,01	5,31+0,33**
Cambios de actividad (número)	1482,4+312,6	663,6+100,1***
Carga de trabajo relativa	70,9+6,0	79,4+6,4*
Acciones de juego técnicas de alta intensidad (Número)	36,9+13,1	28,3+11,0*
Vo2max (ml O ₂ /min-1/Kg-0,73)	57,0+4,1	49,6+4,8***
Indice fitness (ml O ₂ /min-1/Kg-0,73)	192,6+18,2	156,4+15,3***

Diferencias significativas entre hombres y mujeres: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Nota: Adaptado de *Diferencias por género respecto a las demandas físicas durante un partido de balonmano*, Michalsik y Aagaard, 2015.

En el balonmano, si bien las acciones explosivas son la naturaleza del deporte y cada una de ellas al ser de alta intensidad, corresponden a la clasificación de acciones de resistencia anaeróbica, es relevante señalar que la resistencia aeróbica ha sido reportada también como parte fundamental del rendimiento deportivo en la elite a partir del reciente estudio de Tosun et al. (2017). Estos autores han demostrado que en jugadores que compiten en la super liga de Turquía, con experiencia en entrenamiento de más de siete años, al correlacionar sus resultados en el test de Cooper versus su desempeño individual en los encuentros deportivos a través del “Performance Appraisal Inventory in handball”, se ha evidenciado que aquellos que presentaron niveles altos de rendimiento deportivo durante la competición, exhibieron además valores altos de Vo2max, por lo que el consumo máximo de oxígeno ha sido propuesto como un predictor del rendimiento en jugadores de elite.

Respecto a la resistencia anaeróbica, el balonmano tiene un requerimiento muy importante tanto en su versión láctica como aláctica. Diversos autores han asociado estos requerimientos al consumo máximo de oxígeno y a la potencia muscular (Manou et al., 2018; Mehmet et al., 2017; Milanović et al., 2015) concordando en que las acciones explosivas repetitivas tales como carreras multidireccionales, cambios de dirección, saltos y lanzamientos son altamente dependientes de dichos sistemas energéticos. Por ello, el entrenamiento de la capacidad anaeróbica asociado a trabajos sistemáticos de fuerza son parte de la naturaleza del entrenamiento y la preparación física del balonmano (Murugavel y Balaji, 2020). Es dicha asociación la que ha impulsado las investigaciones respecto a la relación entre las variables antropométricas y la respuesta en el rendimiento asociado a la resistencia anaeróbica. Un ejemplo de esto es el reciente estudio de Kale y Akdoğan (2020) quienes investigaron la asociación entre la composición corporal total y por segmentos versus los parámetros de rendimiento anaeróbico en jugadoras de balonmano. Junto con las evaluaciones antropométricas respectivas, los investigadores midieron las variables de resistencia anaeróbica con test de saltos (SJ y CMJ) y de carrera progresivos (Wingate) concluyendo posteriormente que el aumento de la composición corporal, asociado al ectomorfismo, presenta disminución del rendimiento anaeróbico al aumentar la masa grasa. De esta manera, los autores recomiendan mantener un cuerpo mesomorfo para el óptimo rendimiento muscular anaeróbico en mujeres jugadoras de balonmano.

Las metodologías empíricas aplicadas en los últimos años para el desarrollo de la resistencia han sido diversas (Camacho-Cardenosa et al., 2019a; Engel et al., 2018; Gist et al., 2014). De las últimas experiencias publicadas, el trabajo de Jurišić et al. (2021) evidencia el aporte de los juegos de balonmano reducido comparado con los aportes de entrenamientos de alta intensidad intermitente a los niveles de Vo₂ máximo, saltos y carreras de velocidad. Los resultados de esta experiencia señalan que ambas metodologías aportan de manera significativa a la mejora del consumo máximo de oxígeno, de los saltos en contramovimiento y en posición de sentadilla, así como en carreras de 10 y 20 metros respectivamente.

Complementario a lo anterior, el estudio de Azeez y Premkumar (2020) compara de igual forma a los trabajos intermitentes de alta intensidad pero en ésta oportunidad

contra trabajos pliométricos. Se aplicó cada metodología a un grupo distinto, todos constituidos de forma aleatoria, mientras un tercero se mantuvo como control. Los resultados del entrenamiento pliométrico arrojaron ganancias significativas para saltos y carreras al igual que lo hizo el entrenamiento de intensidades intermitentes, mientras que el grupo control no mostró mejoras significativas, dejando como conclusión que tanto la pliometría como los entrenamientos tipo HIIT son efectivos para la mejora de los valores asociados a acciones de tipo anaeróbico.

Desde una perspectiva diferente, se ha publicado también un trabajo de entrenamiento no específico a las acciones del balonmano, en este caso dirigido a los músculos de la respiración. Éste contempló un proceso de entrenamiento de 12 semanas a través del programa de entrenamiento muscular inspiratorio propuesto por HajGhanbari et al. (2013) obteniendo como resultado mejoras significativas en la capacidad ventilatoria y en los valores de Vo₂ máximo obtenidos en el test de carrera de intensidad progresiva. Los autores concluyeron que el uso de ésta metodología de entrenamiento respiratorio puede minimizar la fatiga respiratoria en los deportistas (Hartz et al., 2018).

Finalmente, dado el contexto actual de la pandemia del COVID-19, es relevante presentar alternativas metodológicas aplicadas bajo dichas circunstancias. El trabajo de Setiawan et al. (2020) propone el uso de entrenamientos con protocolo TABATA tres veces a la semana durante tres meses realizado en formato virtual en directo a través de una plataforma de comunicación a distancia por video conferencia, con lo cual obtuvieron como resultado mejoras significativas en los valores de las pruebas físicas realizadas.

Finalmente, la evidencia presentada en este apartado indica que la resistencia es una capacidad esencial en el balonmano que permite realizar durante los tiempos prolongados que dura un partido, una serie de acciones repetitivas de alta intensidad. Su entrenamiento debe estar integrado no solo como una alternativa complementaria al entrenamiento técnico-táctico o a la enseñanza en el contexto formativo, sino que debe estar presente en todo momento como una forma natural de trabajar el balonmano.

4.3.3.3. Velocidad.

La velocidad en el balonmano es observada en tanto acciones de desplazamientos lineales como multidireccionales y constantes cambios de dirección, presentándose en

múltiples aceleraciones y desaceleraciones (Hermassi et al., 2017; Setuain et al., 2015). Al mismo tiempo, la velocidad es también vista desde la perspectiva de la velocidad gestual a través de los lanzamientos, fintas y amagues (Fieseler et al., 2017; Saavedra et al., 2018). Una tercera forma en que la velocidad es vista en el contexto del balonmano es la reacción, que si bien puede ser comprendida como una capacidad coordinativa (Weineck, 2005), en este caso se analiza como la capacidad de responder con un movimiento antes un estímulo específico, veloz y espontaneo (Tejero et al., 2011), principalmente asociado al trabajo de las porterías (Bideau et al., 2003).

Todo lo anterior, puesto en funcionamiento de forma coordinada, con el objetivo de resolver con éxito las constantes problemáticas motrices que el balonmano plantea durante un encuentro deportivo, es comprendido a su vez como agilidad, con lo cual este último concepto se acopla a los estudios respecto a la velocidad y se presenta como un componente relevante a la hora de analizar las determinantes del rendimiento deportivo (Spasic et al., 2015).

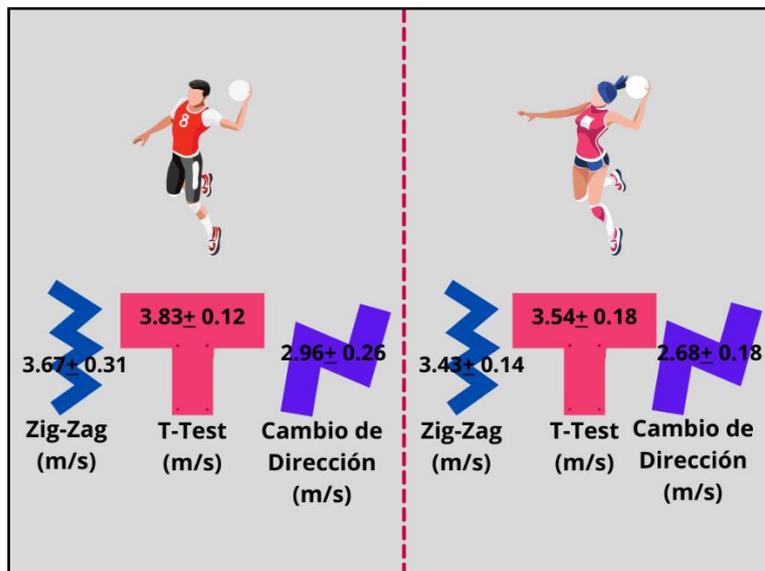
En cuanto a los valores, Bayraktar (2017) ha evidenciado, para un grupo de mujeres jugadoras de selección nacional balonmano de Turquía, velocidades lineales de carrera promedio de 1,84 segundos en 10 metros, 3,31 segundos en 20 metros y 4,73 segundos en 30 metros. Para velocidades con cambios de dirección, el mismo autor ha presentado, en mujeres, valores de 5,45 segundos en la prueba denominada “Pro-Agility test”.

Para el caso del balonmano masculino, las velocidades de carrera lineal se han reportado para 10 metros un tiempo de 1,89 segundos, mientras que para 30 metros se ha hecho en promedio 3,88 segundos (Šimonek et al., 2017).

Respecto a carreras con cambio de dirección, Pereira et al. (2018) demuestra resultados en hombres y mujeres del T-test, la prueba de Zigzag y el déficit de cambio de dirección (Figura 4).

Figura 4

Resultados de evaluaciones entre hombres y mujeres en balonmano



La figura representa la *Comparación entre hombres y mujeres en pruebas de carrera y salto*, Pereira et al., 2018.

La velocidad de lanzamiento es también un factor muy determinante para el rendimiento en balonmano (Fieseler et al., 2017). Aunque para Vila et al. (2020), al realizar las mediciones de velocidad y efectividad en el contexto de la competencia, los resultados son inversos, demostrando que mayores velocidades están asociadas a menor efectividad. Sin embargo, el estudio no toma en cuenta las variables de los puestos específicos, donde las demandas de precisión debido a la orientación hacia la portería desde el punto de lanzamiento son variables.

Wagner et al. (2017) han demostrado velocidades máximas promedio en lanzamientos en suspensión de jugadores de elite de 25,7 mts./seg. mientras que Hermassi et al. (2017) ha presentado resultados para lanzamientos a la carrera de 31 mts./seg.

Por su parte, Saavedra et al. (2018) en su estudio en mujeres, mostraron una velocidad de lanzamiento de 20,7 mts./seg. en posición de pie fijo desde la zona de siete metros, mientras que para lanzamiento desde nueve metros a la carrera y con salto el valor ascendió a 21,3 mts./seg.

Como se señaló en párrafos anteriores, la velocidad de reacción es una de las manifestaciones de la velocidad que, si bien puede ser parte de las capacidades coordinativas, en este apartado se le analizará como parte de las capacidades físicas.

En cuanto a valores en velocidad de reacción, cabe destacar que prácticamente toda la literatura asociada a este componente puesto en el contexto del balonmano, se refiere a entrenamientos en los porteros, al ser esta capacidad una de las más fundamentales a la hora de rendir en dicho puesto específico (Bideau et al., 2003).

Gutierrez-Davila et al. (2011), han presentado los resultados de un estudio que indica que los porteros utilizan constantemente estrategias de anticipación para llevar a cabo su acción defensiva y que, junto a esto, su reacción promedio, al no existir perturbaciones en el campo visual contra el contrincante, alcanzan una velocidad de 193 ± 67 milisegundos. Por el contrario, los mismos autores señalaron que cuando existe perturbación del campo visual, los porteros presentan un retardo en su reacción llegando a una velocidad de 394 ± 7 milisegundos al tener que atajar situaciones de uno contra uno.

En general, se ha visto como la velocidad y la agilidad tienen una relación estrecha con el entrenamiento de la fuerza, siendo esta última capacidad potenciadora de las dos primeras (Behm et al., 2017).

4.3.3.4. Flexibilidad.

La flexibilidad ha sido valorada y presentada como uno de los principales factores que, al existir carencias, se provocan mayor cantidad de lesiones en deportistas, aunque el exceso de ella sin un tono muscular suficiente también puede ser perjudicial (Hanabusa et al., 2021; Ingraham, 2003).

En particular para el balonmano no es la excepción, por lo mismo es que autores como Camacho-Cardenosa et al. (2019b) plantean la pregunta respecto a cómo se está evaluando y trabajando la flexibilidad en este deporte.

Algunos estudios han demostrado una fuerte correlación entre la flexibilidad y la fuerza explosiva en jugadoras de balonmano, evidenciando la importancia de este componente para el almacenamiento y posterior uso de la energía elástica (Barbosa et al., 2018). Las experiencias de autores de la India han evidenciado que la práctica sistemática de ejercicios de yoga aumentan significativamente la flexibilidad y la fuerza en jugadores de balonmano (Kasirajan y Mariappan, 2019), así como también el entrenamiento de la

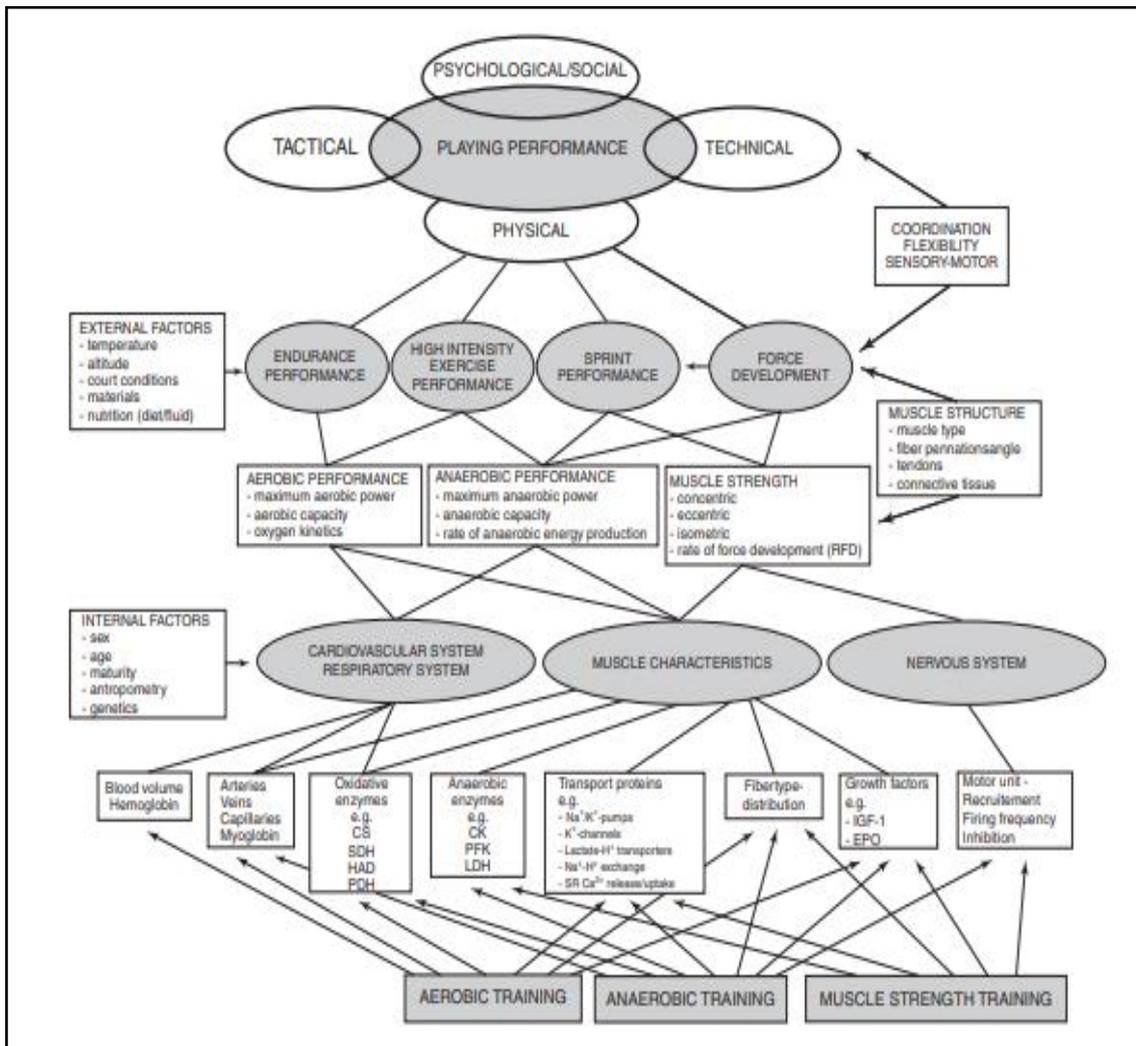
movilidad a partir del yoga aumenta el rango articular y fortalece la función abdominal que cumple una labor fundamental en la transferencia energética de las carreras hacia los lanzamientos (Kalimuthu y Arumugam, 2018).

En la actualidad, escasos son los estudios publicados referidos a la flexibilidad en el balonmano. Sin embargo, una experiencia en el contexto de la pandemia del COVID-19, ha evidenciado mejoras significativas en la flexibilidad en jugadores de balonmano que se sometieron a un entrenamiento de tipo TABATA con trabajos de elongación al final de cada sesión dirigida de forma virtual (Setiawan et al., 2020).

Finalmente, a pesar de la poca evidencia específica de la flexibilidad en el balonmano, es posible determinar que esta juega un papel relevante en virtud de potenciar la expresión de la fuerza explosiva para todas las acciones propias de este deporte. Estudios realizados en deportes colectivos con balón, han evidenciado cómo la flexibilidad aumenta la capacidad de generar mayor potencia durante las carreras, los cambios de dirección y los saltos (Del Rio et al., 2015; Gil, 2018) Si bien en todo este apartado se ha presentado las características de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad en el balonmano de forma aislada, es importante señalar que existe una relación sinérgica entre estas capacidades. Esto, dado a que la expresión de las acciones técnico-tácticas del balonmano dentro del campo de juego, son parte de un sistema dinámico de interacciones entre los componentes del ser humano que se desenvuelve en un partido o en un entrenamiento en conjunto con otros dentro de un espacio compartido(Figura 5) (Michalsik y Aagaard, 2015). Según Callejas y Martínez (2016) estas acciones son ejecutadas durante tiempos prolongados, a altas intensidades y de forma explosiva mientras se busca dar solución a un problema con alta eficacia, eficiencia y precisión.

Figura 5

Elementos que componen al Balonmano



Nota: Adaptado de *Componentes del balonmano*, Michalsik y Aagaard, 2015.

4.3.3.4.1. Potencia en acciones repetitivas: Integración de las capacidades físicas.

El balonmano se caracteriza por la necesidad de realizar acciones de forma repetitivas como lanzar, bloquear, correr, saltar, cambiar de dirección, entre otras (Bragazzi et al., 2020). Para esto, la relación entre las capacidades físicas es fundamental, por lo que diversas estrategias han sido utilizadas para lograr desarrollar esta capacidad especial.

El uso del entrenamiento de la fuerza explosiva es probablemente el medio más utilizado para el desarrollo de la velocidad de carreras, potencia de los saltos y velocidad

de lanzamientos en balonmano de forma repetitiva. De los principales autores que investigan en este campo se destaca a Hermassi (2019), quien ha presentado diversos estudios en esta materia entre los cuales se destaca una experiencia en la cual sometieron a jugadores pertenecientes a la selección nacional de Turquía en un proceso de entrenamiento de fuerza explosiva. Se generaron dos grupos (control y experimental) los cuales fueron evaluados previamente por medio de la prueba RSA (Repeated shuttle-sprint ability), por la medición del salto de contramovimiento y de squat jump junto con la evaluación de una repetición máxima en media sentadilla. Tras someterse a un proceso de entrenamiento de la fuerza, complementario al entrenamiento regular de balonmano, el cual consistió en ejercicios de tipo excéntrico aplicado dos veces a la semana durante 10 semanas, se obtuvo como resultado grandes diferencias significativas del grupo experimental versus el grupo control para la explosividad de los saltos y la fuerza del tren inferior. Junto con esto, se evidenció mejoras en la velocidad de las carreras. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los grupos respecto al resultado final del test de RSA (Hermassi et al. 2017).

Evidencia similar ocurre en otro estudio de Hermassi et al. (2019) donde se aplicó un proceso de entrenamiento de tipo “circuit training” con cargas para fuerza explosiva, en el cual los resultados demostraron mejoras significativas en los parámetros de carreras y saltos, pero no para el resultado final del test de RSA. En ambos estudios se concluye que, si bien la fuerza explosiva es un factor determinante para la mejora de las carreras, en cuanto a su asociación con los cambios de dirección, sus componentes técnicos y la naturaleza del balonmano influyen en su mejora, lo cual explicaría que tanto grupos experimentales como grupos de control hayan presentado progresos en ambos estudios.

Una alternativa diferente, aunque dentro del mismo campo, han sido los entrenamientos pliométricos, los cuales han demostrado efectos positivos en la velocidad de desplazamiento. Un ejemplo de esto es la experiencia de Chaabene et al. (2019) quienes aplicaron un proceso de entrenamiento de este tipo durante ocho semanas, el cual consistió en reemplazar, para un grupo control, algunos ejercicios específicos del balonmano dentro de su entrenamiento regular por unos específicos de pliometría. Los resultados demostraron mejoras tanto para grupo control como para experimental. Sin

embargo, al comparar ambos grupos, al que se le aplicó el entrenamiento pliométrico, demostró diferencias significativas en carrera de velocidad de 20 metros, aceleración de cinco metros y para la altura de los saltos.

Resultados similares fueron expuestos por Hammami et al., (2019) tras someter a un grupo de jugadoras de balonmano a 10 semanas de entrenamiento pliométrico, quienes al final del proceso al compararlas con el grupo control, demostraron mejoras significativas en el T-Test repetitivo.

Cabe destacar que estos estudios, en ambos casos han sido aplicados a jugadores de balonmano jóvenes. Sin embargo, también han sido demostrados resultados positivos respecto al entrenamiento pliométrico para carreras de velocidad en jugadores de balonmano. Muthuramalingam (2020) ha publicado un trabajo en el cual se sometieron a un grupo de jugadores a un entrenamiento basado en carreras intermitentes de tipo “Fartleck”, un segundo grupo bajo entrenamiento pliométrico y un tercer grupo como control. Los resultados señalaron que para ambos tratamientos se desarrollaron diferencias significativas positivas para las evaluaciones sobre velocidad de las carreras.

A pesar de la evidencia aquí presentada, también han sido publicados resultados contrarios como los de Mazurek et al. (2018) quienes realizaron una comparación entre entrenamiento pliométrico puesto en dos órdenes distintos (precedidos o seguidos de fuerza explosiva). Los autores sometieron a dos grupos de jugadores de balonmano a 12 semanas de entrenamiento, de las cuales, para un grupo, las seis primeras semanas fueron de pliometría mientras que, para el otro grupo, fue de fuerza explosiva. Para las siguientes seis semanas los órdenes fueron invertidos. Los resultados de esta experiencia señalaron que, si bien hubo mejoras en la potencia de los saltos y en la fuerza máxima, no hubo incrementos significativos para la velocidad de desplazamiento en carreras lineales y con cambios de dirección.

La velocidad es una capacidad que se observa como parte natural del balonmano, la evidencia aquí presentada señala que ésta debe desarrollarse a partir de la lógica integradora, ya que la fuerza y la resistencia son parte fundamental de la expresión de la velocidad repetitiva del balonmano, al tener que ejecutarse reiteradas veces una serie de movimientos explosivos y muchas veces espontáneos en el menor tiempo posible.

Además, como se presentó aquí, los medios de entrenamiento de esta capacidad son exitosos cuando los movimientos con los que se entrena la velocidad son funcionales a las acciones deportivas.

4.3.4. Habilidades socioafectivas, psicológicas y cognitivas del balonmano

El balonmano como deporte colectivo, depende fuertemente de las características psicológicas y emocionales de cada uno de los jugadores que componen al equipo y de igual modo en como esas características individuales interactúan y se relacionan en lo colectivo (Salaet y Guillorme, 2018). Desde un punto de vista sistémico, cada uno de los componentes individuales psicológicos y emocionales de un jugador tendrán la capacidad de fortalecer los de los demás, pero también pueden afectarlos negativamente (Salaet y Guillorme, 2018). Del mismo modo, la función cognitiva, encargada del conocimiento y la comprensión del juego es la base de la toma de decisiones, lo que, sin lugar a dudas, es un elemento que debe estar integrado constantemente en los procesos de formación y de entrenamiento para el rendimiento, al ser probablemente uno de los aspectos más relevantes para el desarrollo exitoso del juego, al ser esta función la determinante a la hora de seleccionar las acciones que permitirán conseguir los objetivos variables que el balonmano pone constantemente durante la competición (Nápoles Neyra y Neyra Corales, 2018) .

4.3.4.1. Perfil psicológico de los jugadores de balonmano.

A modo general, el balonmano en sí mismo presenta una serie de demandas psicológicas a los jugadores durante el entrenamiento y la competición. De acuerdo con Salaet y Guillorme (2018), estas demandas operativas se pueden clasificar en las siguientes:

- **Activación:** Debido a las constantes tareas físicas que exigen desplazamientos rápidos, reactivos, espontáneos y con grandes demandas energéticas, los jugadores requieren de un nivel de activación óptimo para realizar dichas acciones con eficacia. La activación se comprende como el nivel en el cual el sistema nervioso se encuentra dispuesto para responder con eficiencia y eficacia a la demanda motriz.

- **Concentración:** Al ser el balonmano un deporte complejo y dinámico, existe una demanda constante de la capacidad de los jugadores en responder con diversas acciones

motrices específicas a situaciones muy particulares que se modifican en décimas de segundos, por lo que el deporte exige que los jugadores se mantengan constantemente concentrados en virtud de poder asimilar en el menor tiempo posible, el rol que el jugador debe cumplir (defensa, ataque, posición) durante los diversos escenarios cambiantes del juego.

- **Confianza:** la competición del balonmano implica mantener un ritmo de juego, sostener la tensión provocada por los contrincantes, la presión por los medios de comunicación y por el público, logrando mantener un buen nivel en cuanto a resultados específicos (convertir goles y defender la portería) y al mismo tiempo entregar espectáculo. Para esto el jugador debe reconocer sus puntos débiles y sus fortalezas tanto para el encuentro como en los entrenamientos, con lo cual se debe valorar en la medida justa. Desconfiar de las habilidades o sobre valorarlas son aspectos que influyen negativamente en el rendimiento.

- **Toma de decisiones:** Durante los encuentros deportivos, los escenarios van cambiando sistemáticamente, para ello el reconocimiento del juego, la comprensión y el reconocimiento de las situaciones tácticas es muy importante. La toma de decisiones, las cuales deben ser acertadas, se basan en la capacidad de mantener el control, la confianza y de “leer” rápidamente el juego.

- **Cohesión de equipo:** El balonmano como deporte de equipo, depende de las acciones que se realizan en conjunto, incluso aquellas que se denominan como individuales, son posibles de realizar a partir de un espacio o una ventaja que un(a) compañero(a) ha dejado a disposición. Las buenas relaciones entre compañeros(as), el reconocimiento de las virtudes y debilidades propias y de los demás, permiten trazar las interacciones que accedan a potenciar las virtudes y suplir las falencias del equipo para un óptimo resultado en la competencia.

- **Motivación:** La dirección e intensidad de un encuentro deportivo depende directamente del nivel de motivación que tengan cada uno de los deportistas. Un nivel elevado de motivación en los entrenamientos, y en los partidos, implica mejores resultados al incentivar que los jugadores pongan a disposición todas sus herramientas.

Tanto en procesos de entrenamiento como dentro de la competición, las demandas psicológicas expuestas en el párrafo anterior además requieren de un perfil personal de

Cada jugador respecto a su rol dentro del equipo, dentro del campo de juego y en función de sus características personales (Martínez-Moreno, 2017).

Olmedilla et al. (2015) realizaron un estudio en el cual determinaron algunas características psicológicas para determinar el perfil del rendimiento deportivo de jugadores de balonmano, observando a su vez, que dicho perfil presenta variaciones de acuerdo con el puesto específico donde los jugadores desempeñan su labor. Los autores realizaron mediciones a las características psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo utilizando distintos instrumentos, entre ellos la escala del control del estrés, una escala de influencia de la evaluación del rendimiento, una escala de motivación, una escala de habilidad mental y finalmente la cohesión de equipo (Gimeno et al., 2001). Los resultados arrojaron valores variados entre los puestos específicos, siendo los porteros los con mayor puntuación, por lo que tienen un perfil psicológico para el rendimiento deportivo mejor comparado con el resto de los puestos específicos (Tabla 7).

Tabla 7

Resultados del perfil psicológico según puesto específico en balonmano

	<i>Control del Estrés</i>			<i>Influencia de la Evaluación del Rendimiento</i>		<i>Motivación</i>			<i>Habilidad Mental</i>			<i>Cohesión de Equipo</i>		
	Media	Min	Max	Media	MínMax	Media	Mín	Max	Media	Mín	Max	Media	Mín	Max
Portero	5,4±8,3	54	74	36,1±4,1	30 41	21,4±1,9	18	24	25,2±2,7	21	27	22,1±2,1	18	24
Central	6,5±11,1	42	71	31,4±5,7	21 42	20,3±3,1	14	25	23,4±4,8	16	30	29,4±3,4	14	23
Lateral	6,8±6,9	46	70	33,6±5,2	25 43	20,7±2,7	16	26	22,7±3,1	18	29	19,3±2,6	15	24
Pivote	8,8±6,4	49	75	34,8±3,6	27 40	19,6±4,1	12	29	21,8±3,9	11	26	18,8±3,7	11	24
Extremo	3,1±12,1	33	78	29,7±5,4	20 40	18,5±3,9	8	22	21,6±3,6	14	28	18,2±4,3	6	24
Total	6,9±9,9	33	78	32,5±5,4	20 43	19,8±3,4	8	29	22,6±3,8	11	30	19,2±3,6	6	24

Media se presenta junto con la Desviación Estándar

Nota: Adaptado de Puntaje del perfil psicológico según el puesto específico de los jugadores de balonmano, Olmedilla et al., 2015.

A diferencia de los porteros, los jugadores de extremos fueron los que presentaron menor puntuación, por lo que su perfil asociado al rendimiento es reducido. Este punto es muy relevante a la hora de considerar a los jugadores que trabajarán en dicho rol.

Previamente, Zafra et al. (2011) publicaron resultados similares a los de Olmedilla et al. (2015) aunque a nivel general en jugadores y no por puestos específicos. Sin embargo, su aporte radica en la relación de este perfil psicológico con las incidencias de lesiones. Los autores describen que, en general, existe una relación entre puntuaciones

altas en la influencia de la evaluación del rendimiento y el control del estrés con bajas incidencia de lesiones musculares, mientras que, valores altos en motivación y habilidad mental se socia con mínimas lesiones moderadas y contusiones. Por su parte, puntuaciones altas en cohesión de equipo presentan significativamente menos contusiones que aquellos con puntuaciones más altas en esta variable.

4.3.4.2. Características socioafectivas en el balonmano.

Bajo la dimensión de las estructuras socioafectivas particulares en el contexto del balonmano, las investigaciones son escasas. Sin embargo, a modo general, en deportes colectivos existe una variada gama de trabajos que aportan a la comprensión de esta dimensión. Seiru-Lo (2017) plantea que históricamente los deportes se han enfocado en el concepto del ganar independiente del cómo se logre. Pero, para este autor, en los deportes colectivos, es imprescindible “contar con los demás”, de lo contrario, ganar se vuelve virtualmente imposible.

El mismo autor plantea que dentro de las distintas dimensiones que intervienen en el rendimiento deportivo tales como la condición física, la formación motriz, los componentes psicológicos, entre otros, la dimensión socio afectiva es probablemente la más importante para la comprensión del juego. El logro del éxito gracias a la labor de los compañeros y alcanzar los objetivos del entrenamiento gracias al esfuerzo de todos, fortalece la entrega, incrementa la motivación y colabora con las diversas tomas de decisiones, al saber que cada uno de los individuos que participan de un mismo equipo, cuentan con el respaldo de sus compañeros y de sus entrenadores (Seiru-Lo, 2017).

El balonmano como deporte de equipo, requiere para el éxito en su proceso formativo como para la competición, altos niveles de empatía por parte de los jugadores, como una característica fundamental de la dimensión socioafectiva (Sanz y De la Fuente, 2015). Las estructuras tácticas colectivas, si bien se inician con acciones individuales, inmediatamente deben ser ajustadas y apoyadas por los compañeros y sólo serán ejecutadas de forma adecuada cuando se logra “leer” una determinada intencionalidad. La empatía, es la habilidad socioafectiva que permite dicha lectura, de modo tal, de actuar a tiempo, con la velocidad adecuada y con la certeza de lo que va a suceder según se comprende y confía en el otro (Seiru-Lo, 2017).

Además, la comunicación acompaña en todo momento el desarrollo del juego. Un lenguaje coordinado, respetuoso, constante (no solo en lo verbal), simplifica y fortalece las relaciones interpersonales dentro del equipo (Sanz y De la Fuente, 2015). Es a partir de la comunicación transparente y directa que la construcción y creación de conductas tácticas bien coordinadas entre los integrantes del equipo logra desarrollarse, permitiendo la coordinación de responsabilidades, dando a conocer las necesidades, las emociones e impulsando la motivación colectiva en momentos en que la presión del medio competitivo comienza a mermar el control de las emociones individuales (Seiru-Lo, 2017).

Un tercer componente de gran relevancia en la dimensión socioafectiva es la asertividad (Seiru-Lo, 2017). Este concepto es definido como “la habilidad social que tiene una persona de expresar claramente sus opiniones, deseos y sentimientos acerca de algo con el fin de encaminar cualquier relación comunicativa a un espacio de negociación en común” (Romero-Rodríguez y Castillo-Abdul, 2019).

De acuerdo con Seiru-Lo (2017), la asertividad en los deportes colectivos como el balonmano, no solo está relacionado con la comunicación verbal, sino que existe un importante formato en lo kinestésico. Un pase a la intensidad, dirección y altura adecuada en función del compañero(a) es una forma de comunicar que existe respeto y empatía. Por otra parte, cuando el pase lleva mayor potencia, que dificulta su recepción, es una forma de comunicar la opinión de lo que ocurre en el campo de juego o de expresar la emoción de malestar, miedo, o preocupación que se está sintiendo en ese momento.

Finalmente, la asertividad es un componente que se debe mediar para lograr que los jugadores exijan el máximo y se dispongan a ser exigidos a dar el máximo de sus habilidades. Es lo que permitirá crear un ambiente de colaboración, al comprender que no se puede tener éxito entrenando de forma individual y luego reunirse colectivamente a enfrentar un partido. Con esta habilidad, se logra equilibrar las acciones técnico-tácticas en intensidad e intencionalidad a partir de las características individuales y las colectivas (Seiru-Lo, 2017).

4.3.4.3. Aspectos cognitivos del balonmano.

Las capacidades cognitivas permiten conocer, comprender, identificar, recordar, entender y recuperar las informaciones necesarias para que los jugadores puedan seleccionar y ejecutar sus acciones técnico-tácticas en el momento preciso y en el espacio óptimo de acuerdo con las propias intenciones y deseos (Espar, 2017).

Si bien, las capacidades coordinativas y las condicionales permiten controlar los movimientos, son las capacidades cognitivas las que admiten el procesamiento de la información tanto interna como externa. Esto, a partir de la percepción y análisis de los objetos y/o situaciones vividas en tiempo real como también al imaginarlos de forma total o parcial, en su contexto global o deconstruidas. De esta forma, se logra tomar las decisiones correctas, resolver problemas, dar explicaciones y comunicar de forma efectiva (Espar, 2017).

Según Kiss y Balogh (2019), las características cognitivas son las que marcan la diferencia cuando las capacidades físicas y técnicas son equilibradas entre de los jugadores. Esta capacidad, mientras más desarrollada esté, posicionará a los jugadores en una dimensión superior al lograr seleccionar los aspectos tácticos y estratégicos que deben ejecutar en el entrenamiento y en los partidos.

Bajo la misma línea, Fruchart et al. (2010) planteaba que la capacidad de tomar decisiones al captar la información, interpretarla, analizarla y posteriormente ejecutar la acción motriz, es un aspecto fundamental en el proceso de formación y de rendimiento en el balonmano. Esta operación cognitiva, implica el escoger de forma opcional las diversas alternativas que se presentan en un momento específico dado. Con lo cual, la velocidad de este proceso varía, acelerándose cuando existen constreñimientos que ponen en situaciones de mayor presión. Por el contrario, al disminuir los elementos perturbadores, la velocidad se reduce, entregando más tiempo para tomar la decisión correcta (Kiss y Balogh, 2019).

Las variables que interceden en la calidad y velocidad de la toma de decisiones son la experiencia de los jugadores, el tiempo en que se deben ejecutar las acciones, los estímulos medioambientales y el estado mental con el cual se presenta en la situación específica en que se debe tomar las decisiones (Tenenbaum y Gershgoren, 2015).

La dificultad del desarrollo de la toma de decisiones pasa por la gran cantidad de horas en las cuales se deben vivir múltiples experiencias que permitan convertir a los(as) deportistas en expertos(as). Ericsson et al. (2003) plantea que, para adquirir dicha categoría, los deportistas deben haber practicado durante aproximadamente 10 años, cumpliendo alrededor de 10.000 horas de entrenamiento de componentes técnicos y tácticos.

Debido a lo expuesto en el párrafo anterior, desde etapas tempranas en el proceso de formación, el entrenamiento de la toma de decisiones ha sido aplicada con prioridad en función de la naturaleza del propio juego. Éste, exige una variada cantidad de acciones que se deben producir a grandes velocidades y que ocurren constantemente, limitadas por el tiempo, los espacios y las interacciones entre jugadores tanto del mismo equipo como los contrincantes (Espoz-Lazo et al., 2019).

El estudio de Kiss y Balogh (2019), ha evidenciado que existen diferencias significativas respecto a la capacidad de toma de decisiones entre hombres y mujeres, siendo las últimas quienes son más impulsivas, reaccionando a mayor cantidad de estímulos. Además, las mujeres presentan una tendencia mayor a los hombres respecto a tomar decisiones erradas en vez de no reaccionar frente a estímulos superficiales. Al comparar además por edad, los jugadores jóvenes presentan una tendencia a tomar mejores decisiones que su contraparte de mayor edad.

Con el objetivo de desarrollar desde edades tempranas la toma de decisiones, Reyes-Contreras et al. (2019) ha presentado un proceso de entrenamiento compuesto por cuatro fases progresivas de dificultad, específicamente diseñado para el proceso de formación en el minibalonmano. En esta propuesta se destaca la integración de situaciones que aumentan las demandas de la toma de decisiones en la medida que se avanza por el proceso de entrenamiento. En la primera etapa, se exige que los(as) jugadores seleccionen, a partir de informaciones simples, a que compañero de equipo deberán entregar un pase y porque espacio deberán ingresar a una zona delimitada por conos. Posteriormente, esas decisiones se complejizan al agregar jugadores en oposición, obligando a los jugadores a analizar mayor cantidad de variables en un menor tiempo a fin de conseguir el mismo objetivo motor: Transportar el balón por el campo de juego, entregar pases a jugadores en ventaja y desmarcarse a los espacios libres útiles para recibir

pases en ventaja. Situaciones que se repiten constantemente en el balonmano este el inicio de éste deporte en todas las categorías (Antón, 1998; Herrero y Pérez, 2007).

Otra alternativa utilizada para el contexto formativo del balonmano ha sido la aplicación de métodos de entrenamiento específico para la toma de decisiones a través del uso de videos en dos y tres dimensiones. Esta experiencia, ha sido aplicada a jugadores jóvenes de balonmano quienes fueron organizados en tres grupos (entrenamiento con video en 3D, entrenamiento con video en 2D y grupo control) y posteriormente entrenados bajo dichas modalidades durante seis semanas. Los resultados evidenciaron que, para ambos casos de entrenamiento con videos, hubo mejoras significativas en la velocidad de la toma de decisiones. Sin embargo, no se apreció mejoras en la calidad al no haber evaluado sexta variable (Hohmann et al., 2016).

En particular, para los(as) porteros(as) de balonmano, quienes se desenvuelven en un contexto particular dentro del entrenamiento y los partidos, a partir de situaciones de altas velocidades y reducidas fracciones de tiempo, se han reportado la necesidad de analizar su capacidad de toma de decisiones. Para Le Menn et al. (2019), los porteros tienen una capacidad superior de anticipación factual, que les permite tomar decisiones adelantadas a las acciones. Los autores reportan que, frente a los lanzamientos, dependiendo de las distancias en las cuales ocurren respecto a la portería, los(as) porteros(as) inician sus desplazamientos algunos milisegundos antes que los contrincantes se desprendan del balón. A pesar de ello, existe una alta cantidad de balones atajados o desviados, incluso cuando los lanzadores tuvieron la oportunidad de modificar la dirección del tiro en último momento, lo cual deja en evidencia la capacidad de estos jugadores de tomar decisiones a partir de un pronóstico anticipado.

Respecto a experiencias de entrenamiento o propuestas metodológicas específicas para el desarrollo de la capacidad de toma de decisiones en porteros de balonmano, ha sido complejo de encontrar. Sin embargo, al ampliar la búsqueda, se ha encontrado una alternativa metodológica basada en el uso de la realidad virtual. Este estudio, comparó los efectos de dos tipos de entrenamientos en la capacidad anticipatoria (toma de decisiones) en porteros de balonmano. Uno fue a través del uso de jugadores humanos lanzadores mientras que el segundo tipo de entrenamiento fue a través de lanzadores diseñados por realidad virtual. Los resultados arrojaron que los gestos técnicos y la

anticipación de los porteros no presentaron variación respecto del tipo de lanzador (humano o virtual), por lo que el entrenamiento por realidad virtual puede ser un instrumento que aporta al desarrollo de los porteros (Bideau et al., 2003).

Probablemente es posible asociar un sin número de otras dimensiones que, a través de este marco teórico, pudiesen ser analizadas. Sin embargo, delimitar los campos permiten indagar con mayor profundidad en una temática particular en virtud de generar nuevos conocimientos y responder concretamente las preguntas de investigación.

4.4. Teoría de los sistemas dinámicos complejos y su asociación con la formación en balonmano

La teoría general de sistemas (TGS) señala que estos son un conjunto de elementos que interactúan entre sí a partir de procesos de entrada que incorporan información, energía y/o materia desde el exterior, con lo cual, cumplen su función de transformación a partir de dicha entrada para luego generar una salida como respuesta o producto. En muchos casos, el mismo sistema utiliza sus salidas como nuevas entradas, generando una retroalimentación que le permite reiniciar el ciclo de su función (Bertalanffy, 1976).

Esta teoría señala que los sistemas se desenvuelven en un medio ambiente que le rodea y existe fuera de él, determinando su función en el espacio y el tiempo. Sin embargo, el mismo sistema puede ser a su vez medioambiente de sus sistemas internos de forma infinita. Bajo esta premisa, la TGS reconoce, entre otros, cuatro tipos de sistemas, los que a su vez pueden combinarse entre sí:

- Dinámicos: Aquellos que evolucionan con el tiempo.
- Estáticos: Aquellos que siempre se muestran estables.
- Lineales: Aquellos que sus resultados son siempre los mismos y por lo tanto predecibles.
- No-Lineales: Aquellos que sus resultados dependen de las relaciones entre las partes del sistema.
- Simples: Aquellos que poseen pocos elementos
- Complejos: aquellos que presentan una multitud de elementos y dinámicas.

En particular, los sistemas dinámicos complejos (SDC), tienen la característica de ser sistemas caóticos. Es decir, que la posibilidad de predecir sus respuestas es limitada, ya que, en él emergen respuestas de forma indeterminada a partir de las características cambiantes de su entorno y de las relaciones sinérgicas de sus partes.

Las características fundamentales de los sistemas dinámicos complejos es que presentan una dependencia sensible a las condiciones iniciales, lo que se conoce como “Efecto Mariposa”. Esta característica implica que el resultado final del sistema dependerá en gran medida de las condiciones en las cuales inició su función, de cómo comenzaron a interactuar sus partes y de cómo el entorno condicionó y se mantiene condicionando sus elementos constituyentes como sistema (Smith, 1990). Además, los SDC, están constituidos por un complejo de interconexiones que se comparten información y/o energía para trabajar en su función en el tiempo y el espacio de forma indeterminada, dependiente de sus propias necesidades emergentes que son difíciles de predecir. Presentan constantes procesos de auto regulación e interacción con su entorno, logrando cambiar de forma constante su forma, procesos y/o respuestas.

Desde esta perspectiva, es que es posible fundamentar la visión paradigmática del Balonmano hacia los SDC, ya que este presenta características que cumplen con la misma lógica. El resultado de este deporte está determinado por las interacciones entre todos los componentes del equipo (jugadores de campo, porteros, entrenadores), los cuales se relacionan a partir de necesidades emergentes (defender, atacar, etc.), condicionadas por el entorno (árbitros, público, contrincante, lugar donde se encuentra el balón, etc.). Al mismo tiempo, cada jugador es a su vez un SDC al ser estos un ser vivo compuesto de múltiples sistemas internos, los cuales se desarrollan e interactúan de forma continua con sus propios elementos constituyentes (Capacidades físicas, sistema nervioso, habilidades cognitivas, coordinativas, etc.), que también se ven afectados por la relación con el espacio y el medioambiente que le rodea. Esta concepción implica la utilización de una forma de análisis y valoración particular donde los parámetros sean continuos y abierto a los cambios al no ser el balonmano un sistema lineal (Torrents, 2005), por lo que tanto los procesos metodológicos para la enseñanza, el entrenamiento y la dirección técnica, deben ser estudiados en profundidad.

4.5. Estado actual de la investigación sobre bases pedagógicas, metodológicas y didácticas aplicadas en el balonmano

4.5.1. Búsqueda y revisión bibliográfica

En general, dentro de los conceptos de pedagogía, metodología y didáctica, múltiples son las investigaciones que pueden ser asociadas al balonmano, ya sea desde la perspectiva de los procesos de enseñanza en la etapa escolar, en la formación de deportistas de rendimiento, en los procesos de preparación física, técnica, táctica, etc. (Hinojosa et al., 2021). A pesar de esto, la experiencia empírica puede variar de acuerdo con el contexto donde se desarrolla, arrojando resultados dispares para experiencias similares (Camacho Cardeñosa et al., 2018; Reyes-Contreras et al., 2019).

Al determinar en líneas generales, el carácter y las asociaciones que pueden tener los conceptos de metodología y didáctica en la enseñanza y el entrenamiento deportivo se hace necesario poder acotar la terminología al propio campo de estudio. Por lo que, en virtud de lo expuesto, se apuesta por utilizar la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan meta-análisis (Hutton et al., 2016).

La estrategia aplicada para la búsqueda de la información de la literatura científica se llevó a cabo a través de la base de datos Web of Science (WOS), donde se estableció un rango de tiempo específico de 5 años a la fecha (2017 a 2021). Se utilizaron los términos claves “Handball”, “Method*”, “Didactic*” y “Pedagogog*” acompañado por los operadores booleanos “AND” y “OR” bajo la siguiente combinación con la categoría de título en la palabra Handball y temas para las demás:

- Handball AND Method* OR
- Handball AND Didactic* OR
- Handball AND Pedagogog*

Tras lo mencionado, se realizó un refinamiento de la búsqueda, considerando aquellos documentos en el idioma inglés, español y portugués que fueran específicamente artículos científicos y conferencias, dejando de lado correcciones, cartas, columnas, entre otros. Respecto a el área de investigación, se estableció un filtro que incorporó exclusivamente las temáticas relacionadas con ciencias sociales e investigación educativa, resultando una tabla de evolución de población de estudio de 158 artículos de

investigación para el día de búsqueda del 1 de Mayo de 2021 (Tabla 8). Para determinar la base de artículos con los cuales se comprende el estado actual de la cuestión, se seleccionaron aquellos que concordaran con los siguientes criterios de inclusión: (1) Artículos científicos que traten como variable de estudio la efectividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el contexto del balonmano; (2) Estudios que se centren en la efectividad de métodos de entrenamiento orientados a aspectos técnicos, tácticos y/o estratégicos en el contexto del balonmano; (3) Publicaciones que apliquen un diseño metodológico de corte transversal y/o longitudinal.

Tabla 8

Evolución de la producción científica de investigación educativa en balonmano

	Años	Español	Ingles	Portugués	Total
Términos Clave	2017	5	27	2	34
	2018	5	28	6	39
	2019	8	31	4	43
	2020	2	27	2	31
	2021	3	8	0	11
Total		23	121	14	158

Búsqueda para los términos clave “Handball AND Method*”; “Handball AND Didactic*” y Handball AND Pedagog*”.

Nota: Tabla de elaboración propia

Tomando en cuenta el avance de la producción de artículos científicos referidos a metodología, didáctica y pedagogía en balonmano en el ámbito de las ciencias sociales y la investigación educativa, la producción en el idioma inglés (76,5%) es considerablemente más elevado que la realizada en español (14,5%) y en portugués (8,8%). En el tiempo, es posible observar una producción relativamente equilibrada, siendo el 2019 el año con mayor cantidad de publicaciones.

Tras aplicar los criterios de inclusión, 18 documentos fueron seleccionados, los cuales fueron categorizados tras un primer análisis general de los títulos y resúmenes, quedando distribuidos en tres grupos: (1) Artículos que describen procesos de formación, aprendizaje y transición entre categorías y equipos; (2) Artículos referidos a instrumentos de evaluación; (3) Artículos referidos al uso de herramientas metodológicas, pedagógicas y/o didácticas para la formación o el perfeccionamiento técnico-táctico. Posteriormente,

los documentos fueron analizados con mayor profundidad, registrando de forma resumida, su contenido respecto a país donde se ha realizado el trabajo, objetivo del estudio, metodología aplicada (diseño, muestra, instrumentos), variables, resultados obtenidos e idioma de la publicación (Tabla 9).

Tabla 9

<i>Resumen de revisión sistemática</i>								
Autores	País	Objetivo	Metodología			Variables	Resultados	Idioma
			Diseño	Muestra	Instrumentos			
artículos que describen procesos de formación, aprendizaje y transición entre categorías y equipos								
Dallegrave, E. et al. (2018*)	Brasil	Analizar el tipo de participación y las líneas de juego en relación con los contenidos desarrollados en el proceso de entrenamiento técnico-táctico en categorías de formación del balonmano femenino	Estudio descriptivo notacional	2 entrenadores y 27 atletas	Observación directa (videograbación), transcritas para el Sistema Integral para el Análisis de Tareas de Entrenamiento (SIATE)	Tipo de tareas propuestas por los entrenadores	El mayor énfasis de los entrenadores es la construcción de tareas de desarrollo de conductas técnico-táctico. Que exijan la participación consecutiva de las jugadoras en posiciones de 1era y 2da línea de juego, evidenciando la construcción de las sesiones basadas en componentes tácticos con	Portugués
Dallegrave, E. et al. (2018b)	Brasil	Identificar las situaciones de juego que más se utilizan en el proceso de entrenamiento de lo técnico-táctico de las selecciones de balonmano femenino de Brasil, en relación con los contenidos propuestos	Estudio descriptivo e inferencial	176 actividades de entrenamiento	Observación directa, con análisis descriptivo posterior (frecuencia) e inferencial (estadístico)	Situaciones de juego	Se revelan 23 situaciones de juego preferentes, siendo el 2x0 la más frecuente, seguida por el 7x7 y el 6x6 para las selecciones cadete. Las juveniles trabajan principalmente situaciones de 3x2 y 7x7.	Portugués
Gamero, M. et al. (2017)	España	Analizar el uso que los profesores en formación (según género) le dan a las variables pedagógicas que utilizan en la planificación de las unidades didácticas de balonmano en la etapa escolar.	Estudio descriptivo notacional	926 tareas diseñadas por 18 maestros en formación (8 hombres y 10 mujeres)	Observación directa (videograbación), transcritas para el Sistema Integral para el Análisis de Tareas de Entrenamiento (SIATE)	Variables pedagógicas del SIATE: Situación de juego, presencia de portero, fase de juego, tipo de contenido, medio de enseñanza, nivel de oposición (dependiente) Género de los profesores (Independiente)	La situación de juego más utilizada por el género masculino y femenino por igual es 1x0. Ambos no suelen incorporar porteros en las tareas. La fase de juego más utilizada por ambos es la fase de ataque. Ambos coinciden en el tipo de contenido, siendo los técnicos-tácticos individuales de ataque los que más utilizan. El medio de enseñanza más utilizado es el ejercicio de aplicación simple. En el nivel de oposición, el género masculino utiliza tareas sin oposición de manera más frecuente. El género femenino ocupa las tareas con oposición.	Español

Mendes, J. et al. (2020)	Brasil	Identificar la posición metodológica de los entrenadores de equipos, así como la influencia en el desarrollo del entrenamiento	Estudio descriptivo con observación directa	215 tareas diseñadas por 2 entrenadores	Observación directa (videgrabación), transcritas para el Sistema Integral para el Análisis de Tareas de Entrenamiento (SIATE)	Variables pedagógicas del SIATE: Situación de juego, presencia de portero, fase de juego, tipo de contenido, medio de enseñanza, nivel de oposición (dependiente) Categoría del equipo (dependiente)	Los resultados indican diferencias significativas en la distribución de las tareas de entrenamiento entre las distintas categorías (U18 y U19). Las tareas de entrenamiento de ambas selecciones son estructuradas con metodologías alternativas que brindan situaciones mayoritariamente más próximas al juego real.	Portugués
Modolo, F.; menezes, R.P. (2019)	Brasil	Identificar y discutir las características técnico-táctica más relevantes de ser abordadas en los entrenamientos de los porteros de la categoría U16 de balonmano.	Estudio observación al nomotético	19 entrenadores de balonmano de categorías U16	Entrevistas semi estructuradas	Opinión de los entrenadores	Se identificaron 2 líneas de discursos principales: 1) La importancia de la posición de base y de los gestos técnicos específicos, con enfoque en la ejecución de movimiento; 2) La importancia en los procesos de toma de decisiones de los porteros.	Portugués
Dos Santos, W.; Pombo Menezes, R. (2020)	Brasil	Identificar y discutir el proceso y las categorías más recomendadas para la especialización de jugadores de balonmano.	Estudio observación al nomotético	10 entrenadores de balonmano de categoría U14 y U17	Entrevistas semi estructuradas	Opinión de los entrenadores	Se identificó una preferencia a especializar porteros hasta la categoría U17 mientras que a los demás jugadores se les especializa en U21.	Inglés
Leonardo, L.; Scaglia, A. (2018)	Brasil	Describir el uso de las defensas individuales en competiciones de U12 y U14, basado en aspectos cronológicos-temporales y estructural-funcional.	Estudio descriptivo y cualitativo con análisis de atributos.	Regulaciones de competencias de U12 y U14 del 2016 perteneciente a 6 asociaciones de balonmano de Brasil	Investigación documental	aceptación del uso de defensas individuales	El uso de los sistemas de defensa individual es obligatorio en periodos específicos del juego, es usado con gran volumen entre los 11 y 13 años de edad, con mínima proximidad de 1 metro entre los defensores y atacantes. Es realizada a lo menos en la mitad de cancha del equipo defensor. Es un sistema defensivo que encaja en el aprendizaje de estas categorías, pero demanda atención de los entrenadores en aspectos fisiológicos de los jóvenes atletas. La posibilidad de explotar mayores espacios defensivos propone la existencia de castigos que limiten la posibilidad de sacar provecho deshonesto o hacer trampa.	Inglés

Dos Santos, W.; Menezes, R. (2019)	Brasil	Analizar el proceso de formación de las jugadoras de balonmano.	Estudio observación al nomotético, de corte transversal y multidimensional.	6 entrenadores de balonmano de equipos femeninos adultos	Entrevistas semi estructuradas	Opinión de los entrenadores	Se evidenciaron 3 perspectivas para la especialización de jugadoras de balonmano: 1) Realizarla en categoría U16; 2) Realizar la especialización en categoría U18; 3) En algunos casos es necesario especializar en categoría adulta.	Portugués
García-Ceberino, J. et al (2019)	España	Analizar, en función del género de los profesores en formación, la carga externa de las tareas diseñadas para la enseñanza del balonmano para cada parte de las sesiones.	Estrategia asociativa de tipo comparativo y transversal.	926 tareas de enseñanza de las unidades didácticas	Observación directa (videgrabación), transcritas para el Sistema Integral para el Análisis de Tareas de Entrenamiento (SIATE)	Tipo de tareas propuestas por los profesores género de los profesores	Ambos géneros tienen a diseñar tareas con intensidad, pero con periodos de descanso, con participación superior al 81% de los niños, con trabajos de gestos técnicos, con intervención de dos niños de la misma fase de juego y en grandes espacios De igual modo, ambos géneros tienden a diseñar tareas de igualdad numérica o sin oposición. El género masculino presenta más casos de los esperados con trabajo de gestos técnicos y en espacios medios, mientras que el género femenino presenta más casos con superioridad de tres o más niños, sin competición y en grandes espacios.	Español
Katarzyna, P. et al. (2020)	Polonia	Evaluar la calidad de las interacciones de los árbitros con los jugadores en los partidos de niños entre 9 a 12 años.	Estudio descriptivo	25 árbitros de balonmano participantes en torneos de niños de entre 9 a 12 años	Observación directa por medio del Sistema de evaluación de Puntajes de Interacción Arbitro-Jugadores (R-PIASS)	La calidad de las interacciones Arbitro-Jugador	Se demostró que la influencia en la educación y formación de los jugadores por parte de la interacción de los árbitros no es significativa. El clima que provocan los árbitros con los jugadores es pobre y se requiere modificar los procesos de formación de árbitros en virtud de que se conviertan en agentes que potencien la formación de jugadores.	Inglés

kristiansen, E.; Stensrud, T. (2016)	Noruega	Examinar como 6 jugadoras de balonmano percibieron la transición de la escuela primaria a una secundaria especializada en deporte.	Estudio descriptivo	6 jugadoras de balonmano prospectas a ingresar al programa de secundaria especializada en deporte	Evaluaciones antropométricas, test físicos y aplicación de cuestionarios	Respuestas físicas y psicológicas de las jugadoras durante el proceso de transición entre escuela primaria y secundaria especializada.	Se encontró aspectos estresantes referidos a la competición, a la organización y a aspectos personales. Durante el proceso, 3 jugadoras desarrollaron lesiones musculoesqueléticas de largo plazo. Comienzo de la menarquia y crecimiento de entre 6 a 8 cm fue observado durante el primer año.	Inglés
Artículos referidos a instrumentos de evaluación								
Duarte, A. et al. (2018)	Brasil	Desarrollar y validar un sistema de evaluación de la técnica y la táctica individual en el balonmano.	Propuesta metodológica	No aplica	"Handball tactical performance evaluation" (HTPE)	Contexto por el cual se produce las acciones técnico-tácticas Respuesta motora asociada a las acciones técnico-tácticas	Los resultados demostraron congruencia entre los expertos y los resultados obtenidos. El panel de experto aprobó las categorías y las variables del sistema; El proceso de entrenamiento de los observadores proporcionó coeficientes de fiabilidad intra e inter observadores con valores sobre el 80%. La evaluación del desempeño de los jugadores extraída del HTPE fue congruente con la evaluación del nivel de los jugadores asignada por los expertos.	Portugués
Hassan, A. et al (2016)	Egipto	Brindar una metodología para evaluar la adquisición e implementación de las conductas tácticas en balonmano	Propuesta metodológica	14 jugadores de balonmano de 17 años	"Movement and Action Sequence Analysis" (MASA)	Patrones de comportamiento táctico	Los resultados revelaron que el 58% de los patrones de los jugadores puede ser relacionado a los objetivos de los entrenamientos de dichos patrones.	Inglés
Artículos referidos al uso de herramientas metodológicas, pedagógicas y/o didácticas para la formación o el perfeccionamiento técnico-táctico								
Flores-Rodriguez, J.; Ramirez-Macias, G. (2021*)	España	Conocer la influencia ejercida por determinadas limitaciones (prohibición del bote, obligatoriedad de pasar y recibir en carrera y completar al menos cinco pases para poder marcar)	Estudio experimental	14 jugadores de balonmano 14.6 años. Promedio.	Análisis observacional puntual/nomotécnico/multidimensional	Comportamientos tácticos relevantes en función de objetivos propuestos	La prohibición del bote y la obligación de pasar y recibir a la carrera activaron de igual forma los ataques iniciados con saque de portería, con ataques donde los jugadores que tuvieron la posesión del balón y con ataques donde se completaron de cero a dos pases. La obligatoriedad de completar cinco pases activó los ataques donde la posesión del balón pasó por tres, cuatro, cinco y seis jugadores.	Español

Valls, A. et al. (2017)	España	Comprobar si las relaciones teóricas entre el uso del modelo híbrido de aprendizaje comprensivo-cooperativo y la generación de un determinado clima motivacional se dan en la práctica.	Estudio de diseño cuasiexperimental	96 estudiantes de 4º de educación secundaria.	Cuestionario del clima motivacional percibido en el deporte 2 (PMCSQ-2)	Clima motivacional, clima tarea y clima ego. (dependientes) Modelo de enseñanza y momento de medida (Independiente)	Se reflejan diferencias significativas en el clima motivacional percibido favorables al grupo experimental frente al grupo control, mostrando similares registros en los distintos elementos que conforman esta variable.	Español
Krahenbül, T. et al. (2018)	Brasil	Presentar posibilidades para la enseñanza de los medios técnico-tácticos básicos ofensivos del balonmano para niños y adolescentes en la iniciación deportiva, en la enseñanza formal y no formal.	Propuesta metodológica	No aplica	No aplica	No aplica	El estudio presenta posibilidades de aplicar estrategias metodológicas para el desarrollo de medios técnico-tácticos.	Portugués
Flores-Rodríguez, J.; Ramírez-Macias, G. (2021b)	España	Conocer la influencia ejercida por dos estreñimientos introducidos en una tarea: Defensa zonal de una línea y defensa zonal de dos líneas con defensor avanzado.	Estudio experimental 1	14 jugadores de balonmano 14.6 años. Promedio.	Análisis observacional puntual/nomotécnico/multidimensional	Comportamientos tácticos relevantes en función de objetivos propuestos	Se encontraron relaciones significativas de activación mutua entre la defensa zonal en una línea y fijación impar, lanzamiento en penetración, lanzamiento a distancia, bloqueo, cambio de oponente, ayudas y contrabloqueo. En defensa de dos líneas, primó los desmarques, deslizamiento e intercentación.	Español

Como parte del análisis inicial, se identificó que del total de artículos encontrados en WOS de acuerdo con las palabras claves y el área de investigación, los seleccionados que cumplieron con el criterio de inclusión corresponden a un 12%, lo que indicaría que la investigación en balonmano asociada a la temática respecto a aspectos metodológicos, pedagógicos y didácticos abarca un poco menos de un octavo del campo de estudio, el cual, en relación a la investigación total sobre balonmano que se encuentra indexado en WOS, a su vez representa a un 11,9% (al 8 de Mayo de 2021).

De los artículos analizados, la mayoría de ellos corresponden a investigaciones realizadas en Brasil (9), mientras que la segunda mayoría corresponde a estudios realizados en España (5) abarcando entre estos dos países el 81,25% de los estudios dentro del marco que se ha señalado en los párrafos anteriores. El restante 18,75% se divide entre Noruega (1), Polonia (1) y Egipto (1).

Respecto al idioma, cinco artículos han sido publicados en español, tres en idioma inglés y siete en portugués. Lo cual señala que la mayor producción de artículos científicos asociados a la metodología, didáctica y pedagogía en el balonmano se realiza en un idioma diferente a los que la IHF (2019) declara como oficiales para el mundo del balonmano.

De acuerdo con las clasificaciones generales en las cuales se agruparon los artículos seleccionados en esta revisión, aquellos de la categoría de “Artículos que describen procesos de formación, aprendizaje y transición entre categorías y equipos”, se observa que la mayoría son estudios descriptivos (Dallegrave et al., 2018a, 2018b; Dos Santos y Menezes, 2019; Dos Santos y Menezes, 2020; Gamero et al., 2017; Hemmestad y Jones, 2019; Katarzyna et al., 2020; Kristiansen y Stensrud, 2016; Leonardo y Scaglia, 2018; Mendes et al., 2020; Modolo y Menezes, 2019), mientras que 1 de ellos corresponden a un estudio de estrategia asociativa (García-Ceberino et al., 2018).

En la segunda categoría “Artículos referidos a instrumentos de evaluación”, son dos los trabajos que se presentan. El primero, es una validación de un sistema de evaluación de la técnica y la táctica en el balonmano denominado HTPE por sus siglas en inglés (Handball Tactical Performance Evaluation) (Duarte et al., 2018). Mientras que el segundo, sigue una misma lógica al presentar una alternativa de evaluación del proceso

de desarrollo de las conductas tácticas en el entrenamiento del balonmano (Hassan et al., 2017).

Finalmente, la tercera categoría “Artículos referido al uso de herramientas metodológicas, pedagógicas y/o didácticas para la formación o el perfeccionamiento técnico-táctico”, cuatro fueron los documentos seleccionados de acuerdo con el criterio de inclusión (Flores-Rodríguez y Ramírez-Macías, 2021a, 2021b; Krahenbühl et al., 2018; Valls Castillo et al., 2017).

En virtud del foco de la presente tesis doctoral, se describe a continuación sólo los artículos referidos a herramientas metodológicas, pedagógicas y/o didácticas.

4.5.2. Descripción y análisis de los estudios seleccionados: Artículos referidos al uso de herramientas metodológicas, pedagógicas y/o didácticas para la formación o el perfeccionamiento técnico-táctico en balonmano

El primer estudio, buscó conocer la influencia que tiene un grupo de limitaciones (constreñimientos) en los comportamientos de ataque ejecutados por 14 jugadores de balonmano de categoría cadete. Para esto, Flores-Rodríguez y Ramírez-Macías (2021b) desarrollaron durante seis sesiones de entrenamiento una serie de ejercicios, los cuales consistían en un grupo de pequeños partidos con situaciones de juego modificadas, donde se debían realizar durante ocho minutos con dos y medio minutos de descanso para volver a jugar. Las modificaciones referidas son en particular la limitación de acciones que el reglamento de balonmano si permite, pero que los investigadores han prohibido en virtud de observar el desarrollo de conductas tácticas que sean capaces de resolver las problemáticas dadas por los constreñimientos. Estos fueron: 1) Prohibición de dar bote al balón; 2) Obligatoriedad de pasar y recibir a la carrera; 3) Completar a lo menos cinco pases antes de poder convertir el gol. En total se ejecutaron 24 partidos, los cuales fueron posteriormente analizados por los investigadores a través del uso de un instrumento de observación *ad hoc* (Anguera y Hernández-Mendo, 2013). Los resultados de este estudio evidenciaron que las limitaciones aplicadas favorecieron la ejecución de mayores acciones sin balón, aumentó el uso de pases cortos y largos para progresar, mayor utilización de cruces y bloqueos como medios tácticos de base junto con la búsqueda de finalizaciones a partir de desmarques y errores del marcaje.

Sumado a lo anterior, también se observó una disminución en la cantidad de pases y en la participación de jugadores en situaciones tácticas específicas para progresar. Además, aumentó la progresión a partir de las conducciones y la utilización del “pase y va” junto con la finalización después de las fintas. Por su parte, la obligación de realizar los cinco pases antes de convertir el gol generó dificultades en la fluidez del juego y aumentó la cantidad de errores no forzados.

Los autores concluyen que los constreñimientos aplicados pueden contribuir a que el diseño de las tareas de entrenamiento sea óptimo y que se logren desarrollar las conductas tácticas que son esenciales para el éxito en los encuentros deportivos.

El segundo estudio de esta categoría, es el de Valls Castillo et al. (2017) quienes buscaron comprobar si las relaciones teóricas respecto al uso del modelo híbrido de aprendizaje comprensivo-cooperativo con la generación de un particular clima motivacional son efectivamente utilizados y generados en la práctica. Junto a ello, dilucidar si los resultados son eventualmente distintos cuando se ocupa un modelo tradicional de la enseñanza deportiva en la clase de EF. En esta investigación, participaron 96 estudiantes de 4º año de educación secundaria obligatoria de la generación 2015/2016, entre los cuales 31 pertenecían al grupo experimental y 65 al grupo de control. Los investigadores sometieron al grupo experimental a una unidad didáctica desarrollada a partir del modelo híbrido señalado anteriormente, mientras que el grupo control lo hizo en el formato tradicional. La variable dependiente estudiada fue el clima motivacional, el cual se compone por el clima de tarea y el clima del ego. Valls Castillo et al. (2017) reportaron con sus resultados que, el clima motivacional presenta variaciones luego de aplicar la unidad didáctica, mostrando mejoras en el clima de la tarea y una reducción significativa en el clima del ego, con lo cual el clima motivacional se ve favorecido con la utilización del modelo híbrido.

Por su parte, el trabajo de Krahenbühl et al. (2018) presenta una propuesta metodológica de iniciación al balonmano a partir de juegos, con los cuales se busca enseñar los conceptos básicos técnico-tácticos ofensivos del deporte. Estos conceptos son, según Fernández et al. (2011) citado por Krahenbühl et al. (2018) los siguientes:

-
- Pase y va: Acción combinada de dos jugadores, en la cual el atacante logra conquistar el espacio del defensor gracias a la entrega de un pase dado y el desmarque a la carrera respectiva.
 - Permuta de puesto: Acción en la cual dos o más jugadores intercambian su posición en el campo de juego, modificando así sus roles durante el ataque.
 - Cruces: Acción combinada entre dos o más jugadores, que, por medio de una fijación del atacante a un defensor, un compañero pasa por la espalda, cambiando de posición y recibiendo un pase con el fin de lograr sobre pasar.
 - Bloqueos: Es un medio táctico en la cual un jugador realiza la ocupación de un espacio de forma anticipada a un defensor, utilizando su cuerpo para evitar que el defensor pueda desplazarse y cerrar el espacio.
 - Penetraciones sucesivas: Acción colectiva en la cual un atacante con posesión del balón intenta penetrar el espacio entre dos defensores, cuando los defensores cierran dicho espacio, el compañero del puesto colindante realiza un apoyo a la carrera, recibiendo el balón para intentar penetrar el nuevo espacio entre defensores.

Los autores plantean algunos juegos, en los cuales se plantean algunos desafíos por medio de nombres motivadores como “la travesía del río” y “El pique bandera”, entre otros. Cada juego está basado, según los propios autores, en el argumento de que jugar genera una experiencia más enriquecedora que los ejercicios técnico-tácticos tradicionales. Sus argumentos, los basan en el trabajo de Werner et al. (1996) quienes han planteado un modelo llamado “Teaching Games for Understanding” que explica un formato de enseñanza basado en juegos de distinta naturaleza.

Finalmente, el último artículo de ésta revisión es el de (Flores-Rodríguez y Ramírez-Macías, 2021a) quienes, bajo el mismo marco de la pedagogía no-lineal, plantean un estudio sobre la defensa zonal de una y de dos líneas en partidos reducidos. Los autores determinaron en su experimento, el uso de ambos tipos de defensa en formato de constreñimientos. Es decir, que se obligó a aplicar un sistema o el otro de forma obligatoria, en este caso, en 16 partidos reducidos, los cuales fueron distribuidos en ocho sesiones de entrenamiento. A partir de un diseño observacional, esta investigación logró identificar la influencia que tenía cada sistema de juego a nivel general, analizando como

se comportaron en cada equipo de forma conjunta. Posterior al tratamiento de los datos, los resultados obtenidos permitieron a los autores indicar que el uso de la defensa de una sola línea propició la ejecución de los siguientes comportamientos de ataque: Fijaciones a los impares, bloqueos, lanzamientos luego de penetrar y lanzamientos a distancia. Además, desde el punto de vista defensivo, se observaron la activación de las siguientes acciones: Cambios de oponente, contrabloqueos, doblajes y unos contra unos.

Por su parte, el uso de defensas zonales de dos líneas dificultó la relación de las habilidades del colectivo en ataque, mientras que si activó las pérdidas de balón. Junto con ello, motivó además los desmarques del pivote. Además, desde la óptica defensiva, se logró observar una tendencia al uso de acciones de deslizamientos, interceptaciones y marcajes individuales a los pivotes.

Para el presente apartado se ha llegado a la conclusión de que ésta es un área muy reciente, que también está siendo influenciada por las teorías de los sistemas dinámicos complejos, tal como lo señalan sus autores (Flores-Rodríguez y Ramírez-Macías, 2021a, 2021b; Krahenbühl et al., 2018; Valls Castillo et al., 2017) y que su mayoría trata sobre el análisis de la influencia que algunos elementos particulares tienen sobre el entrenamiento actual (Flores-Rodríguez y Ramírez-Macías, 2021a, 2021b; Valls Castillo et al., 2017) y no sobre propuestas o experimentos que diseñen nuevas metodologías, salvo por el trabajo de Krahenbühl et al. (2018) quienes hacen efectivamente una propuesta metodológica a partir de juegos por sobre ejercicios. Sin embargo, propuestas similares han sido publicadas a lo largo de los años (Aguilá et al., 2001; Patón, 2010; Tamayo et al., 2011), por lo que no implica una innovación particular en los aspectos metodológicos, pedagógicos y didácticos de la enseñanza y perfeccionamiento en balonmano.

El estado de la cuestión, respecto a la línea que impulsa el presente trabajo de tesis doctoral, se presenta poco explorado, por lo que la necesidad de continuar investigando, proponiendo, analizando, revisando y comparando se hace necesario. La presente revisión deja en evidencia que la temática referida a la metodología, didáctica y pedagogía aplicada a la enseñanza y entrenamiento del balonmano abarca aproximadamente un 5,3% de la investigación publicada en revistas de impacto indexadas en WOS, por lo que esta

parece ser un área de estudio que tiene mucho por ser explorada. El restante 94,7% corresponde principalmente a líneas sobre aspectos de las ciencias biológicas y médicas.

Otro dato para destacar es que el 73% de los estudios revisados han sido trabajados con poblaciones pertenecientes de Brasil y España, y en ambos casos los sujetos intervenidos pertenecen a la elite del balonmano en sus países (selecciones nacionales o clubes de alta competencia). De acuerdo con esta información, es posible asumir que existen diversas otras poblaciones con las cuales no se ha explorado alternativas metodológicas, didácticas y pedagógicas para fortalecer la enseñanza y el entrenamiento del balonmano diseñadas para sus realidades y contextos.

También se ha evidenciado que los idiomas en los cuales existe la mayor cantidad de publicaciones de la temática revisada en este apartado son en primer lugar el portugués, seguido por el español. De acuerdo con la Linguistic Society of America (2021), de los 23 idiomas más hablados en el mundo, el español ocupa el cuarto lugar con aproximadamente 534 millones de hablantes, mientras que el portugués ocupa el noveno lugar con alrededor de 234 millones de hablantes. Sin embargo, estos datos representan a la población de los países que utilizan estos idiomas como lenguaje nativo. De acuerdo con esto, existen mayor cantidad de países de habla hispana que de habla portuguesa y, sin embargo, las publicaciones no siguen este mismo patrón, por lo que parece ser un área poco investigada ya que sólo se han encontrado estudios de España y Brasil, y para el idioma inglés, sólo algunos pocos estudios de países en la cual no es su lengua nativa.



OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Objetivo general:

Determinar los efectos de los procesos metodológicos y/o didácticos relacionados con la Teoría de los Sistemas Dinámicos Complejos aplicados en procesos de formación en el contexto de la enseñanza y entrenamiento del balonmano.

5.2. Objetivos específicos:

- Identificar, determinar y describir las estrategias didácticas y metodológicas utilizadas en el contexto de la EF para el proceso de enseñanza integral y formación en balonmano.
- Comprobar los efectos en el desarrollo de las habilidades técnico-tácticas y la toma de decisiones en niños durante la implementación de un método para la enseñanza del minibalonmano basado en el modelo integrador.
- Establecer la efectividad de la PNL en el desarrollo de las competencias motrices específicas del minibalonmano y determinar la influencia de los contextos socioeconómicos en el cual ésta es aplicada.
- Comprobar los efectos del uso de la PNL en el desarrollo de las conductas motrices defensivas en jóvenes jugadoras de balonmano.
- Describir los efectos de un programa de entrenamiento de la fuerza con control de cargas autogestionado a partir de la autopercepción del esfuerzo en la capacidad repetitiva de generar saltos y carreras en jugadoras chilenas universitarias de balonmano.
- Analizar el actual estado de la literatura publicada con el objetivo de comprender la relación de las metodologías ecológicas actuales en la EF a para el desarrollo de la Educación Emocional y su conexión con la formación deportiva.



METODO

6. METODO

A continuación, se procede a definir los parámetros referidos a la muestra utilizada, para luego dar paso a la presentación de las variables y la posterior descripción de los instrumentos utilizados en el presente estudio. Del mismo modo, se describe el procedimiento de la recolección de los datos como también las herramientas estadísticas utilizadas, para así finalizar con la presentación de los estudios realizados.

6.1. Diseño y Muestra

Los estudios que componen la presente tesis doctoral se agrupan en dos tipos; aquellos de revisión bibliográfica basados en lo que describe Rethlefsen (2021) y los correspondientes a estudios observacionales de tipo descriptivo con diseño ideográfico y de seguimiento multidimensional, fundados en el estudio de Anguera (2018).

Los primeros, que corresponden a los artículos uno, seis y siete, utilizaron como muestra artículos originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis publicados en las bases de datos de la Web of Science, Scopus, PubMed y Medline, en idioma español e inglés, dejando excluidas las revisiones narrativas y cartas al editor. Con lo cual, de acuerdo con los criterios y objetivos planteados para cada uno de ellos, se llevó a cabo una revisión de 4.499 artículos que luego, siguiendo las directrices propuestas por PRISMA 2020 (Preferring Reporting Items for Systematic Reviews and Metanalyses), decantaron a un total de 45 documentos que fueron finalmente analizados en profundidad.

Para el segundo grupo, correspondientes a los artículos dos, tres, cuatro y cinco, se utilizó como muestra a un total de 87 jugadores de balonmano; de los cuales 57 corresponden a menores (22 mujeres y 35 hombres) de $10,7 \pm 0,6$ años, pertenecientes a escuelas primarias en Chile, mientras que 14 son mujeres de $15,55 \pm 0,5$ años pertenecientes a clubes de balonmano, y 16 son adultas de $20,25 \pm 2,2$ años pertenecientes a un equipo de balonmano universitario. En todos los casos, las muestras fueron seleccionadas por conveniencia, sin aleatorización.

6.2. Variables

Las variables que se han empleado en la presente tesis doctoral son las que se presentan en a continuación (Tabla 10).

Tabla 10
Resumen de variables por artículo

ARTÍCULO	VARIABLES	CODIFICACIÓN
Artículo 1	Métodos de entrenamiento en balonmano formativo	Estudios descriptivos Estudios experimentales Estudios cuasi experimentales
	Métodos de enseñanza en balonmano formativo	Estudios descriptivos Estudios experimentales Estudios cuasi experimentales
Artículo 2	Habilidades Motrices	Carrera Pase Recepción Botear el balón Desmarque Fintas Cambios de dirección
	Toma de Decisiones	Toma de decisiones 1 Toma de decisiones 2 Toma de decisiones 3
Artículo 3	Habilidades Motrices	Carrera Pase Recepción Botear el balón Desmarque Fintas Cambios de dirección
	Toma de Decisiones	Toma de decisiones 1 Toma de decisiones 2 Toma de decisiones 3
	Estatus Socioeconómico	Estatus alto Estatus medio
Artículo 4	Conductas Motrices	Defensa en línea de progresión Contacto próximo Intercepción del balón Ajuste defensivo Basculación defensiva Acoso Quite del balón en bote Cambio de marca Ayudas Ajuste por la espalda Disuasión
	Constreñimientos	Constreñimiento 1 Constreñimiento 2 Constreñimiento 3
Artículo 5	Capacidad de generar potencia de forma repetitiva	Salto de Contra movimiento Carreras de Velocidad de 25 mts.
Artículo 6	La Educación Emocional en Educación Física	Estudios descriptivos Estudios experimentales Estudios cuasi experimentales

6.3. Instrumentos

Los instrumentos utilizados en la presente tesis doctoral se detallan a continuación por cada uno de los artículos que la componen (Tabla 11).

Tabla 11

Instrumentos de Recolección de datos por artículo

ARTÍCULO	INSTRUMENTOS
Artículo 1	Declaración PRISMA
Artículo 2	Instrumento de Observación ad hoc
Artículo 3	Instrumento de Observación ad hoc
Artículo 4	Instrumento de Observación ad hoc
Artículo 5	Test RSSJA
Artículo 6	Declaración PRISMA

6.3.1. Declaración PRISMA:

Esta declaración ha sido diseñada particularmente para el desarrollo de estudios de revisión sistemática con la cual se evalúan efectos de intervenciones en el campo de la salud, independiente del diseño que se incluyan en los estudios. Sin embargo, la lista de cotejo permite su uso en reportes de revisiones sistemáticas que evalúen campos diferentes como por ejemplo en el ámbito social o educacional. Incluso, varios indicadores son aplicables a revisiones sistemáticas que tengan objetivos distintos al de evaluación de intervenciones. Su actualización, PRISMA 2020, se ha desarrollado para el uso en revisiones sistemáticas que incluyan o no síntesis, siendo así también relevante para modelos mixtos de revisiones sistemáticas. PRISMA puede ser utilizado además revisiones sistemáticas originales y de actualizaciones de revisiones sistemáticas (Rethlefsen, 2021).

6.3.2. Instrumento de observación ad hoc

De acuerdo con Anguera et al.(2003), en la metodología observacional, registrar implica volcar de una muestra de la realidad a un soporte particular utilizando un sistema de símbolos. Originalmente este sistema correspondía al uso de un lápiz y un papel, pero ha

evolucionado a formatos más complejos y objetivos. Un instrumento de observación *ad hoc* implica una serie de códigos que corresponden a conductas, hechos, acciones u otros, que se describen en un listado de indicadores, con los cuales posteriormente se observa una realidad y se registran en un documento a partir de dichos códigos. Estos posteriormente son analizados para entregar una “foto” de la realidad observada.

6.3.3. Test de Repeated Shuttle Sprint and jump Ability (RSSJA)

Este es una prueba que permite medir la habilidad de ejecutar carreras y saltos de alta intensidad de forma repetitiva. Éste contempla una serie de 6 repeticiones de dos carreras de máxima velocidad en una distancia de 12,5 metros y la ejecución de seis saltos de contra movimiento. Cada serie debe ser ejecutada dentro de un periodo no mayor a 26 segundos. El protocolo y la estructura que se deben seguir se encuentran descritos en el estudio de Buchheit et al. (2010).

6.4. Procedimientos

Los procedimientos utilizados en la presente tesis doctoral se detallan a continuación por cada uno de los artículos que la componen.

6.4.1. Artículo 1

En el artículo 1, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva y minuciosa de referencias bibliográficas y fuentes electrónicas en las bases de datos descritas en el apartado anterior con el objetivo de conseguir el mayor número de trabajos de alto nivel relacionados con la temática planteada. Para el proceso de recolección se utilizaron palabras claves en el idioma inglés, al ser este el oficial de las bases de datos antes señaladas. Éstas palabras clave fueron: “Handball”, “Method”, “School”, “Education”, “Training” y “Training Methods”. Durante el proceso inicial, se realizó una búsqueda combinando las palabras claves con la intención de extender el campo de exploración (Tabla12). Dichas combinaciones se utilizaron para la pesquisa en títulos como en temas, utilizando el operador booleano “AND”. No se utilizó el año de publicación como filtro para así permitir acceder a la mayor cantidad de trabajos posible.

Tabla 12

Estrategia de búsqueda mediante selección y combinación de palabras clave del artículo 1.

Palabra Clave 1	Palabra Clave 2	Resultados de Bases de Datos			
		WoS	Scopus	PubMed	Medline
Handball	*....	4217	2459	1227	43
Handball	Method	1530	802	545	37
Handball	Education	349	257	342	31
Handball	School	340	181	510	32
Handball	Training	1375	814	640	35
Handball	Training Method	15	24	2	1
Handball	Methodology	144	132	506	37

La búsqueda fue realizada el 23 de Noviembre del año 2020, donde luego se realizaron los procedimientos para la discriminación y selección de los artículos encontrados en virtud de los objetivos delimitados para la revisión. Esto a partir de los títulos y resúmenes siguiendo los criterios de inclusión referidos a estudios que abordaran el proceso de iniciación al balonmano en los contextos del minibalonmano y/o balonmano escolar. Para todos los documentos, se revisó que estos no estuvieran duplicados, con lo cual, del total de artículos seleccionados, fueron nuevamente filtrados siguiendo el criterio de que los trabajos fueran referidos a un proceso experimental o descriptivo empírico.

Para organizar los datos obtenidos, se utilizó una planilla en Microsoft Excel® donde se incluyeron los datos referidos a autores responsables, objetivo principal, diseño metodológico, muestra de participantes, instrumentos utilizados y conclusiones, con lo cual se procedió a realizar el análisis correspondiente.

6.4.2. Artículo 2

Los participantes fueron sometidos a cuatro fases de un método de entrenamiento de minibalonmano planeado y propuesto en un estudio de Espoz-Lazo et al. (2011) con foco en el desarrollo de 8 variables relacionadas con habilidades técnico-tácticas y toma de decisiones. Cada fase se diferenció según niveles de dificultad asociadas a situaciones tácticas del minibalonmano (desde tareas sin oposición hasta oposición activa); además con un incremento progresivos en la cantidad de estímulos a responder, moviéndose lo

más rápidamente posible dentro de un espacio determinado y delimitado por conos, con lo que se obligaba a la aplicación de acciones motrices en circunstancias de espacios reducidos. Cada sesión fue grabada por dos cámaras ubicadas en lugares estratégicos para así registrar todos los movimientos de los participantes. Una vez que el método completo fue aplicado, el total de los videos fue analizado utilizando el instrumento de evaluación de conductas motrices de Dugas (2006) registrando los resultados en una hoja de datos de Microsoft Excel®

6.4.3. Artículo 3

La muestra se dividió en dos grupos, siendo ambos sometidos a 12 sesiones de entrenamiento (2 sesiones semanales), las cuales contemplaron 10 minutos de calentamiento, 20 minutos de entrenamiento principal y 10 minutos de vuelta a la calma. Al comienzo de cada sesión, se realizaron ejercicios de activación neuromuscular seguidos de ejercicios con desplazamientos, ejecutando acciones técnico-tácticas tales como fintas con cambios de dirección, carrera con bote, exploración del ciclo de pasos, entre otros. Una vez cumplido esto como forma de calentamiento, se procedió a ejecutar un ejercicio utilizando la metodología de la PNL cuyo objetivo fue resolver tareas técnico-tácticas a partir del manejo de los siguientes constreñimientos adaptados del estudio de Cantos y Hernández (2019):

- Desplazarse exclusivamente por las zonas delimitadas en el ejercicio dentro del campo de juego.
- Cumplir con 6 pases antes de poder concluir el objetivo
- Realizar la actividad en menos de 30 segundos acotado a la máxima velocidad posible.

Estos tres parámetros fueron explicados a cada participante junto con las indicaciones de la tarea, el objetivo a conseguir y recordándoles las partes del reglamento del minibalonmano que inciden directamente en las acciones a ejecutar. No se les entregó más indicaciones durante la ejecución salvo por la señal de partida del ejercicio previamente explicado. Esto, a fin de no condicionar las respuestas de los participantes para la resolución táctica a ejecutar.

Cada 3 sesiones, se aumentó el nivel de dificultad a través de la manipulación de otra variable perturbadora (Arias et al., 2016), en este caso, la participación de un defensor, a cuya función se le otorgó más libertades en la medida que se avanzaba en las sesiones (de defensa pasiva hasta defensa activa intensa).

Para la recolección de los datos, todas las sesiones de ambos grupos fueron videograbadas con dos cámaras Sony ® modelo Handycam DCR-SX22 situadas a una altura de 3 mts. aproximados, procurando abarcar entre ambas todo el campo de ejecución, con el fin de evitar bloqueos hacia la vista de la cámara entre los participantes. Junto con lo anterior, se adaptó un instrumento de observación *ad hoc* basado en los estudios de Anguera y Mendo (2015) y del estudio de Reyes-Contreras et al. (2019), con el cual se registraron los diversos comportamientos de los participantes durante las sesiones de entrenamiento.

Los comportamientos esperados que se seleccionaron en la adaptación del instrumento, están basados en lo que señala Antón (1998) respecto a los pilares fundamentales de las acciones ofensivas: Progresar por la cancha hacia la portería; evitar la pérdida del balón y conseguir el gol.

Para el análisis de las sesiones de entrenamiento, se observaron todas las grabaciones a través del programa para estudio de imágenes y video Kinovea ® modelo 0.8.15 con lo que posteriormente se registraron los datos en una hoja de cálculos dentro del programa informático Microsoft Excel®.

6.4.4. Artículo 4

Todas las jugadoras participaron en un entrenamiento especial compuesto por 3 sesiones, los cuales presentaron la siguiente estructura:

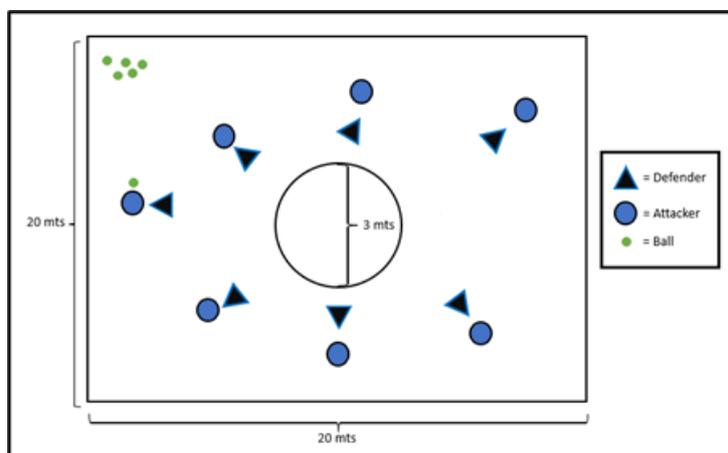
- a) Calentamiento: Donde todas las jugadoras trotaron por 5 minutos para luego practicar libremente y de forma individual, por otros 5 minutos, todas las habilidades técnicas que conocieran como fintas, cambios de dirección, entre otros. Luego, en parejas, debían trotar en diferentes direcciones pasándose el balón entre ellas.

-
- b) **Tecnificación individual defensiva:** Consistió en la ejecución de diferentes ejercicios relacionados a movimientos defensivos, especialmente a desplazarse orientadas según sus oponentes, manteniendo las distancias o aplicando presión dependiendo de la intención de la atacante.
 - c) **Ejercicio de PNL:** En cada sesión se aplicó un ejercicio específico utilizando esta metodología, aunque con constreñimientos diferentes en cada sesión, los cuales se detallan más adelante.
 - d) **Tecnificación ofensiva:** Consistió en la ejecución de diferentes ejercicios que buscaron el desarrollo de las habilidades técnicas ofensivas para mejorar el dinamismo y la movilidad de la circulación del balón entre las atacantes.
 - e) **Vuelta a la calma:** En todas las sesiones, las jugadoras aplicaron auto masaje y estiramientos.

Para el ejercicio de la PNL, se utilizó una estructura dentro del espacio de la cancha donde las jugadoras debían interactuar. Las jugadoras fueron distribuidas en dos grupos (atacantes y defensoras) según la perspectiva del entrenador a fin de que ambos grupos quedaran equiparados, para luego cumplir con su rol durante el ejercicio y posteriormente cambiarlo por el opuesto y repetir el ejercicio.

El ejercicio en particular trató de que el equipo atacante atacara 6 veces con el objetivo de introducir 6 balones dentro del círculo central (Figura 6). Para esto, las atacantes podían realizar todo aquello que el reglamento del balonmano les permitiera y prohibiera hacer. Por su parte, las defensoras debían cumplir con 3 principios básicos defensivos:

- Evitar la progresión de las atacantes por la cancha
- Evitar que las atacantes penetraran entre los espacios existentes entre las defensoras
- Ayudar a sus compañeras de ser necesario, sin perder de vista a su propia marca.

Figura 6*Modelo visual de la estructura inicial del ejercicio**Elaboración propia*

Los constreñimientos utilizados para cada sesión correspondiente fueron los siguientes:

- Sesión 1: Cada atacante realiza el ejercicio con un balón en posesión, sin poder circular en la zona central.
- Sesión 2: Solo un atacante tiene la posesión del balón y ningún atacante puede circular por la zona central.
- Sesión 3: Sólo un atacante tiene la posesión del balón y las atacantes pueden circular por la zona central (una a la vez).

Cada Sesión fue video grabada utilizando la cámara modelo Sony ® Handycam DCR-SX22 colocada sobre un trípode a 4 metros de altura colocado a un costado de la cancha (Jiménez-Olmedo et al., 2020). Cada sesión grabada fue guardada en un disco duro virtual para su posterior edición. Cada video fue editado usando el programa Adobe Premiere Pro CC 2020® en el cual el ejercicio de la PNL de cada sesión fue guardado de forma independiente del resto de la sesión. Además, cada uno de estos videos fue editado para indicar el inicio y el final del ejercicio como también el cambio de roles entre defensoras y atacantes para así facilitar el posterior análisis utilizando el programa Kinovea®.

6.4.5. Artículo 5

Se llevó a cabo una evaluación inicial, en la cual las mediciones antropométricas de peso, altura porcentaje de masa magra y masa grasa fueron realizados utilizando un estadiómetro de marca SECA® modelo 206 y una Tanita marca OMNRON modelo Hbf514. Inmediatamente cada jugadora realizó la prueba RSSJA para medir la capacidad repetitiva de ejecutar saltos y carreras a máxima potencia y velocidad. Al final de la sesión, todos los datos fueron registrados en una hoja de Excel ®. Para todo esto, las jugadoras fueron a la sesión de evaluación conociendo la aplicación de la prueba al haber sido evaluadas anteriormente en una pretemporada. Se les solicitó a todas no comer ni ingerir bebidas energéticas a lo menos una hora antes de la evaluación y que mantuvieran su dieta regular durante todo el proceso de investigación. Tras la evaluación inicial, las jugadoras fueron sometidas a un programa de entrenamiento utilizando para el control de las cargas la escala perceptiva del esfuerzo en fuerza OMNI-RES, permitiendo que cada jugadora regulara la carga de acuerdo con sus propias sensaciones, en la medida que lograran ejecutar los ejercicios siempre a la máxima explosividad posible sin perder aceleración.

6.4.6. Artículo 6

Para el artículo 6 se llevó a cabo una revisión de recursos primarios con el objetivo de sintetizar y posteriormente analizar los resultados obtenidos a través de una búsqueda y selección de artículos publicados referidos a la Educación Emocional en el contexto de la EF escolar. La estrategia utilizada para estos efectos fue la búsqueda al interior de la base de datos de la Web of Sciences, con lo cual se recolectaron trabajos utilizando las siguientes palabras claves en el idioma inglés para su búsqueda: Emotional Education, primary school, secondary school, scholar, children, physical education, sports, physical activity, emotions and self-concept. Para todos los conceptos compuestos por más de una palabra, se escribieron entre comillas para especificar su búsqueda. Se utilizó una combinación de las palabras claves con el objetivo de ampliar las posibilidades de encontrar la mayor cantidad de documentos posibles (Tabla 13). Estas combinaciones fueron configuradas por clasificación de título y/o temática, especificando el campo de búsqueda utilizando el operador booleano de “AND”. El año de publicación no se utilizó como filtro, en virtud de tener acceso a una mayor cantidad de trabajos publicados.

Los filtros referidos a tipos de documento como también preferencias del lenguaje, tanto inglés como español fueron utilizados, limitando la búsqueda a sólo artículos originales, revisiones y libros, excluyendo todo otro tipo de trabajos publicados que estuviesen indexados en la base de datos en cuestión.

Tabla 13

Combinaciones para búsqueda en bases de datos.

Title	Theme 1	Theme 2	Studies Found
"Emotional Education"			183
"Emotional Education"	"Primary School"		12
"Emotional Education"	"Secondary School"		4
"Emotional Education"	Children		47
"Emotional Education"	"Physical Education"		3
"Emotional Education"	Sports		1
"Emotional Education"	"Physical Activity"		0
"Emotional Education"	"Primary School"	"Physical Education"	0
"Emotional Education"	Children	"Physical Education"	0
"Physical Education"	"Emotional Education"		9
"Physical Education"	Emotions	"Primary School"	6
"Physical Education"	Emotions	"Secondary School"	0
"Physical Education"	"Self- Concept"	"Primary School"	4
"Physical Education"	"Self- Concept"	"Secondary School"	0
"Physical Education"	"Self- Concept"	Scholar	2
"Physical Education"	Emotions	Scholar	6
"Physical Education"	"Emotional Education"	Scholar	0
Emotions	"Physical Education"		31
Emotions	Scholar		118
Emotions	"Physical Education"	"Primary School"	3
Emotions	"Physical Education"	"Secondary School"	0

Al momento de haberse obtenido los resultados para cada combinación (8 de junio de 2020), se llevó a cabo la segunda etapa de procedimientos. Esta implicó el registro en una hoja de Microsoft Excel® de los títulos, autores, año de publicación y resúmenes de cada artículo encontrado, corroborando en todo momento que todos los documentos no se registraran más de una vez, evitando su duplicación para el posterior análisis, con lo cual se registraron finalmente 80 documentos que correspondían al marco de búsqueda referente al filtro de título, clasificando los trabajos en las siguientes categorías:

- Documento que poseen las palabras claves de educación emocional y EF en su título.
- Documento que no poseen las palabras claves de educación emocional y EF en su título

De tal modo, los documentos de la segunda categoría fueron nuevamente revisados para determinar si estos presentaban variables asociadas a la temática del trabajo respecto a la educación emocional y la EF, obteniéndose finalmente, aplicados todos los filtros, criterios de inclusión y exclusión un total de 18 artículos

6.5. Estrategias de análisis de datos

Para los estudios uno, seis y siete, al ser estas revisiones sistemáticas, se utilizó la declaración PRISMA 2000 para la recolección de los datos y su correspondiente proceso de discriminación y selección. Posteriormente, el análisis de los datos fue llevado a cabo con el orden y clasificación de los artículos en diferentes categorías registrados en una hoja de datos de Microsoft Excel®, con lo cual se establecieron los análisis en general y en específico de los artículos para determinar sus similitudes, diferencias y particularidades que permitieran posteriormente realizar los estudios correspondientes arrojando sus respectivos resultados.

Por otra parte, para el estudio dos, se utilizó el programa IBM SPSS Statistic®22 versión 9.5.00, con el cual se obtuvieron los datos descriptivos que fueron presentados en medias y desviaciones estándar. Con el uso del mismo programa estadístico, se estableció la confiabilidad de las mediciones durante la toma de datos con el coeficiente de correlación intercalase (Interclass Correlation Coeficiente: ICC). De igual forma, los resultados finales del estudio se obtuvieron por medio de la prueba ANOVA de mediciones repetitivas corregida por Bonferroni con un análisis *post hoc*. También, para evaluar la distribución de las variables dependientes se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, mientras que la prueba de Mauchly se utilizó para determinar si la presunción de esfericidad se había cumplido. En caso de que no se cumpliera, se aplicó el ajuste de Greenhouse-Geisser. El Tamaño del efecto fue reportado como *eta* cuadrado parcial para mayor análisis. Se consideró *a priori* que un nivel de 0,05 es estadísticamente significativo.

Por su parte, el tamaño de la muestra para el estudio fue determinada con el uso del programa computacional G*Power® versión 3.0.10 que fijó un número de 18 participantes para tener un poder estadístico de 0,95.

Para el artículo tres se utilizó el programa informático IBM SPSS Statistic® 25.0 con el cual se determinó la estadística descriptiva para, posteriormente, reportarla en media y desviación estandar. En este caso, la prueba de normalidad utilizada fue la de Kolmogorov-Smirnov el ser el número de observaciones mayores a 50, con lo cual se obtuvo que la distribución de los datos era en efecto normal. Con esto, se aplicó la prueba de Levene en función de determinar la homogeneidad de las varianzas, las cuales se establecieron en un valor de $p < 0,05$ para todas las variables. Por lo tanto, la prueba estadística no paramétrica H de Kruskal-Wallis fue seleccionada para analizar los datos obtenidos de cuatro diferentes momentos de observaciones de acciones de los dos grupos involucrados en el estudio de forma independiente, lo cual permitió analizar y posteriormente interpretar la efectividad del proceso de entrenamiento aplicado. En paralelo, para examinar las diferencias entre los grupos, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes.

En el caso del artículo cuarto, nuevamente se utilizó el programa informático estadístico IBM SPSS Statistic®, en este caso su versión número 28. Con este, al ser un estudio descriptivo de diseño observacional ideográfico con seguimiento multidimensional, la estadística descriptiva se presentó como frecuencia a diferencia de los artículos anteriores. Para comparar dichas frecuencias de las emergentes y no emergentes conductas defensivas del balonmano, se utilizaron tablas de contingencia, con las cuales, para determinar el efecto de los constreñimientos se utilizó la prueba de chi cuadrado, lo que evidenció un total de 252 observaciones a partir de 36 situaciones de juego realizadas en 3 sesiones de entrenamiento, en particular pertenecientes al ejercicio particular del estudio.

Finalmente, para el artículo cinco, la versión número 25 del programa informático IBM SPSS Statistic® fue utilizado, con el cual los resultados del tiempo de ejecución de la carrera de máxima velocidad y la altura del salto de contra movimiento alcanzada pre y post intervención fueron analizadas y comparadas. La estadística descriptiva fue

presentada como media y desviación estándar con distribución normal según la prueba de Shapiro Wilk. Subsecuentemente, se aplicó la prueba de T de Student para comparar muestras de pre y post intragrupo.



**ESTUDIOS,
RESULTADOS
Y
DISCUSIÓN**

7. ESTUDIOS

La presente tesis doctoral está compuesta por seis estudios que buscan dar respuesta al objetivo general planteado en el apartado respectivo. De estos, sólo dos han sido escritos en el idioma español, mientras que los cinco restantes lo están en inglés, al ser ese el idioma que permite tener acceso a la publicación de las revistas en las cuales están escritos, salvo por uno de los estudios que fue escrito en inglés en una revista española en virtud de tener mayor visualización en motores de búsqueda.

Todos los artículos aquí involucrados, han sido enviados a diferentes revistas de reconocido impacto con prestigio a nivel mundial.

El artículo N°1 fue enviado al *Journal of Sport and Health Research*, revista indexada en el ranking de SJR perteneciente al cuartil tercero de dicho ranking. El artículo fue publicado en el mes de Octubre del año 2021. Del mismo modo, el artículo N° 2 se envió a la misma revista, aunque publicado en Diciembre de 2019.

Por su parte, el artículo N°3 fue enviado a la revista *International Journal of Environmental Research and Public Health*, la cual se encuentra indexada en la base de datos de la Web Of Knowledge (WOS) en el ranking JCR dentro del cuartil segundo, siendo aceptado en Septiembre de 2022.

En el caso del artículo N°4, éste fue enviado a la revista *Research Quarterly for Exercise and Sport*. Revista también indexada en WOS, en el ranking JCR dentro del cuartil tercero. Este artículo, al momento de remitir la presente Tesis Doctoral a la comisión de evaluación para la aprobación de su lectura, se encontraba en revisión final por parte de los editores de la revista.

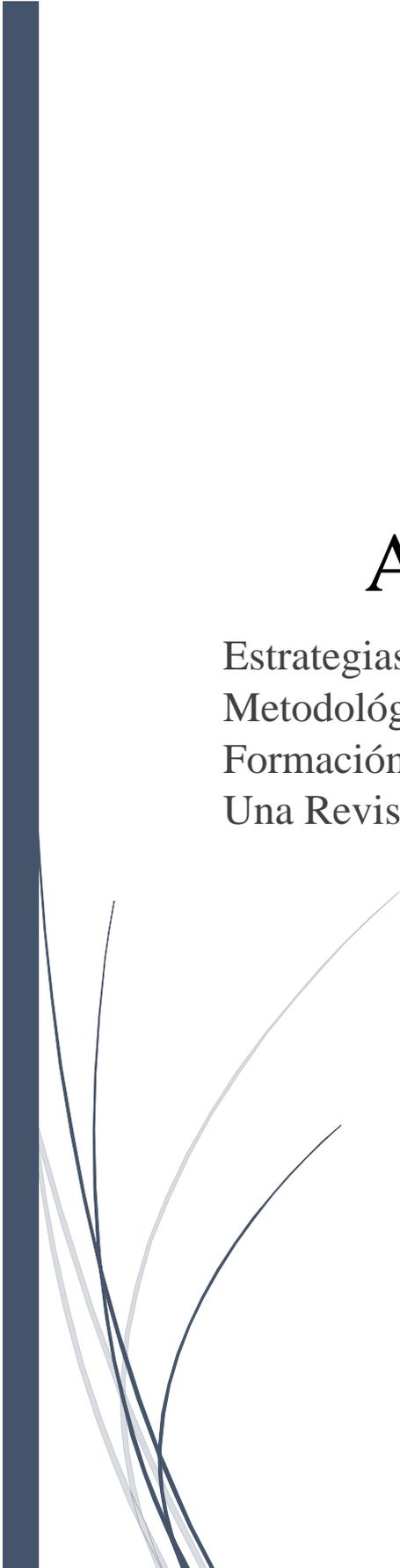
Por su parte, el artículo N°5, también fue enviado a la revista *International Journal of Environmental Research and Public Health*, siendo aceptado en diciembre de 2021.

Finalmente, el artículo N°6 fue enviado a la revista *Education Sciences*, Indexada en Scopus en el ranking de SJR en el cuartil segundo, quedando publicada en Julio de 2020.

Todos los artículos tienen una estructura similar compuestos por el título, el resumen, las palabras claves, la introducción, la metodología, los resultados, la discusión, las conclusiones y sus respectivas referencias bibliográficas. Entre ellos, sólo difieren en el formato relacionado a las normativas editoriales de las revistas a las cuales fueron publicados.

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente apartado se pasan a presentar los artículos que componen la presente tesis, a fin de evidenciar los resultados y discusión de los mismos para mayor claridad y veracidad de lo publicado.

A thick, dark blue vertical bar is positioned on the left side of the page. From the bottom of this bar, several thin, light blue lines curve upwards and outwards, creating an abstract, grass-like or reed-like pattern.

Artículo 1

Estrategias Didácticas y
Metodológicas del Proceso de
Formación en el Balonmano Escolar:
Una Revisión Sistemática



Hinojosa-Torres, C.; Espoz-Lazo, S.; Farías-Valenzuela, C.; Barraza-Gómez, F. (2021). Estrategias didácticas y metodológicas del proceso de formación en el balonmano escolar: Una revisión sistemática. *Journal of Sport and Health Research*. 13(Supl 1):1-14.

Review

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS Y METODOLÓGICAS DEL PROCESO DE FORMACIÓN EN EL BALONMANO ESCOLAR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

DIDACTIC AND METHODOLOGIC STRATEGIES OF THE SCHOOL HANDBALL TRAINING PROCESS: A SYSTEMATIC REVIEW

Hinojosa-Torres, C.^{1,5}; Espoz-Lazo, S.²; Farías-Valenzuela, C.³; Barraza-Gómez, F.⁴

¹ Universidad de Playa Ancha. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Valparaíso. Chile.

² Facultad de Ciencias Para el Cuidado de la Salud, Universidad San Sebastián, Carmen Sylva 2444, Providencia 7510156, Chile.

³ Instituto del Deporte, Universidad de Las Américas, Santiago 917022, Chile.

⁴ Universidad Viña del Mar (UVM). Viña del Mar. Chile.

⁵ Universidad Andrés Bello. Facultad de Educación y Ciencias Sociales. Chile.

Correspondence to:
Claudio Hinojosa Torres
Universidad de Playa Ancha
claudio.hinojosa@upla.cl

Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)



Received: 18/01/2021
Accepted: 25/02/2021



RESUMEN

La enseñanza del balonmano en la etapa escolar constituye un espacio formativo de diversas habilidades y destrezas del juego, convirtiéndose en un periodo clave en el aprendizaje del deporte, lo que determina que el docente tome decisiones en torno a estrategias didácticas y metodológicas para su enseñanza con la finalidad de lograr aprendizajes que le permita a los alumnos desempeñarse correctamente en el juego. Se buscó como objetivo el investigar las bases metodológicas y didácticas utilizadas en el proceso de formación del balonmano escolar. En esta revisión sistemática se evaluaron artículos publicados entre los años 2000 y 2019, en base a los criterios PRISMA, que relacionaron los elementos clave en la iniciación del Balonmano a nivel escolar. La búsqueda electrónica se realizó a través de las bases de datos WoS, Scopus, PubMed y Medline, lo que dio como resultado 9 artículos que fueron agrupados según los diferentes aspectos didácticos y metodológicos en la enseñanza del balonmano escolar. Se identificaron 2 áreas de desarrollo en torno a la enseñanza del balonmano, donde por un lado existen las orientaciones metodológicas utilizadas para la enseñanza y por otro el efecto que tiene la enseñanza del balonmano en función de las habilidades motoras de los jugadores, además de demostrarse el uso de modelos comprensivos, colaborativos y de orden táctico como mecanismos favorecedores de aprendizajes en la enseñanza del balonmano escolar.

Palabras clave: Enseñanza y aprendizaje, Minibalonmano, Iniciación deportiva, Deporte escolar, Entrenamiento integrado.

ABSTRACT

The teaching of handball in the school stage constitutes a training space for various skills and abilities of the game, becoming a key period in learning the sport, which determines that the teacher makes decisions about didactic and methodological strategies for teaching with the purpose of achieving learning that allows students to perform correctly in the game. The objective was to investigate the methodological and didactic bases used in the training process of school handball. In this systematic review, articles published between 2000 and 2019 were evaluated, according to the PRISMA criteria, that related the key elements in the initiation of Handball at the school level. The electronic search was carried out through the WoS, Scopus, PubMed and Medline databases, which resulted in 9 articles that were grouped according to the different didactic and methodological aspects in the teaching of school handball. Two areas of development around the teaching of handball were identified, where on the one hand there are the methodological orientations used for teaching and on the other hand the effect that teaching handball has based on the motor skills of the players, in addition to being demonstrated the use of comprehensive, collaborative, and tactical models as mechanisms that favor learning in the teaching of school handball.

Keywords: Teaching and learning, Minihandball, Sport initiation, Sports at school, Integrated training.



INTRODUCCIÓN

El balonmano ha evolucionado desde una práctica lúdica, en formato de juego, hasta convertirse en un deporte reconocido por diversas federaciones a nivel mundial, cuyos beneficios han sido destacados en los procesos de formación de deportistas de elite (Camacho-Cardenosa et al., 2018). Este deporte se destaca por la continua ejecución de conductas motrices que se van desarrollando de forma sistemática durante escenarios cambiantes e impredecibles, los cuales a partir de acciones individuales que interactúan como un sistema dinámico en acciones colectivas, buscan sobrepasar y neutralizar las acciones de los contrincantes, para lo cual requiere del aporte continuo de los sistemas cognitivos, físicos, motrices, coordinativos, socioemocionales y todos aquellos que componen las dimensiones del ser humano (Le Boulch, 2001; Parlebas, 2008; Seirulo-Lo, 2017).

La adquisición e integración de las habilidades anteriormente mencionadas en el contexto del balonmano requieren de un largo proceso de formación que se inicia en edades tempranas (6 años) y que continúa hasta la edad adulta (<21 años) (Torres & Iniesta, 2009). Para ello, se ha señalado la importancia de describir lo que ocurre en el campo de juego para construir y sistematizar metodologías que logren rescatar la naturaleza globalizadora que el balonmano presenta de forma natural y así aterrizarlo al campo educativo (Antón, 2000).

Los procesos de formación en deportes colectivos han evolucionado desde un paradigma conductista, caracterizado por la mecanización de modelos técnicos a partir de un “tipo motor ideal” (Weineck, 2019) y con limitado aporte desde lo cognitivo pero potenciado por aspectos de la condición física. En el presente, es posible evidenciar con las propuestas modernas de la pedagogía no lineal basada en las ideas ecológicas e integradoras que se sustentan en la teoría de los sistemas dinámicos complejos, que han comenzado a emerger en las diferentes disciplinas deportivas (García-Manso et al., 1999; Arias et al., 2016). Es así como algunos deportes colectivos tradicionales se han presentado una gran evolución y diversidad de alternativas metodológicas contextualizadas en el ámbito escolar que tienen como objetivo lograr formar individuos a partir de la práctica deportiva (Martin-Barrero & Lazarraga,

2020; Gómez-Criado et al., 2021). Un ejemplo de esto es el del rugby, donde en los años 70s y 80s, las metodologías para la formación eran dirigidas a la mecanización de acciones tácticas (Community Rugby & Rugby Football Foundation, 1979) hasta llegar en la actualidad a propuestas para la formación basada en el desarrollo de equipos y deportistas comprendidos como sistemas de interacciones dinámicas que generan, de forma natural, relaciones y conductas tácticas a partir de la resolución de “constreñimientos” (Cantos et al., 2019).

Del mismo modo, en el baloncesto han sido ampliamente reportadas metodologías y alternativas didácticas para la enseñanza de este deporte en el contexto escolar, que han evolucionado desde un modelo técnico que introduce por categorías de edad, una serie de ejercicios que evolucionan en complejidad de las herramientas técnico-tácticas cerradas para así llegar a la mecanización de conductas motrices especializadas (Mondoni, 1989), hasta artículos actuales, basados en los sistemas dinámicos no-lineales, como es el caso del estudio de Serra-Olivares et al. (2017) quienes plantean que el diseño de tareas se debe ejecutar basado en la problemática táctica y en la resolución a partir de las acciones colectivas de los jugadores.

Múltiples deportes colectivos repiten esta misma lógica, como es el caso del fútbol y el vóleybol (Hakman et al., 2017; Pietro et al., 2019) y del mismo modo el balonmano. Sin embargo, en todos los deportes mencionados, excepto del último, han sido ampliamente descritas las experiencias empíricas de las diversas propuestas metodológicas en el contexto escolar. Es por este motivo que el objetivo de la presente revisión sistemática es identificar, determinar y describir las estrategias didácticas y metodológicas utilizadas en el contexto escolar para el proceso de enseñanza y formación en balonmano.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de esta revisión sistemática se utilizaron las directrices propuestas por el Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (Moher, et al., 2015; Urrútia & Bonfill, 2010). Este tipo de trabajos se caracterizan por presentar la evidencia sobre un campo concreto, discutir los conceptos que lo rodean, su evolución y cómo se ha estudiado desde diferentes puntos de vista



(Nakano & Muniz, 2018). Para ello, se realizó una búsqueda minuciosa y exhaustiva de referencias bibliográficas y fuentes electrónicas en las bases de datos Web of Science (WOS), Scopus, PubMed y Medline (en inglés y español) con el objetivo de alcanzar la mayor cantidad de artículos de alto nivel relacionados con la temática de la presente investigación.

Para el proceso de recolección se utilizaron las siguientes palabras claves en el idioma inglés, al ser este el oficial de las bases de datos señaladas en el párrafo anterior: “Handball”, “Method”, “School”, “Education”, “Training” y “Training Methods”. En el proceso inicial, se llevó a cabo una búsqueda a partir de la combinación de las palabras claves con el objetivo de ampliar el campo de exploración (Tabla 1). Estas combinaciones fueron utilizadas para la pesquisa tanto en títulos como en temas, utilizando el operador booleano “AND”. El filtro de año de publicación no fue utilizado, para permitir acceder a la mayor cantidad de artículos posible.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda mediante selección y combinación de palabras clave.

Palabra Clave 1	Palabra Clave 2	Resultados en bases de datos			
		WoS	Scopus	PubMed	Medline
Handball	*--	4217	2459	1227	43
Handball	Method	1530	802	545	37
Handball	Education	349	257	342	31
Handball	School	340	181	510	32
Handball	Training	1378	814	640	35
Handball	Training Method	15	24	2	1
Handball	Methodology	144	132	506	37

Para el periodo en que los resultados de las búsquedas fueron obtenidos (23 de noviembre de 2020), se iniciaron los procesos de discriminación y selección de los artículos correspondientes a través de la revisión de los títulos y resúmenes que se enmarcaran de acuerdo con el siguiente criterio de inclusión: Estudios que abordaran el proceso de iniciación al balonmano en los contextos del minibalonmano y/o balonmano escolar. Una vez seleccionados los primeros trabajos, procurando que no se registraran duplicaciones de un mismo artículo,

se aplicó un nuevo criterio de inclusión: Artículos que refieren un proceso experimental o descriptivo empírico (Figura 1).

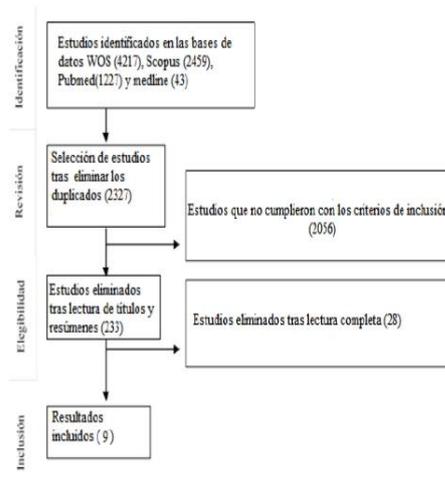


Figura 1. Diagrama de flujo de búsqueda considerando declaración PRISMA (Moher, et al., 2015; Urrutia & Bonfill, 2010).

Para organizar de manera estructurada los datos obtenidos desde los estudios seleccionados, se empleó una plantilla previamente diseñada que incluía: a) autores responsables del trabajo, b) objetivo principal que se pretende alcanzar con la realización de este, c) diseño metodológico y muestra de participantes que intervinieron, d) instrumentos utilizados para recoger la información, y e) conclusiones más relevantes de cada estudio.

RESULTADOS

Para el presente estudio se seleccionaron nueve artículos, los cuales fueron clasificados según autor, objetivo del estudio, metodología y conclusiones. Como parte del análisis inicial, se identificó que el 22,2% de los artículos revisados se enfocan en comparar la eficacia de la aplicación de dos modelos diferentes para el proceso de enseñanza-aprendizaje del balonmano: Modelo con orientación técnica y modelo con orientación táctica (García & Ruiz, 2003; García & Ruiz, 2007). Por su parte, un 11,1% está dirigido a la comparación entre la practica en clases de minibalonmano versus la clase de educación física regular y su impacto en el desarrollo de las



habilidades motrices (Vuleta, Milanović & Bojić, 2013). El 33,3% se focaliza en la eficacia de la integración de estrategias pedagógicas en el proceso de enseñanza del balonmano (Chávez, Revilla Buelot, Castillo & Castañeda, 2013; Morales & Arias-Estero, 2015; Valls, Chiva & Capella, 2017), mientras que un 11,1% se centra en la incidencia de la integración de actividades de coordinación en las clases o entrenamientos de balonmano formativo y su

impacto en el desarrollo de las habilidades motrices (Bojić & Pavlović, 2015). Finalmente, un 22,2% se refieren la eficacia de la aplicación de un método basado en el modelo integrador para la enseñanza del balonmano y el minibalonmano (Camacho-Cardenosa et al., 2018; Reyes-Contreras et al., 2019) (Tabla 2).

Tabla 2. Características de las publicaciones que abordan la temática del estudio.

Autor	País	Objetivo	Metodología	Resultados
Diseño - Muestra - Instrumentos				
García & Ruiz (2003)	España	Comparar el efecto sobre la competencia deportiva de dos modelos metodológicos de aprendizaje deportivo diferentes: un modelo de entrenamiento con orientación hacia la técnica y otro con orientación hacia la táctica.	Diseño: Estudio Experimental Muestra: (n=27) escolares de quinto curso de Educación Primaria de sexo masculino sin experiencia previa en el juego del balonmano. Un total de 13 niños fueron parte del grupo técnico (GTe) y 14 al grupo táctico (GTa). Se desarrolló un programa de intervención de 40 sesiones de 50 minutos y 17 partidos en total. Instrumentos: a) "Cuestionario de valoración del conocimiento teórico"; b) "Instrumento de valoración del rendimiento técnico-táctico individual en el juego"; c) "Instrumentos de evaluación de la ejecución técnica individual al margen del juego", la cual contenía una prueba de evaluación de la precisión en el lanzamiento sobre un blanco, una prueba de evaluación del pase y la recepción y una prueba de evaluación de la ejecución de un encadenamiento técnico del juego.	El grupo con orientación táctica mostró mejores resultados en el conocimiento del deporte. Los participantes entrenados bajo modelos tácticos tienen al final del proceso un mayor conocimiento sobre el deporte. Ni en la "toma de decisiones" ni en la "ejecución de acciones tácticas" los grupos presentan diferencias significativas, existiendo una leve diferencia a favor del grupo con orientación táctica. En la habilidad técnica el grupo técnico no se benefició sustancialmente de ese modelo, observándose mayor dominio del grupo táctico sin tener un entrenamiento centrado en la ejecución técnica. Los participantes que han entrenado con una orientación táctica adquieren un mayor conocimiento del balonmano. La competición puede provocar un efecto homogeneizador en los resultados relacionados con el rendimiento en el juego, ya que los participantes de ambos grupos han conseguido ser igual de eficaces en las variables relacionadas, con leve ventaja del grupo táctico.
García & Ruiz (2007)	España	Determinar el efecto de dos modelos metodológicos de aprendizaje deportivo con orientación hacia la técnica y otro con orientación hacia la táctica.	Diseño: Estudio Experimental Muestra (n=27) escolares de quinto curso de Educación Primaria de sexo masculino sin experiencia previa en el juego del balonmano. Se conformó una muestra al azar donde 13 niños fueron parte del grupo técnico (GTe) y 14 al grupo táctico (GTa). Se desarrollaron 40 sesiones en total, donde las primeras 30 se trataron habilidades técnicas únicamente y 10 sesiones se combinaron distintos elementos técnicos. Los ejercicios tenían un carácter analítico y el entrenador se refería solo a la ejecución técnica. Instrumentos: a) "Cuestionario de valoración del conocimiento teórico" que contenía 20 preguntas: i) cuatro preguntas de reglamento; ii) ocho preguntas de técnica individual; y iii) ocho preguntas de táctica. La confiabilidad del instrumento fue de .882.	Los sujetos que entrenaron con modelo táctico muestran un mayor conocimiento del juego. Por separado, en conocimiento del reglamento, de la técnica y de la táctica, no se encontraron diferencias entre los grupos. Los sujetos que aprenden un deporte orientados hacia la táctica pueden adquirir una imagen global de ese deporte. No es posible afirmar que los sujetos carezcan totalmente de conocimiento respecto al balonmano antes de iniciarse los tratamientos Se confirma que a pesar de no haber practicado nunca el balonmano, los sujetos tienen un mínimo conocimiento sobre el reglamento, la técnica y la táctica.
Vuleta, Milano vić & Bojić (2013)	Croacia	Identificar los efectos de un programa de entrenamiento de minibalonmano (MB) y el programa de regular de (EF) sobre los cambios en las habilidades	Diseño: Estudio Experimental Muestra: (n=48) alumnos varones de segundo grado de primaria de ocho años, divididos en: a) grupo experimental (21 alumnos); y b) grupo control (27 alumnos), los cuales participaron de un total de 36 periodos de clase de educación física (GEF) o periodos de práctica de minibalonmano (GMB). La práctica con la clase experimental se organizó por separado, en una sala que cumplía con los requisitos del programa experimental de minibalonmano (porterías de minibalonmano y líneas de campo de minibalonmano). Instrumento: Evaluación de habilidades motoras básicas, por medio de nueve variables: velocidad máxima en 10m	En las pruebas de habilidad motora básica en el GEF y GMB en el estado inicial no mostraron diferencias significativas. Se evidenciaron diferencias significativas pre y post en el GMB. Se hallaron diferencias menores en pre y post del GEF. Se encontraron diferencias significativas para el GMB en sprint (0,05), potencia repetitiva de los músculos abdominales (0,01), potencia repetitiva de los músculos de la espalda (0,00), potencia estática en la tabla delantera (0,02) y agilidad, (0,02). En el GEF, se encontró una diferencia significativa solo para la variable de la tabla frontal (0,00). Los indicadores de capacidad motora generados por el



		motoras de sprint, velocidad máxima en sprint de 20m, salto horizontal, abdominales, extensiones de espalda, plancha delantera, la figura de ocho con una curva, carrera en zigzag, la figura de una estrella sin la bola.		programa de práctica de MB fueron más significativos EN GMB que en GEF.
Chávez et al. (2012)	Perú	Aplicar un programa de estrategias pedagógicas que favoreciera el aprendizaje del deporte de balonmano en la clase de educación física.	Diseño: Estudio descriptivo cuasi experimental Muestra: (n=60) estudiantes de cuarto grado en el área de Educación Física donde 30 fueron parte del grupo experimental (GE) y 30 del grupo de control (GC) con dos grupos no equivalentes con pretest y post test. Instrumento: Medición de la influencia de la variable independiente (programa de estrategias pedagógicas) sobre la variable dependiente (mejora del rendimiento deportivo) de los. Se aplicó un pretest al total de la muestra para establecer igualdad de condiciones previas a la implementación del programa. La técnica de recolección de datos fue la observación midiendo a través de una ficha de observación para cada una de las pruebas, las que permitieron determinar el avance de los estudiantes periódicamente. Los instrumentos apuntaron a: a) pruebas físicas: i) resistencia; ii) fuerza; y iii) rapidez; b) pruebas técnicas: i) pase; ii) recepción; iii) dribling; iv) lanzamiento en apoyo; y v) lanzamiento con salto.	La aplicación de un programa basado en el modelo psicoeducativo (MPs) mejoró significativamente el aprendizaje del balonmano respecto a las pruebas físicas y técnicas en los estudiantes. El MPs mejoró significativamente ($p < 0,001$) la rapidez, resistencia y lanzamiento del GE v/s GC en el post test. El MPs mejoró significativamente el pase, recibo, dribling, el lanzamiento en apoyo y lanzamiento del GE v/s GC en el post test.
Morales & Anas-Estero (2015)	España	Comprobar si la situación de juego 4 vs 4 permitió obtener mayores valores en los componentes que determinan el rendimiento general de juego, siguiendo la propuesta del Game Performance Assessment Instrument (GPAI) en comparación con la situación de juego 7 vs 7 en balonmano.	Diseño: Experimental Muestra: Intencionada (n=22) 11 hombres y 11 mujeres de entre 14 y 15 años ($M = 14.5$) pertenecientes a un centro educativo, El diseño consistió en que un mismo grupo de alumnos participó en juegos de 4 vs 4 y de 7 vs 7, de manera aleatoria en el tiempo. Se desarrollaron un total de tres sesiones de cada modalidad dentro del horario escolar. Instrumentos: GPAI (Oslin, et al., 1998) para evaluar la toma de decisión, ejecución técnica y defensa; para la percepción del esfuerzo se utilizó la escala pictórica curvilínea de Eston & Parfitt (2007); para el disfrute y competencia percibida se utilizó la escala Basketball Enjoyment and Competence Scale (Arias, Alonso & Yuste, 2013a); para la intención de práctica futura se midió a partir de la escala de intencionalidad de ser físicamente activo en educación primaria (Anas, Castejón & Yuste, 2013b).	El juego 4 vs 4 consiguió un aumento en la percepción de esfuerzo a nivel general y una mayor implicación dentro de las situaciones de juego. El juego 7 vs 7 generó una tendencia mayor a las ejecuciones técnicas correctas probablemente ocasionado por el aumento del tiempo y espacio para actuar La disminución del número de jugadores aumentó la implicación, al ser menos jugadores, participan más.
Bojić & Pavlović (2015)	Serbia	Determinar la correlación entre las habilidades de coordinación y las habilidades motoras situacionales en jóvenes jugadoras de balonmano.	Diseño: Experimental Muestra: (n=60) jugadoras de balonmano de entre 12 y 14 años pertenecientes a un club femenino de balonmano que habían participado a lo menos durante 3 años en el deporte. Instrumento: Evaluación de variables clasificadas en: a) habilidades básicas de coordinación: i) ocho con pasos inclinados hacia los lados, regate (Metikoš y Hošek, 1972); ii) coordinación del bate, recibir y lanzar la pelota desde la posición sentada, saltar sobre una cuerda horizontal (Kuleš & Šimenc, 1983); iii) bóvedas laterales (Rapp y Schoder, 1977); b) habilidades motrices situacionales: i) precisión de tiro desde un soporte alto de 7 metros de distancia; ii) precisión de tiro desde un paso de 8 metros de distancia; iii) precisión de tiro en salto de 9 metros; iv) velocidad inicial con la pelota en una carrera de 20 metros; v) capacidad de lanzar y atrapar la pelota con una mano; vi) velocidad del regate en ochos; vii) velocidad del regate a lo largo de una línea de 3 metro; y viii) la velocidad del movimiento de los jugadores con y sin balón con el tiro a portería.	Existe una relación estadísticamente significativa entre las habilidades de coordinación (el sistema de predicadores) y las habilidades motrices y situacionales (el sistema de criterios) de las jóvenes jugadoras de balonmano. Existe de una fuerte relación entre las piernas y todo el cuerpo y la velocidad de movimiento con el balón de las jóvenes jugadoras de balonmano. Las jugadoras de balonmano que tienen una buena coordinación tienen más éxito en realizar tareas situacionales y motoras.



Castillo, Chiva & Capella (2017)	España	Aplicar en una unidad didáctica de balonmano desde el modelo híbrido de aprendizaje comprensivo-colaborativo del deporte y compararlo con el modelo tradicional.	Diseño: cuasi experimental con grupo de control no equivalente con medidas pretest y post test. Muestra: (n=96) estudiantes de 4º de secundaria 2015/16, donde 31 alumnos fueron del grupo experimental (GE) (16 varones y 15 damas) y 65 fueron el grupo control (GC) (34 varones y 31 damas). El GE desarrolló una unidad didáctica basada en el modelo híbrido de aprendizaje comprensivo-cooperativo del deporte y el grupo control realizó otra unidad didáctica basada en el modelo tradicional de enseñanza deportiva. Instrumento: Se utilizó el Cuestionario del clima motivacional percibido en el deporte-2 (PMCSQ-2), de Newton, Duda y Yin (2000), el cual se compone de un total de 33 ítems (17 miden la percepción de un clima tarea y 16 evalúan la percepción de un clima ego, donde cada pregunta se respondió mediante escala Likert de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo).	Existen diferencias significativas entre GE y GC en el clima motivacional lo que inciden en una mejora global debido al aumento del clima tarea y la disminución del clima ego. La aplicación de una unidad didáctica basada en el modelo híbrido de aprendizaje comprensivo-cooperativo del deporte resultó ser eficaz en lo que respecta a la mejora del clima motivacional, a diferencia de la unidad didáctica que se diseñó e impartió bajo el modelo tradicional de enseñanza deportiva.
Camacho-Cardenas et al. (2018)	España	Determinar los efectos de un programa integrado de minibalonmano en el desarrollo de habilidades motrices específicas en jugadores/as benjamines y alevines.	Diseño: Estudio cuasi-experimental de comparación pre y post test de características cualitativas y cuantitativas. Muestra: (n=134) participantes de entre 8 y 9 años y de 10 y 12 años, que fueron categorizados en: benjamín (BE; n=80), alevín masculino (AM; n=22) y alevín femenino (AF; n=32), donde ninguno de los sujetos practicaba otra modalidad deportiva fuera de las clases de educación física. Se realizaron 54 sesiones de minibalonmano con una frecuencia semanal de 2 días por semana, durante 8 meses, integrando elementos técnico-tácticos con habilidades motoras coordinativas específicas. Instrumento: Se evaluaron la precisión, velocidad con balón y manejo del balón a través de 5 test específicos. Los test aplicados fueron cinco: a) Lanzamientos de precisión en apoyo desde 7 m; b) Lanzamientos de precisión en salto desde 9 m.; c) Carrera de 20 m. con bote de balón; d) Autopase; y e) Dribling en "ochos".	Se determinaron mejoras estadísticamente significativas en las habilidades de precisión, velocidad con balón y manejo de balón en categoría benjamín y, velocidad con balón y manejo de balón en categoría alevín. El trabajo integrado de aspectos técnico-tácticos con capacidades motoras tendría una interferencia positiva sobre el aprendizaje técnico. Los sujetos que practican actividades físicas extraescolar son significativamente superiores en habilidades que implican control de objetos (Balón) En categorías de iniciación en minibalonmano podría ser útil la inclusión de este tipo de entrenamientos, especialmente en categoría benjamín donde además dichas habilidades se encuentran en plena fase sensible de aprendizaje.
Reyes-Contreras et al. (2019)	Chile	Describir los efectos de la ejecución de un método de entrenamiento integrado enfocado al desarrollo de las habilidades motrices específicas del minibalonmano y el proceso de toma de decisiones en niños y niñas.	Diseño: Cuasi experimental de tipo descriptivo con comparación de mediciones repetitivas. Muestra: (n=32) escolares (17 niños y 15 niñas) de entre 10 y 11 años, los cuales participaban en una clase recreativa de minibalonmano en la escuela a la que pertenecen, sin experiencia en minibalonmano en años anteriores. Instrumento: Los sujetos fueron sometidos a método de entrenamiento de minibalonmano (6 semanas con 2 sesiones por semana) de 4 fases, con foco en el desarrollo de 8 variables relacionadas con las habilidades técnico-tácticas específicas y la capacidad de decisión del minibalonmano.	6 semanas x 2 sesiones semanales de aplicación de un método integrado para el balonmano parece ser una herramienta eficaz para desarrollar positivamente la adquisición de todas las habilidades motoras específicas del minibalonmano y mejorar la situación técnico-táctica de los procesos de toma de decisiones.

Desde la perspectiva metodológica, sólo 1 estudio (Valls, Chiva & Capella, 2017) realizó un formato experimental con grupo de control. Sin embargo, este buscó comparar una metodología para una unidad didáctica de minibalonmano dentro del contexto de la clase de educación física y no describe bases metodológicas para el proceso de formación e iniciación a este deporte.

Por otra parte, 6 artículos (García & Ruiz, 2003; García & Ruiz 2007; Vuleta, Milanović & Bojić, 2013; Chávez, Revilla, Castillo & Castañeda, 2013; Morales & Arias-Estero, 2015; Bojić & Pavlović, 2015) se distribuyeron entre aquellos que realizaron estudios experimentales con grupos formados por conveniencia o al azar en virtud de comparar las eficiencias de distintos tipos de intervenciones



asociadas a la eficiencia en el proceso de aprendizaje motriz y no en particular del balonmano. Finalmente, 2 trabajos (Camacho-Cardenosa et al., 2018; Reyes-Contreras et al., 2019) se centraron en la aplicación de una propuesta metodológica con base en el método integrador los cuales fueron aplicados para procesos de iniciación en el minibalonmano.

Desde la perspectiva del objeto de estudio, en las investigaciones seleccionadas se puede apreciar 2 tendencias en las temáticas: a) estudios que buscan probar la efectividad de diferentes tipos de modelos de enseñanza para el aprendizaje de los componentes técnico-tácticos del balonmano: uso de modelo técnico versus modelo táctico (García & Ruiz, 2003; García & Ruiz, 2007); utilización de modelos comprensivos, colaborativo, tradicional para observar el impacto en el aprendizaje del balonmano (Valls, Chiva & Carlos Capella, 2017); uso estrategias pedagógicas y tácticas para probar el aprendizaje de fundamentos del balonmano (Chávez et al., 2003; Morales & Arias-Estero, 2015); y b) estudios que integran la enseñanza de minibalonmano y el efecto en el desarrollo de habilidades motoras en escolares (Vuleta, Milanović & Bojić, 2013; Bojić & Pavlović, 2015; Camacho-Cardenosa et al., 2018; Reyes-Contreras et al., 2019).

DISCUSIÓN

El principal objetivo de esta revisión fue investigar las estrategias didácticas y metodológicas del proceso de formación en el balonmano escolar publicadas en las principales bases de datos científicas con el fin de identificar, determinar y describir las diferentes tendencias existentes. De acuerdo con esto, se ha observado que a pesar de hallarse un amplio número de trabajos publicados sobre este deporte en general (4217), sólo una minoría abarca temas específicos en el contexto escolar (24). De este número, la mayoría de ellos son propuestas teóricas, carentes de comprobación empírica (Ríos & Ríos, 2000; Lagos & López, 2003; Molina, 2002; Gómez, 2007; Pozo, 2009; González et al., 2009; Paton, 2010; Giménez, Abad & Robles, 2010; Lara & Chacón, 2019; Aguilar et al., 2012; Ríos, Aguilar & Martín, 2012; Noa, 2014; Toro, Angulo & Moreno, 2015; Sergiotti, Bulfón & López, 2016; Gamero et al., 2017; Castillo, Bartoll & Peris, 2017; Gracia et al, 2018; García-Angulo et al., 2018; Vélez, 2020). Sin embargo, estos estudios presentan argumentos interesantes y

profundos que, a juicio de los investigadores, fundamentan potentemente las ideas con las cuales podrían avalar la utilización de sus propuestas en una situación real de procesos de enseñanza aprendizaje.

A modo general, ésta revisión sistemática deja en evidencia también, la carencia de investigaciones con trabajo de tipo experimental (y variantes), probablemente debido a la dificultad que se presenta al investigar en población infantil dado por los protocolos y estándares éticos que implica el trabajar con menores (Kipper, 2016), más aun cuando el proceso se proyecta en una larga data, lo que genera incertidumbre al investigador por el tiempo y recursos invertidos versus la respuesta positiva o negativa que se puede encontrar en este campo (Montoya, 2018). Del mismo modo, la revisión refleja la importante carencia de estudios realizados en América latina, siendo sólo dos los publicados (Chávez, Revilla, Castillo & Castañeda, 2013; Reyes-Contreras et al., 2019) mientras que los restantes pertenecen en su mayoría a España.

En particular sobre los resultados de los estudios seleccionados en esta revisión, se ha señalado que dos de ellos (García & Ruiz, 2003; García & Ruiz 2007) se enfocan en la comparación de modelos de enseñanza, técnico v/s táctico, donde el segundo genera una mayor experiencia de aprendizaje y mejores resultados en la adquisición de competencias motrices, comprensión del juego y del reglamento. Estos resultados son congruentes con experiencias en otras disciplinas deportivas como es el caso del estudio de Sánchez, Cabezón & González (2013), quienes agregan que el modelo táctico genera además una experiencia satisfactoria mayor que el modelo técnico, ayudando a aumentar la adherencia y la continuidad de la práctica deportiva. Del mismo modo, una experiencia en el baloncesto (Aguilar et al., 2012) ha evidenciado que el modelo táctico proporciona estímulos eficientes y efectivos para la mejora de la toma de decisiones, logrando consolidar de mejor manera el desarrollo global deportivo para aquellos niños y niñas que desean continuar con una carrera hacia el rendimiento.

Otro de los estudios revisados (Vuleta, Milanović & Bojić, 2013), también ha realizado una comparación, aunque esta ha sido entre la enseñanza del minibalonmano versus la clase de educación física



regular y su impacto en el desarrollo de las habilidades motrices. Este concluye que la enseñanza del minibalonmano en niños de 8 años es más efectiva y desarrolla con mayor calidad las habilidades motoras. Sin embargo, el método de enseñanza utilizado ha sido con enfoque técnico, lo que explica el cómo logra desarrollar en tan buena forma las habilidades motrices, al ser estas evaluadas respecto a su eficacia técnica sin haber sido sometidas a una experiencia de competencias motrices aplicadas a un contexto de resolución de una problemática motriz. En la actualidad, se ha demostrado lo importante respecto a la formación de las competencias motrices en la infancia por sobre el enfoque exclusivo de la habilidad. Fort-Vanmeerhaeghe, Román-Viñas & Font-Lladó (2017) señalan que una perfecta realización de una habilidad motora no asegura el poder ser competente en todas las situaciones en que la respuesta teórica sea la habilidad particular, depende además de la toma de decisiones, de las capacidades coordinativas y de las capacidades condicionales. Del mismo modo, Pérez (2004), ya señalaba que se debe favorecer el perfeccionamiento de la competencia motriz a través de una posición sistémica que integre intensamente las dimensiones motrices, afectivas, cognitivas, volitivas y sociales, ya que es de esta manera en que los niños lograrán solucionar tareas motrices complejas al lograr saber que hacer, cómo hacerlo, cuando llevarlo a cabo y con quien interactuar en los escenarios dinámicos del medio.

De los restantes estudios revisados en el presente artículo, cuatro de ellos se centran en comparar la eficacia de estrategias para la enseñanza del balonmano escolar. El primero (Chávez et al., 2013), entrega evidencia sobre la aplicación de un modelo llamado psico-educativo que desarrolla eficiente y eficazmente las habilidades motrices asociadas al balonmano junto con algunos aspectos de las capacidades físicas, particularmente la potencia, a partir de actividades de tipo global, dejando de lado el aspecto analítico, logrando fortalecer en mejor medida las competencias motrices particulares del balonmano.

El segundo estudio (Morales & Arias-Estero, 2015), hace una comparación entre un modelo de enseñanza enfocado en juegos y ejercicios de 4 contra 4 versus los mismos en su versión de 7 contra 7, concluyendo

que la primera estrategia pedagógica da a lugar a una mayor participación de cada jugador, permitiendo una experiencia global con más protagonismo, impulsándose así una mejora significativa de las competencias motrices asociadas al balonmano y en particular un mejor desarrollo en la toma de decisiones.

Por su parte, el tercer estudio (Valls, Chiva & Capella, 2017) también comparan la aplicación de un modelo pedagógico, esta vez uno de tipo híbrido denominado modelo comprensivo-cognitivo, el cual arroja como resultado que los participantes incrementaran considerablemente la calidad de las habilidades motrices asociadas al balonmano, mejorando además el clima motivacional con una reducción importante del ego, centrándose más en la consecución de los objetivos particulares de las actividades que en su propio resultado individual. Este modelo logra mejoras significativas en las competencias motrices además de fortalecer aspectos del desarrollo social de forma más positiva al compararlo con el modelo tradicional de la enseñanza deportiva.

El cuarto estudio (Bojić & Pavlović, 2015) presenta una misma lógica que los anteriores. Aquí la estrategia pedagógica se focaliza en integrar actividades exclusivamente de desarrollo de capacidades coordinativas dentro de las actividades regulares de una clase de iniciación al balonmano. Los resultados señalan que esta estrategia resulta más efectiva a la hora de desarrollar las competencias motrices asociadas al balonmano al compararla con una clase regular sin la integración de la estrategia presentada.

Estos cuatro estudios demuestran en su conjunto la importancia de implementar modelos globales e integradores como estrategias pedagógicas para lograr un desarrollo ecológico y sistémico tanto de los jugadores en particular como del equipo en su dimensión total. Estos resultados son congruentes con las aportaciones previas de Oliva (2004), quien plantea que la enseñanza en la iniciación deportiva, desde la perspectiva de los modelos integradores, facilita que las limitaciones inevitables de esta etapa inicial puedan ir mejorándose por la práctica hasta lograr llegar a situaciones automatizadas que motiven a los estudiantes a continuar en el proceso de



aprendizaje, debido a la facilidad que estos modelos entregan para que los profesores puedan equilibrar la técnica y/o la táctica a través de modelaciones de exigencia de un componente o del otro según sea necesario. Bajo esta misma línea, los estudios restantes de la presente revisión (Camacho-Cardenosa et al., 2018; Reyes-Contreras et al., 2019) crean y aplican una metodología particular basada en los fundamentos de los modelos integrados. En ambos casos la aplicación de dichas metodologías logra desarrollar varias dimensiones del ser humano a través de esta práctica globalizada: capacidades físicas, competencias motrices, capacidad de toma de decisiones, valores sociales e individuales, evidenciando alternativas eficientes y eficaces para la enseñanza del minibalonmano en el contexto escolar.

CONCLUSIONES

La evidencia respecto a las bases metodológicas y didácticas señala que las principales herramientas aplicadas para la enseñanza del balonmano escolar es la utilización de medios y/o estrategias pedagógicas provenientes del modelo integrado, situando como factor principal el concepto de globalidad y juego por sobre la enseñanza de los componentes técnicos específicos. La focalización en el desarrollo de habilidades y competencias motrices que se potencien a través de componentes cognitivos, físico, coordinativos y socioemocionales se plantean como una necesidad básica a la hora de enseñar el balonmano en la etapa de iniciación. Sin embargo, este estudio no puede ser concluyente respecto a la definición de tendencias utilizadas en el contexto escolar, al presentarse en el proceso de búsqueda resultados extremadamente acotados. Se concluye que este es un campo de investigación en el cual existe una significativa área de exploración, principalmente de tipo experimental y de descripción empírica. Por lo que se invita a realizar más estudios al respecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arias, A. G., Arroyo, M. P. M., Rabaz, F. C., Domínguez, A. M., & Álvarez, F. D. V. (2016). Manipulación de los condicionantes de la tarea en Educación Física: Una propuesta desde la pedagogía no lineal. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (29), 22-27.
2. Anton, J.L. (2000) *Balonmano: nuevas aportaciones para el perfeccionamiento y la investigación*, Barcelona, España, INDE.
3. Aguilar, J; Chiroso, L.; Martín, I. & Chiroso, I. (2012). Influencia del número de jugadores/as en la toma de decisiones y el rendimiento en la enseñanza del balonmano. *Revista E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 8 (3), 253-263.
4. Alarcón López, F., Cárdenas Vélez, D., Miranda León, M. T., Ureña Ortín, N., & Piñar López, M. I. (2010). La mejora de la capacidad de atención selectiva del jugador de baloncesto a través de la enseñanza orientada al aprendizaje táctico. *Cultura_Ciencia_Deporte*, 5(14).
5. Bojić I. & Pavlović, L. (2015). Correlation between coordination and situational – motor abilities of young female handball players. *Research in Physical Education, Sport and Health*. Vol. 4, No. 1, pp.105-110.
6. Cantos, J., & Hernández, F. J. M. (2019). Pedagogía no lineal como método de enseñanza de los comportamientos tácticos en los deportes de equipo, aplicación al rugby. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (35), 402-406.
7. Camacho-Cardenosa, A.; Camacho-Cardenosa, M.; González-Custodio, A.; Martínez-Guardado, I.; Brazo-Sayavera, J. & Olcina, G. (2018). E-balonmano.com: *Revista de Ciencias del Deporte*, 14 (3), 131-140.
8. Castillo, A. V., Bartoll, Ò. C., & Peris, C. C. (2017). Aprendizaje comprensivo-cooperativo del balonmano en Educación Física: Efecto sobre el clima motivacional. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 13(1), 53-66.
9. Chávez, A.; Revilla, W.; Castillo, E. & Castañeda, C. (2012). Programa de estrategias pedagógicas basadas en el modelo psicoeducativo para mejorar el aprendizaje del balonmano en estudiantes de cuarto grado de la I.E Talentos, Trujillo. *Revista UCV-Scientia*, Vol. 4 Núm. 2, julio-diciembre.



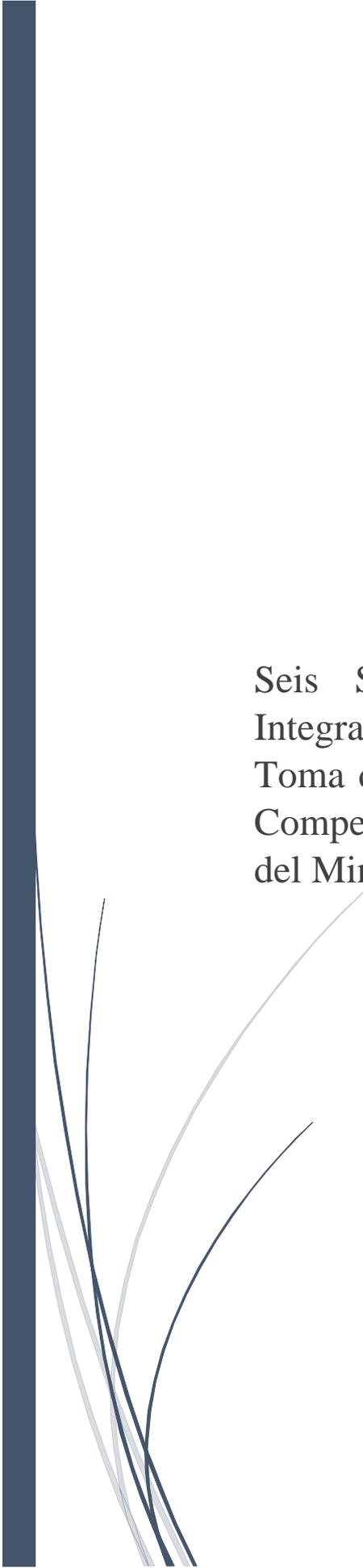
10. Fort-Vanmeerhaeghe, A., Román-Viñas, B., & Font-Lladó, R. (2017). ¿Por qué es importante desarrollar la competencia motriz en la infancia y la adolescencia? Base para un estilo de vida saludable. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 52(195), 103-112.
11. Gamero, M., Ceberino, J. M. G., Espinosa, S. G., Román, M. R., & Medina, A. A. (2017). Análisis de las variables pedagógicas en las tareas diseñadas para el balonmano en función del género de los docentes. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 13(3), 217-224.
12. García-Angulo A., Egido, J. M. G., Angulo, F. J. G., & Toro, E. O. (2018). Revisión de los reglamentos de balonmano en categorías de formación en España. *Revista E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 15(1), 9-22.
13. García Herrero, J.A. & Ruiz Pérez, L.M. (2003). Análisis comparativo de dos modelos de intervención en el aprendizaje del balonmano. *Revista de Psicología del Deporte*. Vol. 12, Nº1, pp. 55-66.
14. García-Manso, J. M., Martín-González, J. M., & Da Silva-Grigoletto, M. E. (1999). Los sistemas complejos y el mundo del deporte. *Rev Andal Med Deporte*. 2010; 3 (1): 13-22. 2. Fleck SJ. Periodized strength training: a critical review. *J Strength Cond Res*, 13(1), 82-9.
15. Giménez, F.; Abad, M. & Robles, J. (2010). El proceso de formación del jugador durante la etapa de iniciación deportiva. *Apunts. Educación Física y Deportes*, Nº 99, 1er trimestre, pp. 47-55.
16. Gómez, R. A. (2007). El entrenamiento del portero de balonmano en las etapas de iniciación. *Revista E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 3(2), 21-32.
17. Gómez-Criado, C., & Valverde-Esteve, T. (2021) Nonlinear pedagogy and its application in a volleyball didactic unit: a practical approach (La pedagogía no lineal y su aplicación en una unidad didáctica de voleibol: un enfoque práctico). *Retos*, (39).
18. González, S.; García L.; Contreras, O. & Sánchez, D. El concepto de iniciación deportiva en la actualidad. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*. Nº 15, pp. 14-20.
19. Hakman, A., Nakonechniy, I., Moseychuk, Y., Liasota, T., Palichuk, Y., & Vaskan, I. (2017). Training methodology and didactic bases of technical movements of 9-11-year-old volleyball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(4), 2638-2642.
20. Kipper, D. J. (2016). Ética en la investigación con niños y adolescentes: en busca de normas y directrices virtuosas. *Revista Bioética*, 24(1), 37-48.
21. Lara, C. A. B., & Chacón, T. B. (2013). Batería de juegos adaptados para el desarrollo del accionar táctico ofensivo en atletas de Balonmano de la categoría 11-12 años. *Arrancada*, 11(20), 29-39.
22. Martín-Barrero, A., & Lazarraga, P. C. (2020). El diseño de tareas de entrenamiento en el fútbol desde el enfoque de la pedagogía no lineal (Design of training tasks in football from the nonlinear-pedagogy approach). *Retos*, 38(38), 768-772.
23. Molina, S. F. (2002). Propuesta para lograr objetivos educativos en la iniciación deportiva al balonmano en concordancia con los objetivos del 3er ciclo de la enseñanza primaria. *Actividad física y deporte: ciencia y profesión*, (3), 9-22.
24. Mondoni, M. (1989). *Il Mimibasket*. Milán: Espansione Idea.
25. Montoya, N. P. M. (2018). Aspectos éticos en la investigación con niños. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 16(1), 75-87.
26. Morales, M.; Arias-Estero, J.L. (2017). Diferencias entre el juego 7 vs. 7 y el 4 vs. 4 en



- el balonmano escolar en relación al rendimiento, percepción del esfuerzo y la intencionalidad de práctica. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, núm. 27, enero-junio, pp. 34-39.
27. Noa, H. (2014). Consideraciones metodológicas acerca del proceso de iniciación a los deportes con pelota. *Revista Acción*, Vol.10 No. 19 ene-jul.2014. Pág. 33-36.
28. Oliva, F. J. C. (2004). La utilización del modelo integrado de enseñanza en la iniciación deportiva: limitaciones desde la atención y la memoria. *Revista complutense de educación*, 15(1), 203-230.
29. Patón, R. N. (2010). Aprendiendo a jugar, jugando al balonmano: Didáctica de los juegos aplicados al balonmano. *EmásF: revista digital de educación física*, (2), 5-13.
30. Pietro, M., & Filomena, M. (2019). Improvement in soccer learning and methodology for young athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 19, 795-801.
31. Pozo, P. (2009). Análisis comparativo de distintos enfoques de enseñanza en balonmano. *Portaldeportivo La Revista*, Año 3, Nº13, Julio - Agosto.
32. Ríos, L. J. C., Aguilar, J., & Martín, I. (2012). Influencia del número de jugadores/as en la toma de decisiones y el rendimiento en la enseñanza del balonmano. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 8(3), 253-263.
33. Ríos, L. J. C., & Ríos, I. J. C. (2000). El uso del material alternativo en el aprendizaje del balonmano. *Apunts. Educación física y deportes*, 3(61), 32-36.
34. Reyes-Contreras, V.; Espoz-Lazo, S.; Fariás-Valenzuela, C.; Alvarez-Arangua, S. (2019). Six weeks of integrated motor skills and decision-making training develops specifics minihandball's motor competencies. *Journal of Sport and Health Research*. 11(Supl 2): 207-218.
35. Pérez, L. M. R. (2004). Competencia motriz, problemas de coordinación y deporte. *Revista de educación*, 335, 21-33.
36. Sánchez, J. S., Cabezón, J. M. Y., & González, O. M. (2013). Estudio del nivel de diversión generado por la aplicación de un programa de entrenamiento técnico y otro táctico en futbolistas jóvenes. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 13(1), 95-102.
37. Sargiotti, N. B., Bulfón, A., & López, A. (2016). Balonmano a tus pies. Una apuesta por la difusión del handball. *Actas de Periodismo y Comunicación*, 2(2).
38. Serra-Olivares, J., & Garcia-Rubio, J. (2017). La problemática táctica, clave en el diseño representativo de tareas desde el enfoque de la pedagogía no lineal aplicada al deporte. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (32), 270-278.
39. Toro, E. O., Angulo, A. G., & Moreno, R. M. (2015). Modificación del reglamento de balonmano en etapas de formación según la opinión de los jugadores. *AGON*, 5(1), 27-34.
40. Torres, C. & Iniesta, J. A., (2009) *La formación del educador deportivo en Balonmano nivel I*, Madrid, España, Wanceulen.
41. Vuleta, D.; Milanović, D. & Bojić, L. (2013). The Effects of Mini-Handball and Physical Education Classes on Motor Abilities of Children of Early School Age. *Croatian Journal of Education* Vol:15; Sp.Ed.No.4/2013, pages: 111-146.
42. Community Rugby & Rugby Football Foundation. (1979). *Mini Rugby Award*, Londres, Inglaterra.
43. Valls, A.; Chiva, O. & Capella, C. (2017). Aprendizaje comprensivo-cooperativo del balonmano en educación física: efecto sobre el clima motivacional. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 13 (1), 53-66.



44. Vélez, F. A. T. (2020). Alternativa metodológica para la enseñanza-aprendizaje de las habilidades motrices (especializadas) del balonmano sala en la etapa formativa. *Ciencia y Educación* (ISSN: 2707-3378), 1(4), 56-79.
45. Wagner, H., Finkenzeller, T., Würth, S., & Von Duvillard, S. P. (2014). Individual and team performance in team-handball: A review. *Journal of sports science & medicine*, 13(4), 808.
46. Weineck, J. (2019) *Entrenamiento Total*, Barcelona: Paidotribo.

A thick, dark blue vertical bar is positioned on the left side of the page. From the bottom of this bar, several thin, curved lines in shades of blue and grey extend upwards and to the right, creating an abstract, organic shape.

Artículo 2

Seis Semanas de Entrenamiento Integrado de Habilidades Motrices y Toma de Decisiones Desarrollan las Competencias Motrices Específicas del Minibalonmano



Reyes-Contreras, V.; Espoz-Lazo, S.; Fariás-Valenzuela, C.; Alvarez-Arangua, S. (2019). Six weeks of integrated motor skills and decision-making training develops specific mini-handball's motor competencies. *Journal of Sport and Health Research*. 11(Supl 2): 207-218.

Original

SEIS SEMANAS DE ENTRENAMIENTO INTEGRADO DE HABILIDADES MOTRICES Y TOMA DE DECISIONES DESARROLLAN LAS COMPETENCIAS MOTRICES ESPECIFICAS DEL MINIBALONMANO.

SIX WEEKS OF INTEGRATED MOTOR SKILLS AND DECISION-MAKING TRAINING DEVELOPS SPECIFIC MINI-HANDBALL'S MOTOR COMPETENCIES.

Reyes-Contreras, V¹; Espoz-Lazo, S^{2,3}; Fariás-Valenzuela, C^{2,3}; Alvarez-Arangua, S^{2,4}

¹Facultad de Educación, Universidad Católica Silva Henríquez, Santiago, Chile.

²Escuela de Salud, DUOC UC, Santiago, Chile.

³Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.

⁴Escuela de Kinesiología. Facultad de Ciencias de la Rehabilitación, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

Correspondence to:
Sebastián Espoz Lazo
Health School, DUOC UC
Esquina Blanca 501, Maipú (Chile)
+56930037720
s.espoz@profesor.duoc.cl

Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)



Received: 6/08/2019
Accepted: 5/11/2019

**RESUMEN**

El propósito de este estudio fue el describir los efectos de la ejecución de un método de entrenamiento integrado enfocado al desarrollo de las habilidades motrices específicas del minibalonmano y el proceso de toma de decisiones en niños y niñas. 32 infantes (17 niños y 15 niñas) de entre 10 y 11 años de edad, todos participantes en una clase recreativa de minibalonmano fueron sometidos a un método de entrenamiento compuesto por 4 fases, planeado y propuesto en un estudio previo. Los datos recopilados fueron analizados estadísticamente utilizando un ANOVA de mediciones repetitivas con corrección de análisis post.hoc por Bonferroni. Mejoras significativas en los valores promedio de las acciones exitosas (SA) fueron evidenciadas desde la fase 1 a la fase 4 (<0.005). En la fase 1 y 2, un detrimento en las habilidades específicas del minibalonmano fue observadas, pero solo como parte del proceso y no como resultado definitivo. Aunque factores fisiológicos no fueron tomados en cuenta, otros factores pertenecientes a la neuro ciencia sí pudieron explicar el fenómeno obtenido. 6 semanas de un método integrado de entrenamiento de minibalonmano, implementado en 2 sesiones semanales, parece ser una herramienta efectiva para desarrollar positivamente a adquisición de habilidades motrices específicas del minibalonmano y para mejorar el proceso técnico-táctico de toma de decisiones.

Palabras clave: Minibalonmano, habilidades motrices, modelo de entrenamiento integrado, proceso de toma de decisiones.

ABSTRACT

The aim of this study was to describe the effects of the execution of an integrated training method focused in the development of specific mini-handball's motor skills and decision-making processes for children. 32 children (17 boys and 15 girls) aged between 10 and 11 years old, all of them participants on a recreational mini-handball class, where submitted in a 4 phases training method planned and proposed in a previous study. Outcomes of mini-handball's motor skills development were statistically analyzed using Repeated measures ANOVA with corrected Bonferroni post-hoc analysis. Significant improvements in mean values of successful actions (SA) where shown from phase 1 to phase 4 (<0.005). In phase 1 and 2, a detriment on specific mini-handball's motor skills where observed but only as part of the process not as a definitive result. Although physiological factors where not took in consideration, other factors belonging to neuroscience did explained the obtained phenomenon. 6 weeks of a mini-handball integrated training method, performed by 2 sessions per week, seems to be an effective tool to develop positively the acquisition of specific mini-handball's motor skills and to improve technical-tactical situation of decision-making processes.

Keywords: Mini-handball, motor skills, integrate training model, decision-making process



INTRODUCTION

Mini handball has evolved from its nature as a pre sport game, in the school context, to become nowadays in a recognized sport by many clubs and federations throughout the world. Being used by teachers and coaches as an instrument to train and develop future elite athletes. (Camacho & Cardenosa et al., 2018). Due to this, investigation of what occurs in the game field, together with systematization and creation of methodological processes that helps to develop mini-handball's motor skills, appear to be very significant in order to continue with this evolution (García, 2000; Vuleta, Milanović, & Čačić, 2013). It seems important to know that definition of motor skills and its association with the development of the ability to make decisions in sports, started to be re-conceptualized in a process in the 80's, motivated by the work of Kugler, Kelso & Turvey (1982). These new concepts took the understanding about the motor development into the ideas where the cognitive control of actions interacts with modern concepts of the ecological model of Gibson (1986), founded in the analysis of the dynamic processes of motor coordination and direct perception. For the followers of these approaches, cognitive models allowed a greater comprehension about what exist, but it did not explain the dynamics of the change, as it did not consider that the determinant of those changes were able to be modified. Models of motor control and coordination are the ones that need and exterior entity that triggers the process of change, which can be counteracted with the autonomous approaches for which the conduct emerge as a consequence of an "atopoietic" process based on the dynamic laws (Maturana & Varela, 1998).

In mini-handball, the execution of motor skills during the changing scenarios, have as a motivation factor the success of scoring a goal through the addition of the individual actions and its repercussion on the collective, as well as to avoid that the opposing team achieve the same goals in defensive and in offensive situations (Antón García, 2002; Ferrari, Sarmiento & Vaz, 2019; García & Juan, 1998). For this, the decision to select motor actions and later to execute them, in order to solve an usually unfavorable scenario, will depend on the volume of sport's situation that the athlete has trained and his/her cognitive skill related to observe and evaluate the variety of stimulus that conjugates in the motor

context, finding a favorable answer according to the motor repertoire and the situations that eventually the athlete can improvise thanks to the speed and the quality on the decision-making process, especially about the selected motor program (Le Boulch, 2001; Parlebas, 2008; Seiru-Lo, 2017).

Nowadays, is well known that, thanks to the development of physical capacities (strength, speed & endurance), psychological capacities (problems resolution and self-esteem) and cognitive capacities (decision-making process and knowledge about the sport), the specific technical and tactical tools are learned easily and with a higher quality. Regarding the parameters that are described by biomechanics and the contexts that they are performed (Bojić & Pavlović, 2015). However, few are the published mini-handball training methods, focused on the development and formation of motor skills and decision-making process as base of formation on this sport (Camacho Cardenosa et al., 2018; Galíndez Meco & Ortega Parraga, 2014; Oviedo, Buelot, Saavedra, & Alva, 2012). It is due to all explained above that the aim of this study is to describe the effects of the implementation of a mini-handball training method, based on the integrate model (Pino & Moreno, 1996) with focus on technical-tactical skills and the decision making ability, on children's specific motor skills performance

METHODS

Subjects

32 children (17 boys and 15 girls) aged between 10 and 11 years old, took part of this study. All of them participant on a recreational mini-handball class in the school where they belong, with no mini-handball experience in previous years. For this study purposes children were inscribed as volunteers with a prior authorization of their parents/guardians. All subjects participate singly in the process, although in groups exercises. However, all of them were evaluated individually in each phase of the training progression.

Procedures

Subjects were submitted in a 4 phases mini-handball training method, planned and proposed in a previous study (Espoz-Lazo, Orellana, & Reyes-Contreras, 2011), with focus on the development of 8 variables related to mini-handball's specific technical-tactical skills and decision-making abilities. Each phase differentiates itself through levels of difficulty



associated to mini-handball's tactical situations (from no opposition to active opposition). Also by a progressive increment on the amount of stimulus that participants had to respond by moving as fast as they could through a basic structure made by plastic cones (as delimitation of space in order to oblige the application of motor actions in a reduced

circumstances) (Figure 1 and 2). Each session was recorded by two video cameras located in two strategic places in order to record all movements of every participant. Once the entire method was applied, total of videos were analyzed using a motor behavior assessment tool described by Dugas (2006) registering the data in to an excel® sheet.

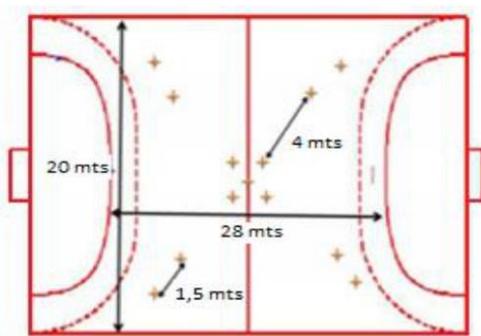


Figure1: Diagram of the structure used for the training method



Figure 2: live visualisation of the structure used for the training method

Phase 1: On each cone situated outside of the zone C, one player was located with a ball. This player was denominated as “the passer” (person who gives the pass). Inside the zone A, four attackers were located and performed the work described next: After the signal (given by the coach), attackers left the zone A and ran through the zone C to receive a pass from the passers. After receiving the ball, attackers had to go to the zone B using the dribbling skill until they reached one of the vertices of the zone A. Once there, attackers had to decide the exact moment where they must enter to the marked zone in order to avoid any contact with other attackers (Figure 3). Once attackers entered to the zone A using dribbling, they left the zone again and gave the ball back to any other passer. After that, the attacker ran back to the zone A, once reached one of the vertices, attacker decided where to enter on the zone A, being careful to avoid any contact or any interference with other attackers. When attackers finished the tasks, they selected a new passer and started the circuit again. This was repeated 6 times in a row as fast as they could. This phase was performed 5 times in 3 separated sessions. Once completed, players started the phase 2 in a following session.

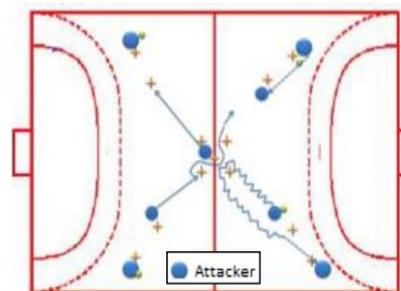


Figure 3: Diagram of the player's actions during phase 1

Phase 2: Under the same structure of cones, in the zone C, 4 passers were allocated with a ball in each cone. Inside the zone A, 4 attackers were situated to perform the main tasks. In this Phase, 4 defenders were added into the zone B. The work of the attackers from zone A was to run as fast as they could until they reached passers from zone C to receive a pass from them, meanwhile defenders had passively get near of each attacker to intervene the line where attackers had to come back to the zone A from zone C (Figure 4). Attackers when tried to go to the zone



A with dribbling as indicated in the main instructions, due to the intervention of the defender, had to perform a feint with a change of direction in front of the defender in order to overpass them and reach again the zone A. Once there, attackers had to decide where and when to enter to the zone A to avoid hitting or interfere with their partners. Then, Attackers had once again to leave the zone A and go to zone C but this time with dribbling. Once there, they had to give a pass to the passers and come back to the zone A running, repeating this whole sequence 6 times. This phase was performed 5 times in 3 separated sessions. Once completed, players started the phase 3 in a subsequent session.

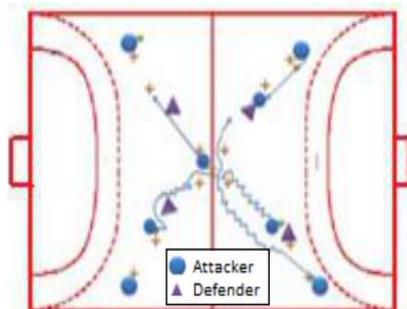


Figure 4: Diagram of the player's actions during phase 2.

Phase 3: Regarding the structure of cones mentioned before, 4 passers with a ball were located in each part of zone C, 4 attackers in zone A and 4 defenders in zone B as in phase 2. None the less, in this phase the work of defenders was more active than before. The work in this opportunity was that the 4 attackers had to get out from their initial zone and run until zone C, once there, they had to receive a ball from a passer, during that situation, a defender had to intercept the pass while the attackers had to receive it freely performing an unmarking action against the defender. After the attacker had received the ball, he/she had to dribbling back to the zone A and give the pass in return to the same passer from whom had received the pass before. In case that a defender had accomplished his/her task of intercepting the ball, the attacker had to receive the ball back from the defender and then perform in front of him/her a feint of steps with change of direction and then dribbling back to zone A, once there, give a pass to the passer in zone C, repeating this whole sequence 6 times. This

phase was performed 5 times in 3 separated sessions. Once completed, players started the phase 4 in a following session.

Phase 4: As in phase 3 previously described, in phase 4 players executed the same tasks with the difference that attackers once had reached zone A by dribbling, they did not have to pass the ball to the same passer but a different one. In that way, a new situation of decision-making process had to be done by the attackers, repeating this whole sequence 6 times. This phase was performed 6 times in 3 separated sessions. Once completed, players finished all the whole the method.

Statistical Analysis

All descriptive data are presented as means and standard deviation (SD) (Table 1). Reliability on the measurements of different mini-handball's motor skills acquisition was determined by Interclass Correlation Coefficient (ICC) (Hopkins, 2000) Outcomes of mini-handball's motor skills of each session for each phase were statistically analyzed using Repeated measures ANOVA with corrected Bonferroni post-hoc analysis. Effect size and reached statistical power were calculated using G*Power 3.0.10 software (Universität Düsseldorf, Germany), resulting in 18 participants to obtain significant statistics result with a statistical power of 0,95. Distribution of dependent variables were tested by using the Shapiro-Wilk test of normality. Mauchly Test of Sphericity was used to determine that the assumption of sphericity had not been violated. If the assumption of sphericity was violated, the Greenhouse-Geisser adjustment was applied. Effect size were reported as partial eta square for the main effects of the analysis. A level of 0,05 was consider a priori to be statistically significant. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics Software 22 edition 9.5.00. (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

TABLE 1. Mean ± SD Amount of effective specific mini-handball's motor skills and decision-making process during each session per phase

Group	Subgroup	Running		Reception		Dribbling		Decision Making		Pass		Decision Making 2		Unmarking		Feint		Change of Direction		Decision Making 3		
		X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	
Phase 1	Session 1	22.2 (2.1)	17.7 (2.9)	15.8 (2.2)	11.6 (2.1)	13.2 (3.5)																
	Session 2	21.3 (2.3)	18.0 (2.4)	16.0 (2.4)	12.4 (2.1)	14.4 (3.7)																
	Session 3	25.5 (2.1)	20.4 (3.2)	18.4 (3.1)	18.8 (2.3)	19.9 (4.5)																
Phase 2	Session 1	22.5 (1.9)	17.8 (2.8)	15.9 (2.3)	11.3 (1.7)	13.5 (3.6)																
	Session 2	21.3 (2.3)	17.8 (2.7)	16.0 (2.4)	12.5 (2.4)	14.6 (3.9)																
	Session 3	26.2 (2.5)	20.7 (3.0)	19.1 (3.3)	18.8 (2.2)	19.8 (4.5)																
Phase 3	Session 1	28.1 (1.6)	23.6 (2.1)	22.3 (2.6)	20.5 (2.5)	22.8 (3.0)																
	Session 2	26.8 (2.6)	22.3 (1.6)	24.6 (3.7)	22.3 (2.6)	25.2 (3.5)																
	Session 3	31.4 (1.9)	27.0 (2.8)	26.3 (3.1)	24.8 (3.0)	29.6 (2.8)																
Phase 4	Session 1	26.9 (2.4)	27.3 (2.6)	28.5 (1.2)	25.8 (3.4)	26.6 (1.6)																
	Session 2	33.5 (2.8)	31.3 (3.2)	29.0 (2.3)	30.1 (4.1)	28.6 (1.9)																
	Session 3	34.3 (1.0)	34.5 (2.6)	33.8 (0.8)	33.4 (3.7)	33.2 (1.6)																
	All	27.07 (4.5)	23.7 (5.6)	22.7 (6.1)	20.9 (7.2)	22.5 (6.7)																



RESULTS

Results obtained during phase 1 has shown that there were no significant improvements on performance comparing session 1 with session 2 ($p < 0.05$). In fact, there is an important detriment on specific handball skills acquisition and a maintenance on concrete decision-making process with no progresses. However, when comparing session 1 with session 3 and session 2 with session 3, there are significant improvements in all the skills evaluated and so in the ability to make decisions as well. Same phenomenon happens on phase 2, where session 1 when is compared with session 2, presents also a loss on general performance related with the application of different handball motor skills. Nevertheless, a substantial development is observed in the decision-making process with a mean value of 1.188 Successful Actions (SA) and in the skill of pass with a mean value of 1.156 SA, both significant at < 0.001 . Then, comparing session 1 and 2 with session 3, there are significant improvements in all skills and decision-making process even though in this phase, 4 extra handball motor skills were added with no previous experiences during the application of the method.

Regarding Phase 3, improvements are now more progressive from session 1 to session 2 and session 3 except for running, reception and feint, which present a similar decrease than in previous phases, probably due to the addition of a more active defence players interacting with the moment in which the attackers had to performed these 3 specific skills. In the meantime, the progressive improvements of the other abilities could be explained because there are not substantial changes on the difficulty from phase 2 to phase 3 regarding these skills, and no incorporation of extra mini-handball's specific motor competencies as in phase 1 to phase 2.

Finally, in phase 4, similar behaviour occurs as in phase 3. In this opportunity most of the skills and decision-making processes presents progressive improvements excluding reception, which shows a significant loss of -1.219 SA, significant at 0.001 and for dribbling which it did not change significantly, both from session 1 to session 2. However, is important to highlight that this last phase is the most difficult to perform due to the defence's work and the addition of a more complex decision-making action that differs from all other previous phases.

Nonetheless, session 3 presents again significant enhancement in almost all skills and decision-making process compare with session 1 and 2. Only running did not present substantial advances probably due to some fatigue effect related to the difficulty of the exercise. (Table 2)

DISCUSSION

Data obtained in this study shows that the progressive process of acquiring the specific mini-handball's motor skills through a particular method, occurs in an undulatory form where in the initial session, in which the movements are required for the first time fulfilling specific conditions, is completed with successful actions which later, in the second session, same actions in the same conditions are achieved with more difficulty or directly not completed positively, evidencing a significant decrease in the effectiveness of the specific mini-handball's motor skills. However, in the third session, this phenomenon changes, evidencing significant improvements in all the evaluated skills and decision-making processes. Repeating this singularity in the different phases described, but with a smaller wavelength.

Theoretically, this undulatory phenomenon is explained by Liew, Cameron, & Lockman (2018) and Sanchez-Bañuelos (2003) whom describes that a motor regulation occurs in the initial learning process by a visual control in 3 steps: The first called "gross coordination", where tasks are self-regulated by the efficacy of actions but not efficiency. So is not important how is performed but if the goal is achieved. Second called "Fine coordination", where now technique is the focus of the action. How is performed is more important that the result of the task, so failures are more often. And finally, the "Variable availability", where both focuses are now concatenated.

Efficiency and efficacy are equally important in order to achieve motor aims. No studies were found that describe the same undulatory phenomenon in sport's specific motor skills learning process, where an initial performance in SA is obtained followed by a detriment of the same actions during the learning development that finish with a significant improvement. However, a research in the neuroscience field, explains that during learning of new motor sequences several neurons from presupplementary motor area (PMA) of the brain are



TABLE 2. Mean Difference +SD Pairwise comparison of each specific mini-handball's motor skills between sessions per phase

Sessions	Phase 1			Phase 2			Phase 3			Phase 4		
	Mean Difference	Std. Error										
Running	1	2	0.906*	0.192	1.156*	0.225	1.250*	0.311	-6.688*	0.832		
	1	3	-3.281*	0.295	-3.719*	0.419	-3.313*	0.231	-7.531*	0.550		
	2	1	-0.906*	0.192	-1.156*	0.225	-1.250*	0.311	6.688*	0.832		
	2	3	-4.188*	0.309	-4.875*	0.519	-4.563*	0.233	-0.844	0.399		
	3	1	3.281*	0.295	3.719*	0.419	3.313*	0.231	7.531*	0.550		
	3	2	4.188*	0.309	4.875*	0.519	4.563*	0.233	0.844	0.399		
Reception	1	2	-0.313	0.260	0.063	0.269	1.219*	0.154	1.219*	0.154		
	1	3	-2.688*	0.244	-2.844*	0.298	-3.438*	0.345	-3.438*	0.345		
	2	1	0.313	0.260	-0.063	0.269	-1.219*	0.154	-1.219*	0.154		
	2	3	-2.375*	0.265	-2.906*	0.325	-4.656*	0.408	-4.656*	0.408		
	3	1	2.688*	0.244	2.844*	0.298	3.438*	0.345	3.438*	0.345		
	3	2	2.375*	0.265	2.906*	0.325	4.656*	0.408	4.656*	0.408		
Dribbling	1	2	-0.250	0.354	-0.031	0.366	-2.281*	0.292	-0.625	0.569		
	1	3	-2.688*	0.415	-3.188*	0.493	-4.031*	0.203	-5.281*	0.169		
	2	1	0.250	0.354	0.031	0.366	2.281*	0.292	0.625	0.569		
	2	3	-2.438*	0.294	-3.156*	0.431	-1.750*	0.273	-4.656*	0.495		
	3	1	2.688*	0.415	3.188*	0.493	4.031*	0.203	5.281*	0.169		
	3	2	2.438*	0.294	3.156*	0.431	1.750*	0.273	4.656*	0.495		



Decision Making	1	2	-0.844	0.365	-1.188*	0.319	-1.781*	0.160	-4.281*	0.247
	2	3	-7.250*	0.467	-7.500*	0.359	-4.219*	0.615	-7.594*	0.249
	3	1	0.844	0.365	1.188*	0.319	1.781*	0.160	4.281*	0.247
Pass	1	2	-6.406*	0.276	-6.313*	0.319	-2.438*	0.518	-3.313*	0.244
	2	3	7.250*	0.467	7.500*	0.359	4.219*	0.615	7.594*	0.249
	3	1	6.406*	0.276	6.313*	0.319	2.438*	0.518	3.313*	0.244
Unmarking	1	2	-1.219*	0.413	-1.156*	0.409	-2.406*	0.241	-2.000*	0.394
	2	3	-6.656*	0.671	-6.344*	0.653	-6.781*	0.310	-6.594*	0.481
	3	1	1.219*	0.413	1.156*	0.409	2.406*	0.241	2.000*	0.394
Decision Making 2	1	2	-5.438*	0.460	-5.188*	0.454	-4.375*	0.214	-4.594*	0.241
	2	3	6.656*	0.671	6.344*	0.653	6.781*	0.310	6.594*	0.481
	3	1	5.438*	0.460	5.188*	0.454	4.375*	0.214	4.594*	0.241
Decision Making 2	1	2	-	-	0.125	0.087	-4.875*	0.375	-4.281*	0.247
	2	3	-	-	-6.813*	0.130	-7.125*	0.125	-7.594*	0.249
	3	1	-	-	-0.125	0.087	4.875*	0.375	4.281*	0.247
Unmarking	1	2	-	-	-6.938*	0.043	-2.250*	0.424	-3.313*	0.244
	2	3	-	-	6.813*	0.130	7.125*	0.125	7.594*	0.249
	3	1	-	-	6.938*	0.043	2.250*	0.424	3.313*	0.244
Unmarking	1	2	-	-	0.125	0.133	-1.719*	0.292	-4.844*	0.225
	2	3	-	-	-11.406*	0.391	-8.000*	0.273	-0.875*	0.253
	3	1	-	-	-0.125	0.133	1.719*	0.292	4.844*	0.225
Unmarking	1	2	-	-	-11.531*	0.301	-6.281*	0.267	3.969*	0.289
	2	3	-	-	11.406*	0.391	8.000*	0.273	0.875*	0.253
	3	1	-	-	11.531*	0.301	6.281*	0.267	-3.969*	0.289



activated, while not during performance of these sequences. In fact, a functional blockade of the PMA conduct to discriminatory deficits when learning new sequences (Hikosaka, Nakamura, Sakai, & Nakahara, 2002). The learning process from each initial session of each phase of the method used in this research, can be explained by the mentioned study. There is probably expected that PMA neurons are activated in the initial sequence in order to learn the expected sequence, while in session 2 a detriment on performance is observed probably due to an intention to improve performance instead of tuning the skills.

By the other hand, the improvements in all sessions number 3 for each phase, can be explained due to the interaction of motor cortex and the sub cortical areas as responsible for learning and consolidation of movements (Kawai et al., 2015) understanding that the initial learning of sequences happens in pre frontal and parietal cortex and performance of movements are connected from these brain areas to the frontal cortex by PMA neurons (Hikosaka et al., 2002).

Other possible explanation is given by the study of Moreno & Ordoño (2009) and the study of Yildirim, Bilge, & Caglar (2019) whom describes that the same phenomenon that occurs during strength and conditioning training called super-compensation happens when motor skills are in process of learning. This means that with the initial stimulus of information regarding a specific skill, results in a stress answer that decreases the ability to reproduce the desired movement, which later improves after resting. The loss of SA performance in session 2 of in all phases of the method here studied, might have occur due to a fatigue effect produced by the initial learning process of the specific mini-handball's skills.

Finally, some limitations of the study are important to highlight as the lack of data related to height and weight, and their implication in fatigue effects associated to a high Body Mass Index and its relation to physical condition and performance (Ortega, 2012). In the same line, the unknown perception of efforts that every subject had experienced during the study (Rodríguez, 2016), or the objective quantification of the internal load by controlling, for example, heart rate or the daytime in which sessions where performed (Wulf, Shea, & Lewthwaite, 2010),

and/or supervising nutritional aspects that could impair performance and learning processes (Sorhaindo & Feinstein, 2006). However, even though there are some physiological variables that where not controlled, it seems that it did not represent an actual limitation for the application of the mini-handball training method described in this study, because at the end of each phases there were always significant improvements in the SA of specific mini-handball's motor skills and in all decision-making processes.

In conclusion, six weeks of a mini-handball integrated training method, performed by 2 sessions per week, seems to be an effective tool to develop positively the acquisition of all specific mini-handball motor skills and to improve technical-tactical situation of decision-making processes.

REFERENCES

1. Antón García, J. L. (2002). *Balonmano: Táctica grupal defensiva. Concepto, estructura y metodología*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
2. Bojić, I., & Pavlović, L. (2015). Correlation between coordination and situational-motor abilities of young female handball players. *Research in Physical Education, Sport & Health*, 4(1), 105-110.
3. Camacho Cardenosa, A., Camacho Cardenosa, M., González Custodio, A., Martínez Guardado, I., Brazo Sayavera, J., & Olcina, G. (2018). Efectos del entrenamiento integrado en mini-balonmano sobre habilidades motoras en escolares de 8-12 años. *E-Balonmano, Revista de Ciencias del Deporte*, 131-140.
4. Dugas, E. (2006). La evaluación de las conductas motrices en los juegos colectivos: presentación de un instrumento científico aplicado a la educación física. *Apunts. Educación física y deportes*, 1(83), 61-69.
5. Espoz-Lazo, S.; Orellana, M.; Reyes-Contreras, V. (2011). Propuesta de metodo de entrenamiento de balonmano basado en el desarrollo de



- habilidades tácticas para niños entre 10 y 11 años. *Tesis de grado Universidad Mayor, Chile.*
6. Ferrari, W. R., Sarmiento, H., & Vaz, V. (2019). Match analysis in Handball: A systematic review. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 8(2), Ahead-of., 652-686
 7. Galíndez Meco, C. E., & Ortega Parraga, P. L. (2014). Estrategias pedagógicas para la enseñanza del mini balonmano en la Escuela Bolivariana General José Antonio Anzoátegui. *Tesis de Grado, Universidad de Carabobo, Venezuela.*
 8. García, J. L. A. (2000). *Balonmano: Nuevas aportaciones para el perfeccionamiento y la investigación*: Madrid. Editorial Inde.
 9. García, J. L. A., & Juan, L. (1998). *Balonmano. Táctica grupal ofensiva*: España, Editorial Gimnos.
 10. Gibson, J. J. (1986). *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, NJ: Lawrence.
 11. Hikosaka, O., Nakamura, K., Sakai, K., & Nakahara, H. (2002). Central mechanisms of motor skill learning. *Current opinion in neurobiology*, 12(2), 217-222.
 12. Hopkins W. (2000). Measures of Reliability in Sports Medicine and Science. *Sports Medicine* 30: 1-15.
 13. Kawai, R., Markman, T., Poddar, R., Ko, R., Fantana, A. L., Dhawale, A. K., ... & Ölveczky, B. P. (2015). Motor cortex is required for learning but not for executing a motor skill. *Neuron*, 86(3), 800-812.
 14. Kugler, P., Kelso, J. S., & Turvey, M. (1982). On the control and coordination of naturally developing systems. The development of movement control and coordination. *Yale University* 5, 1-78.
 15. Le Boulch, J. (2001). *El cuerpo en la escuela en el siglo XXI (Vol. 21)*: Madrid, Editorial Inde.
 16. Liew, J., Cameron, C. E., & Lockman, J. J. (2018). Parts of the whole: motor and behavioral skills in self-regulation and schooling outcomes. *Early Education and Development*, 29:7, 909-913.
 17. Maturana, H., & Varela, F. (1998). *De máquinas y seres vivos*: Chile, Editorial Universitaria.
 18. Moreno, F. J., & Ordoño, E. M. (2009). Aprendizaje motor y síndrome general de adaptación. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 22, 1-19.
 19. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., & Castillo, M. J. (2013). Actividad física, condición física y sobrepeso en niños y adolescentes: evidencia procedente de estudios epidemiológicos. *Endocrinología y Nutrición*, 60(8), 458-469.
 20. Oviedo, Á. C., Buelot, W. M. R., Saavedra, E. F. C., & Alva, C. C. (2012). Programa de estrategias pedagógicas basadas en el modelo psicoeducativo para mejorar el aprendizaje del balonmano en estudiantes de cuarto grado de la IE Talentos. *Trujillo. UCV-SCIENTIA*, 4(2), 119-123.
 21. Parlebas, P. (2008). *Juegos, deporte y sociedades. Léxico de praxeología motriz (Vol. 36)*: España, Editorial Paidotribo.
 22. Pino, J., y Moreno, M.I. (1996). Entrenamiento integrado de los deportes de colaboración-oposición. *Revista de entrenamiento deportivo. Universidad de La Rioja* 10 (3), 14-16.
 23. Sánchez Bañuelos, F. y Fernández, E. (2003). *Didáctica de la Educación Física*. Madrid: Editorial Prentice Hall
 24. Seiru-Lo, F. (2017). *El Entrenamiento en los Deportes de Equipo*. Barcelona, Mastercede Ed.
 25. Sorhaindo, A., & Feinstein, L. (2006). *What is the relationship between child nutrition and school outcomes? Wider Benefits of Learning Research Report No. 18*. Centre for Research on the Wider Benefits of Learning, Institute of Education, University of London.



26. Vuleta, D., Milanović, D., & Čaćić, L. B. (2013). The Effects of Mini-Handball and Physical Education Classes on Motor Abilities of Children of Early School Age. *Croatian Journal of Education*, 15(4), X.
27. Wulf, G., Shea, C., & Lewthwaite, R. (2010). Motor skill learning and performance: a review of influential factors. *Medical education*, 44(1), 75-84.
28. Yildirim, D. S., Bilge, M., & Caglar, E. (2019). Effects of a training program based on longitudinal training of athlete development (Itad) approach on gross motor skills among 6-8 years old children. *European Journal of Physical Education and Sport Science*. 35-47.

A dark blue vertical bar is positioned on the left side of the page. From the bottom of this bar, several thin, curved lines in shades of blue and grey extend upwards and outwards, creating an abstract, organic shape.

Artículo 3

Efectividad de la Enseñanza del Minibalonmano a través de la Pedagogía No Lineal en Diferentes Contextos Socioeconómicos: Un Estudio Piloto



Article

Effectiveness of Teaching Mini handball Through Non-Linear Pedagogy in Different Socio-Economic Contexts: A Pilot Study

Sebastián Espoz-Lazo¹, Claudio Farias-Valenzuela², Víctor Reyes-Contreras³, Paloma Ferrero-Hernández⁴, Frano Giakoni-Ramírez⁵, Mauricio Tapia-Zavala⁶, Daniel Duclos-Bastías⁷ and Pedro Valdivia-Moral⁸

- ¹ Facultad de Ciencias Para el Cuidado de la Salud, Universidad San Sebastián, Lota 2460, Providencia, 7510157, Chile. Sebastian.espoz@unss.cl
- ² Instituto del Deporte, Universidad de Las Américas, Santiago, 9170022, Chile. cfarias46@edu.udla.cl
- ³ Facultad de Educación y Ciencias Sociales, Universidad central, Lord Cochrane 418, Santiago, 8330546, Chile. vayrcba@gmail.com
- ⁴ Universidad SEK, Facultad de Educación y Cultura, Santiago, Chile. Paloma.ferrero@sekovirtual.uisek.cl
- ⁵ Faculty of Education and Social Sciences, Universidad Andrés Bello, Las Condes, Santiago, 7550000, Chile. frano.giakoni@unab.cl
- ⁶ Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Santiago, Chile. mtapiazavala@gmail.com
- ⁷ Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso 2374631, Chile. Daniel.duclos@pucv.cl
- ⁸ Universidad de Granada, Granada, España. pvaldivia@ugr.es
- * Correspondence: Sebastian.espoz@unss.cl; +56930037730

Abstract: Mini handball is one of the sports that physical education in Chile is using in school to improve children’s motor skills and to motivate their adherence to a healthy active life. This is due to the concern about the high level of childhood obesity in this country. For this, one experience with Non-Linear Pedagogy (NLP) has been used to develop mini-handball’s motor skills in the school context. However, socio-economic differences that influence the children’s motor skills development have not been considered to check if the methodology applies to everyone. The present observational study aims to describe and compare the effectiveness of the NLP methodology, previously applied, in two contrasting socio-economic contexts, to determine, as a pilot study, if this could be useful to develop motor skills through mini-handball in both school contexts.

Levine test to check the homogeneity of the variances, ($p < 0.05$) was applied as the distribution of the data was not normal. Kruskal-Wallis H statistical test has been selected to analyze the within-groups data. Also, to compare between groups the Mann-Whitney U test was applied. Results showed significant improvements in the acquisition of the expected motor skills specific to mini handball. Additionally, a shortening of the gap was evidenced between the groups during the training process, until there were no significant differences at the end of the progression. Thus, it is noted that the application of the same training method based on NLP could be equally effective for schoolchildren in two opposite socio-economic contexts.

Keywords: Sport Pedagogy; Motor skills; Team Sport; Scholars; Pre-Sports

1. Introduction

Childhood obesity in Chile is one of the highest in the world [1,2]; To reduce this concerning fact, the Chilean government has applied several plans on different levels to change people’s sedentary behaviors and nutrition habits [3].

One of these plans was to modify physical education’s objective to reorient teachers’ practice from developing sports techniques in children to improve their sports performance so they can become future athletes [4], for today’s aim, which is to develop

children's motor skills to eradicate sedentary behaviors, seeking for them to add physical activity to their daily interests [5].

The rationale for this political measure is based on the fact that the effectiveness of developing motor skills during childhood impacts directly the level of adherence to physical activity and the acquisition of healthy habits throughout life [6].

In this sense, the Chilean physical education and health curriculum requires children to experience different sports and physical activities such as team sports, corporal expression, and dance [7,8]. Particularly, in 5th & 6th grade, mini handball is one of the team sports that must be taught effectively, as it has all the basic motor patterns as well as the basic motor skills such as running, jumping, catching, throwing, dribbling, pushing, unmarking, motor decision making, among others, that every child must improve for a healthy active life [9,10].

In the last 5 years, in different school contexts, various methodologies have been applied to teach handball such as Teaching Games for Understanding, Integrate methodology, and Handball at School program, with very positive results [11-13]. In this same line, Non-Linear Pedagogy (NLP) has been also used as an alternative to developing motor skills through mini handball [14], as it understands the human being as a biological system that is constantly interacting between all its component elements (physical, biochemical, emotional, etc.) as well as with the environment and their peers around, solving situations from the exploration of actions that emerge from their own experiences and skills, concerning the context where they develop [15].

NLP has been promoted as an effective and efficient methodology that allows children to explore their movement skills based on key ideas and designed principles based on the teaching and learning processes, contextualized in the logic of dynamic interactions [16].

Exploration is continuous and multimodal: it reveals information that later is used in the control of performing actions. The more it is explored and adapted to the context, the greater number of alternatives are developed to solve the changing scenarios of the environment [17]. NLP invites children to explore thanks to the manipulation of constraints, based on children's ability to adapt and easily learn as the essential key. Authors such as Chow et al. 2021, have shown how games can be redesigned so children can practice based on their reality regarding age and physical maturation, without losing the key elements of the adult game, maintaining its representativeness. [16]

In this sense, and as mentioned, the NLP has been used for mini handball in the school context, particularly for physical education, however, only with one reported experience. This is the case of Reyes-Contreras et al. [14] who base their NLP proposal on Gibson's ecological model [18]. The researchers designed and applied a methodological progression, which evolves its levels of complexity, obtaining favorable results in the acquisition and development of motor skills through mini handball while different constraints were used [14]. Worryingly, this experience is not detailed about the socioeconomic background of the children who participated in the study, even though it is well known that when the different socioeconomic strata are compared, it is possible to observe differences in the levels of development in both boys and girls belonging to high versus low income [19-21]. This situation limits the possibility of transferring the results of the NLP methodology used to develop motor skills through mini handball into another environment.

The importance to develop an effective methodology that transcends socioeconomic differences is given by the aim to improve every child's health, as has been reported by the Chilean National Survey of Physical Activity and Sports Habits 2021 For the Population Aged 5 and Over [22], that children that belong to social strata with lower incomes are highly physically inactive compared to those who belong to a social stratum with higher incomes [23,24].

Due to the aforementioned, this study aims to describe and compare the effectiveness of the NLP methodology, previously applied by Reyes-Contreras et al. [14], but now in

two contrasting socioeconomic contexts, to determine, as a pilot study, if this particular methodology could be useful to develop motor skills through mini handball in different socioeconomic school contexts.

2. Materials and Methods

Design

This is an observational study, planned to obtain relevant information according to the objective of this research. Particularly, this corresponds to an ideographic and multi-dimensional follow-up design, due to that an intra and inter-session analysis were carried out, with which information was obtained on the frequency of the motor skills performed by the participants [25].

Participants

22 schoolchildren (15 boys and 7 girls, BMI= 19.6±0.5, Age 10.7±0.6 years), who were in 5th & 6th grade of primary Chilean school education were invited to voluntarily participate in the study.

Of the total, 11 children attended a private school (G1), whose profile belonged to the Chilean socioeconomic characterization of type C1a that meets the condition of maintaining a high economic family income and with low vulnerability, high level of access to goods and services, quality food and positive use of leisure and recreation time [26].

The other 11 children attended a public school (G2), whose profile belonged to the Chilean socioeconomic characterization of type D, that meets the condition of maintaining a medium-low economic family income, with a medium but unstable rate of vulnerability, mostly their family core remains indebted and they are characterized by the high concern of keeping their jobs and by consuming products concerning price and not quality, almost without leisure time as they find themselves with many hours of work and transfers [26].

For G1, in their school curriculum, it was declared that eight hours of physical activity per week be maintained during the semester of classes, which were divided between physical education classes (two hours per week) and multi-sports workshops (six hours per week).

For G2, they only held regular physical education classes during the semester, comprising only 2 hours per week of planned physical activity in the school.

Participants of both G1 and G2 had no previous experience in mini handball.

Procedure

Before the investigation started, both the parents/guardians and the participants were notified and informed about the procedures, their participation was voluntary.

It should be noted that this research was approved by the Research Ethics Committee of the University of Granada under the registration number: 2000/CEIH/2021, responsibly ascribing to the standards agreed in the Helsinki agreement [27] specifically regarding research and medical procedures involving children.

Both G1 and G2 underwent 12 training sessions (2 weekly sessions), which included a 10-minute warm-up comprised of exercises of neuromuscular activation and multidirectional displacement executing technical actions, followed by the main activity regarding the Reyes-Contreras et al. [14] study of mini handball motor skills using NLP methodology, and finally, cool-down exercises were applied involving relaxation and stretching.

Non-Linear Pedagogy Methodology

Guided by the aim of the present research, the same methodology applied in the study of Reyes-Contreras et al. [14], was used. This has the objective to solve technical-tactical tasks based on the management of the following constraints:

- Move exclusively through the areas delimited in the exercise within the game field.
- To accomplish 6 passes before completing the task objective
- Carry out the activity in less than 30 seconds at the maximum speed possible.

The protocol described in the aforementioned study, and used in the present one, comprises the next:

- Before the activity started, all three constraints were explained to each participant along with the task instructions and the objective to be achieved.
- Participants were reminded about the mini-handball regulations that directly affect the actions to be executed: The rules of the 3 steps and the double dribbling.
- No further instructions were given, except for the starting and ending signal.

As well as in Reyes-Contreras et al [14] study, every 3 sessions, the difficulty level was increased by manipulating another disturbing variable [28], which was the inclusion of a defender, whose function evolved from being passive to being intensively active [14].

Data Collection

For data collection, all sessions were recorded with two Sony ® model Handycam DCR-SX22 cameras located at approximately 4 ms. Height [29] to cover the entire execution field, avoiding blockages towards the view of the camera between the participants.

All recorded sessions were saved in a virtual hard drive for posterior edition to highlight every time the exercise started and finished. All editions and posterior observations were made by using the Kinovea® software and Windows Media Player® correspondingly.

For the observation analysis, an *ad hoc* observation instrument described by Anguera & Mendo [28] adapted by Reyes-Contreras et al. [14] was used. This instrument contemplates a system of non-exclusive exhaustive categories in which the independent variables are described to perform the observation as specific as possible (Table 1).

Table 1. Mini handball’s motor skills

Behaviors	Description
Running	Moving on speed to look for the right distance to receive a pass comfortably and effectively without opposition
Unmarked	Move away from the defending player to a favourable receiving location by running
Reception	Secure control of the ball when someone’s pass is performed, receiving the ball comfortably allowing fluid movements
Feint	Execution of a feint that manages to condition the behaviour of the opposing defender after receiving the pass by the attacking player
Dribbling	Driving the ball through the game field, manipulating it by hand, throwing it towards the ground and receiving it again according to the characteristics described in the handball regulations, avoiding losing control due to disturbances by the defender in the lines of movement of the attacker

Change of direction	Explosive change of direction that manages to cause the attacker to pass the defender, leaving him free on the path to the objective
1 st decision making	Search for a free receiver and for an advantageous position to achieve the objective, using the cycle of steps allowed by the handball regulations, managing to deliver the pass to the receiver himself.
2 nd decision making	Search and use of free space, using the cycle of steps allowed by the handball regulations, achieving the use of the space in advance of another participant during the exercise
3 rd decision making	Search for a passer in a position of advantage for the free reception after the recovery of the ball
Pass	Delivery of the ball to a receiver at the appropriate speed and force so that the receiver receives it comfortably and safely.

Reyes-Contreras et al., (2019)

A group of three observers, all of them physical education teachers and handball coaches, were trained to analyze mini handball's motor skills through the observational methodology using the *ad hoc* instrument. A professional handball expert with experience in this type of investigation performed the observer's training.

To ensure correct data collection, observers gathered with the handball expert, after their training, to clarify any doubt they may have had about the observation process. A pilot video of an anterior experience was given to the observers to practice the observational methodology in which the results of the observations were similar for all three observers.

Soon after, all videos were randomly organized into three groups to later be distributed among each observer to start their evaluation.

All observers had to identify each participant's emergent mini handball motor skill during the NLP exercise of each session and later qualify as Effectively Performed (EP) every time an observed player achieved a successful mini handball motor skill or Non-Effectively Performed (NEP) every time an observer player intended to perform a motor skill without success as previously described.

All results were arranged in an Excel® spreadsheet using a numeric code for each qualification (EP=1; NEP=0) with which a list of correctly and non-performed performed handball motor skills were noted.

Statistical analysis

For data analysis, the IBM SPSS Statistic Software® v25.0 program (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) was used. Descriptive statistics are reported as means and standard deviation.

The Kolmogorov-Smirnov test has been applied to check the normality of the variables because the number of observations is greater than 50.

As the distribution of the data is not normal, the Levine test was applied to check the homogeneity of the variances showing a p-value of <0.05 for all the variables. Therefore, the non-parametric Kruskal-Wallis H statistical test was selected to analyze the data obtained at 4 different moments for the observed actions of G1 and G2 independently.

In parallel, to analyze the differences between the groups, the Mann-Whitney U test was applied to compare independent samples.

186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222

3. Results

223

For the descriptive statistics, it was considered the total number of observations made during the data analysis for each constraint. In addition, it was consider the total of each motor skill effectively performed (Table 2).

224

225

226

Table 2. Descriptive Statistics.

227

Motor Skill	Group 1								Group 2								Total of observations
	Const. 1	SD	Const. 2	SD	Const. 3	SD	Const. 4	SD	Const. 1	SD	Const. 2	SD	Const. 3	SD	Const. 4	SD	
Running	22,3	2,6	23,2	3,5	28,1	3,1	31,5	4,0	20,5	3,2	21,9	4,8	28,6	3,7	31,7	3,9	264,0
Unmarking	0,0	0,0	14,1	5,2	19,9	4,6	27,6	6,2	0,0	0,0	12,0	5,2	21,1	5,9	27,9	6,4	264,0
Reception	17,4	2,0	17,6	2,3	24,8	3,6	30,4	4,3	18,5	4,0	17,8	5,2	25,2	3,1	29,6	4,0	264,0
Feint	0,0	0,0	11,5	3,3	19,0	5,2	26,8	6,5	0,0	0,0	12,4	4,5	21,3	3,5	26,6	5,4	264,0
Dribbling	15,5	1,5	16,4	2,8	26,3	4,3	30,6	3,0	16,7	4,3	19,1	4,7	24,9	5,0	29,6	4,0	264,0
Change of Directions	0,0	0,0	15,0	2,9	21,3	4,1	27,2	5,4	0,0	0,0	14,8	4,9	24,2	3,6	28,4	4,3	264,0
1st Decision Making	13,6	3,4	13,5	3,4	22,5	3,8	28,9	5,4	13,5	4,2	14,1	3,4	22,3	2,9	26,4	4,8	264,0
2nd Decision Making	0,0	0,0	15,3	3,2	20,5	4,2	26,7	6,0	0,0	0,0	12,3	4,6	20,4	6,0	26,0	6,7	264,0
3rd Decision Making	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	4,4	264,0
Pass	14,0	4,2	14,4	4,3	25,5	4,8	29,2	3,3	15,8	4,1	17,1	6,3	26,3	4,5	29,0	4,5	264,0

Const.=Constraint; Const 1: No defense; Const 2: Passive Defense; Const 3:Active Defense with limitations; Const 4:Full Active defense
SD= Standar Deviation

228

229

230

231

After applying the Kruskal-Wallis H test, the results showed an asymptotic sigma of p<0.005. These data indicate that for the actions of G1 and G2 independently, during the evolution of the training process, there are modifications in the amount of emergent mini handball motor skills. To determine if these modifications are negative or positive, the data has been treated through a graph of grouped dispersion points for different variables (Figures 1 and 2).

232

233

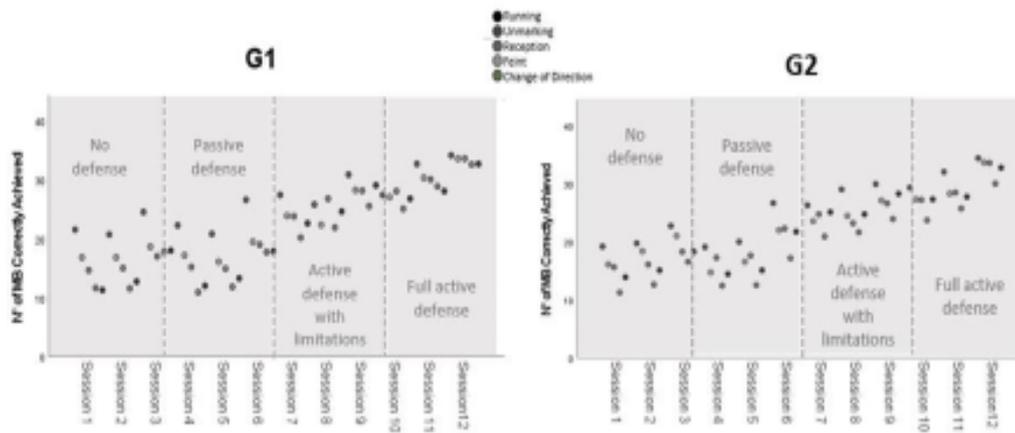
234

235

236

237

Figure 1. Evolution of the variables of G1 & G2: Running, Unmarking, Reception, Feint, and Change of Direction 4.



Discussion

240

241

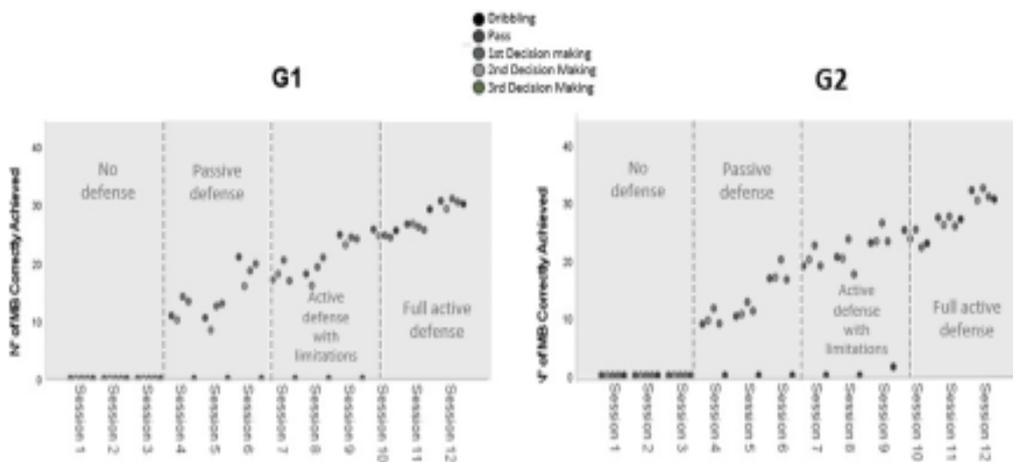


Figure 2. Evolution of the variables of G1 & G2: Dribbling, Pass, 1st Decision Making, 2nd Decision making, 3rd Decision Making.

242

243

244

By observing the graphs, it is possible to determine that there is an upward trend regarding the number of emergent motor skills detected for each group during the progression of sessions in the training process. Therefore, as the training process advances and the complexity of the motor scenario get modified, an improvement in the effective execution of the handball's motor skills in the subjects of both groups can be declared.

For the comparison between the groups, the results obtained after the application of the Mann-Whitney U test for two independent samples (Table 3) indicate that, at the beginning of the training process with the NLP methodology, both G1 and G2 did not appear significant differences in terms of the executions of the emergent motor skills except for passes.

Later, at the end of the first constraints, there were significant differences in the number of successful motor skills executed related to the approach run through the delimited area in the exercises (Running) and for the passes between de attackers and receivers (Passes), but not for all the other motor skills observed. A similar phenomenon occurred

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

later when comparing the results of both groups by increasing the level of complexity of the motor scenario. The data indicate that after completing the exercise with the constraint 2, there are significant differences in the application of motor skills, particularly in driving the ball through the field of action (Dribbling) and the passes (Pass) as well as in the second decision-making (2nd Decision Making). However, for the 3rd constraint, the results tend to be similar, maintaining only significant differences between the groups in the tactical behaviour of Changes of Direction. Finally, for the last modification (Constraint 4), after executed 12 sessions, there are no significant difference between G1 and G2 in the execution of motor skills within the context of the game and training developed.

Table 3. Asymptotic sigma values in Mann-Whitney U for comparison between G1 and G2.

	Pre	Const1	Const2	Const3	Const4
Running	0,103	0,016*	0,218	0,342	0,948
Unmarking	1,000	1,000	0,313	0,410	0,867
Reception	0,320	0,536	0,974	0,780	0,337
Feint	1,000	1,000	0,356	0,067	0,580
Dribbling	0,477	0,958	0,009*	0,296	0,367
Change of Directions	1,000	1,000	0,338	0,004*	0,458
1 st Decision Making	0,586	0,821	0,301	0,959	0,053
2 nd Decision Making	1,000	1,000	0,002*	0,959	0,642
3 rd Decision Making	1,000	1,000	1,000	1,000	0,080
Pass	0,039*	0,067*	0,029*	0,752	0,923

*Significant differences P-value= "Asymptotic sigma" <0,05

Const.=Constraint; Const 1: No defense; Const 2: Passive Defense; Const 3:Active Defense with limitations; Const 4:Full Active defense

4. Discussion

The fundamental objective of the present work was to describe and compare the effectiveness of a mini handball teaching method based on NLP, previously presented by Reyes-Contreras et al. [xx], in two socioeconomically opposed educational contexts.

According to the results, it has been observed that for both intervened groups, the use of the NLP methodology produces an increase in the number of effective executions of motor skills when comparing the evolution of the process in both G1 and G2 independently. This phenomenon is explained by considering that each phase of the applied methodology implied the repetition of three training sessions with the same characteristics and that in each session, the same type of constraints had to be repeated under the same structure.

In concordance to Kee [31], the development of motor skills occurs under a three-stage scheme: 1) Cognitive Stage: where the subjects make conscious efforts to remember the instructions during the desired execution of the motor skills; 2) Associative Stage: where the subjects rely less on the given instructions and familiarize the executions with their experiences and strengthen the motor response based on the situational demands; 3) Autonomic stage: where the subjects have internalized the ability, allowing them to execute actions automatically with less use of cognitive analysis. The three sessions that make up each phase of the methodology here applied, would foster an environment of repetitions of mini handball actions that can be processed under the three described stages.

Based on the aforementioned arguments, the decrease in errors and the ability to execute a greater number of motor actions in each of the phases of the used methodology can be given by the progress of the subjects in the stages of learning motor skills, where the beginning of each phase develops through the comprehension stage, while the end of each phase would be executed within the automation stage. Similar results have been

evidenced in the study by Camacho-Cardenosa et al. [32] on mini handball, where the improvements in the acquisition of motor skills related to precision and speed during ball manipulation with actions such as throwing runs, dribbling, among others, were given progressively until a significantly higher level was achieved.

In both, the study by Camacho-Cardenosa et al. [32] and ours, are agreed that the tasks in which the participants were submitted were delivered progressively concerning the level of difficulty. This might have driven the motor development and adaptation, independent of the socioeconomic level to which the participants belonged since when a system is exposed to conditions in which it is already accustomed to responding, it is usual to appreciate stability in their behavior without presenting significant alterations [33]. Initially, it was expected that G1 could respond better than G2 due to their higher volume of weekly physical activity complementary to this study. However, as noted in the results, G1 and G2 may have had enough motor experience that the initial difficulty did not mean a scenario that prompted adaptation.

During the progression of the methodology, when advancing to the second phase, there were significant differences for some specific motor behaviors, favoring G1 over G2. This could be given according to the arguments of Suárez-Lopez and González Ardila [35], who point out that motor development depends closely on the time of practice, with formal and informal contexts, being equally important for the acquisition of motor skills in children between 7 to 12 years old. In this case, G1 presented higher volumes of complementary physical activity than G2, which could initially promote the development of motor skills.

The same phenomenon is explained by Venetsanou & Kambas [34], who describe that, in most of the investigations referring to the development and learning of middle-class or lower-class children, there are difficulties in the learning processes due to feeding problems in the lowest and most vulnerable socioeconomic strata, but also due to the limits imposed by parents who cannot encourage their children to practice sports. This is later reaffirmed by Cano [35], who explains that children from working-class families have worse cognitive outcomes and more behavioral problems than children from upper-class families.

In addition, a contemporary study has concluded that child development in all their dimensions is strongly dependent on the socioeconomic stratum to which individuals belong, as they present a series of affective, spatial, economic, and social deficiencies [36]. However, the training process applied with Non-Linear Pedagogy seems to be able to cope with these differences, managing to produce motor learning with similar values regarding the effective achievement of specific mini-handball motor actions at the end of the entire process between both groups.

Regarding the difference between the volume of complementary physical activity, this does not necessarily deliver a greater number of repetitions of specific mini-handball motor actions, but rather, they may have delivered greater baggage of general motor experiences, which at the beginning marked the difference between the groups. However, the methodology from Non-Linear Pedagogy manages to balance by allowing "noise" to be part of the development of the acquisition of expected motor behaviors [37]. Under this same argument, the study by Gómez-Criado & Valverde-Esteve [38], in which Non-Linear Pedagogy is applied in the volleyball unit of the physical education class in a high school, showed a very similar improvement to that of our study, where the developed motor behaviors improved in quality, accompanied by greater and better decision-making by the participants during the game actions. In this study, the methodology is replaced in the regular day of physical education, so there is no increase in the volume of extracurricular motor experiences. Even so, there are significant improvements when compared with those who were not subjected to this methodology.

A difficulty presented for this work is that, despite the fact that there are several studies related to mini sports, on the subject regarding the improvement of the specific teaching processes of mini handball as a basis for the training of athletes in the future, it is

scarce in that referring to this sport, likewise with the use of Non-Linear Pedagogy in this same context. Therefore, it has been complex to be able to analyze in more depth and compare with other experiences that allow nurturing and provide more background to strengthen the present discussion.

Finally, it is highlighted that the results obtained in this study are consistent with other findings in which Non-Linear Pedagogy has been used practically and experimentally [35–41]. The use of constraint manipulations, in which actions were limited and objectives were forced, promoted the appearance of motor behaviors and tactical decisions of the participating subjects during each exercise despite not having requested them, these being effective in achieving the motor goal.

5. Conclusions

The findings of this research regarding the effectiveness of the use of an applied methodology for the development of motor skills in mini-handball based on Non-Linear Pedagogy indicate that apparently, this methodology may be effective despite the existing gaps in the process of learning the motor skills of mini handball, allowing that, regardless of the input of motor baggage that the participants may have, at the end of the process, most of the individuals reach the same expected behaviors. To confirm this, it is necessary to continue with other investigations involving experimental and control groups.

Also, it has been noticed that the acquisition of mini handball's MB, trained under the methodology of the Non-Linear pedagogy, seems to be an effective tool to improve and develop the mini handball skills in a short period. In this sense, Non-Linear Pedagogy could be an effective methodology to be used in the school context as a strategy to improve adherence to physical activity for health.

Author Contributions: Conceptualization, S.E., and C.F.; methodology, S.E. and C.F.; software, F.G. and M.T.; formal analysis, S.E., C.P.F. and P.V.; investigation, S.E., P.F., M.T., and C.F.; resources, F.G. and D.D.; writing—original draft preparation, S.E., and M.T.; writing—review and editing, S.E., C.H. and P.V. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: Please add: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki and approved by the Research Ethics Committee of the University of Granada under the registration number: 2000/CEIH/202

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in this study to participate in it and to publish this article.

Acknowledgments: The authors would like to thank all the students, that happily participated in this research, for the commitment and responsibility presented during the investigation.

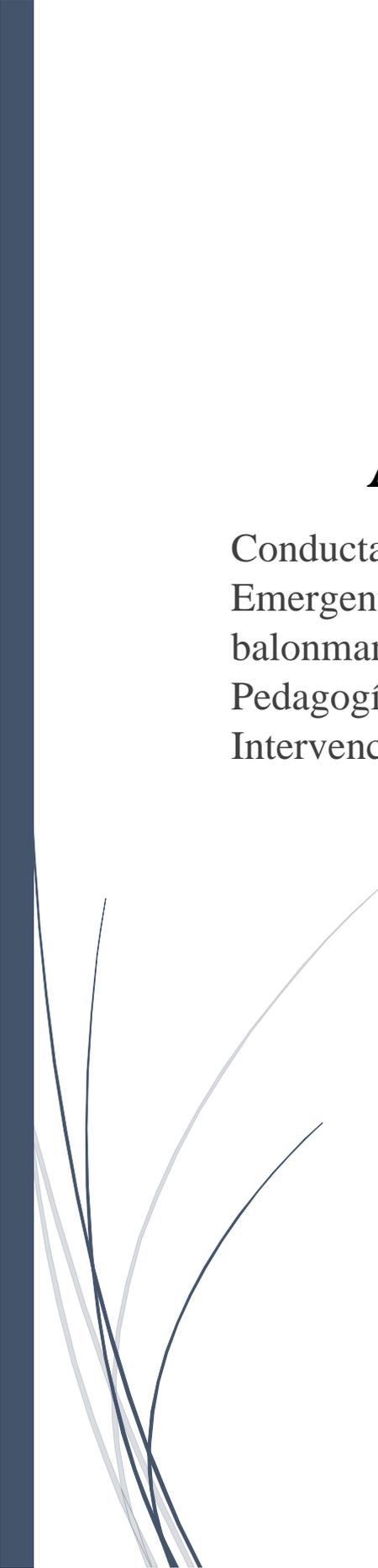
Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Castro, M.; Muros, J. J.; Cofre, C.; Zurita, F.; Chacón, R.; & Espejo, T. (2018). Índices de sobrepeso y obesidad en escolares de Santiago (Chile). *J Sport Health Res*, 10(2), 251–6.
2. Morales, A. M., Escalona, M. N., Muñoz, R. M., Pastén, Y. D. L. O., Turner, E. G., Adasme, G. P., ... & Álvarez, N. G. (2022). Prevalencia de malnutrición por exceso y cambios antropométricos asociados a riesgo cardiometabólico en escolares de colegios públicos pertenecientes la zona centro sur de Chile con una alta densidad rural y de bajos ingresos. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (45), 496–501.
3. Drago, V., Guerra, M., López, C., & Torres, M. (2021). *Programas propuestos para combatir la obesidad infantil en Chile: Scoping review* (Doctoral dissertation, Universidad del Desarrollo, Facultad de Medicina).
4. Doña, A. M., Jiménez, R. G., & Gálvez, C. P. (2014). La educación física en Chile: análisis crítico de la documentación ministerial. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 36, 411–427.
5. Ramírez, F. G., Bettancourt, P. P., & Bastías, D. D. (2021). Educación Física en Chile: tiempo de dedicación y su influencia en la condición física, composición corporal y nivel de actividad física en escolares. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 24–29.

6. Azar, E., Aran-Filippetti V. & Vargas-Rubilar J. (2019) Socioeconomic Status and Executive Functioning: Their Connection with Academic Skills in School Age. *Cuadernos De Neuropsicología-Panamerican Journal of Neuropsychology* 13: 80-93, 2019. <http://dx.doi.org/10.7714/CNPS/13.3.206> 403-404
7. Ministerio de Educación de Chile [MINEDUC]. (2013) *Educación Física y Salud: Programa de estudio Quinto Año Básico*. https://www.curriculumnacional.cl/614/articulos-20742_programa.pdf 405-407
8. Ministerio de Educación de Chile [MINEDUC]. (2013) *Educación Física y Salud: Programa de estudio Sexto Año Básico*. https://www.curriculumnacional.cl/614/articulos-20743_programa.pdf 408-409
9. Oñate-Navarrete, C., Aranelo-Castro, S., Navarrete-Cerda, C., & Sepúlveda-Urra, C. (2021). Asociación del enfoque en competencia motora y habilidades motrices, con la mantención de la adherencia a la actividad física en adolescentes. Una revisión de alcance. *Retos*, 42, 735-743. 410-412
10. Carballo-Fazanes, A., Rodríguez-Fernández, J. E., Moñedano-Vázquez, N., Rodríguez-Núñez, A., & Abellairas-Gómez, C. Competencia motriz y condición física relacionada con la salud en escolares de Educación Primaria. *Retos*, 46, 218-226. 413-414
11. Mazzardo, T., Ribas, S., Greco, P. J., Montenegro, G. N., Silva, W. J. B. D., Araújo, N. D., & Aburachid, L. M. C. (2022). TGFU in the teaching of handball at school: impacts on the motor coordination and technique in the game. *Motriz: Revista de Educação Física*, 28. 415-417
12. Hinojosa-Torres, C., Espoz-Lazo, S., Fariás-Valenzuela, C., & Barraza-Gómez, F. (2021). Estrategias didácticas y metodológicas del proceso de formación en el balonmano escolar: Una revisión sistemática. *J Sport Health Res.* 13(Sup1), 1-14 418-419
13. Müller, A., Juhász, I., Boda, E., Nagy, Z., & Biró, M. (2018). Role of the handball at school program in everyday physical education. *Hungarian Educational Research Journal*, 8(3), 7-23. 420-421
14. Reyes-Contreras, V., Espoz-Lazo, S., Fariás-Valenzuela, C., & Álvarez-Arangua, S. (2019). Six weeks of integrated motor skills and decision-making training develop specific minihandball's motor competencies. *Journal of sport and health research*, 11(2), 207-218. 422-424
15. Chow, J. & Atencio, M. (2014). Complex and nonlinear pedagogy and the implications for physical education. *Sport, Education, and Society*, 19(8), 1034-1054. <https://doi.org/10.1080/13573322.2012.728528> 425-426
16. Chow J., Komar J. & Seifert L. (2021). The Role of Nonlinear Pedagogy in Supporting the Design of Modified Games in Junior Sports. *Front Psychol.*, 29:12:744814. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.744814>. 427-428
17. Hacques G., Komar J., Dicks M. & Seifert L. (2021). Exploring to learn and learning to explore. *Psychol Res.*, 85(4): 1367-1379. <http://doi.org/10.1007/s00426-020-01352-x>. 429-430
18. Gibson, J. (1986). *The ecological approach to visual perception*. Hills-dale, NJ: Lawrence 431
19. González, R. (2017). Segregación educativa en el sistema chileno desde una perspectiva comparada. *Santiago, Chile: Centro de Estudios del Ministerio de Educación*. Santiago, Chile. 432-433
20. Schönhaut, L., Schönstedt, G., Álvarez, L., Salinas, P. & Armijo, I. (2010). Desarrollo psicomotor en niños de nivel socioeconómico medio-Alto. *Revista chilena de pediatría*. 81(2), 123-128. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062010000200004> 434-435
21. Sanchez-Urrea, A. & Izquierdo, T. (2021). Factores socioeconómicos que influyen en la salud nutricional y actividad física de escolares. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*(40), 12. <https://doi.org/10.47197/retos.v1i40.81106> 436-437
22. Ministerio del Dete de Chile [MINDEP]. (2021) *Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deporte 2021 para la Población de 5 años y más*. <https://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/3822> 438-439
23. Díaz-Martínez, Ximena, et al. "Factores asociados a inactividad física en Chile: resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010." *Revista médica de Chile* 145.10 (2017): 1259-1267. 440-441
24. Fink, G., Charles, D. & Yousafzai, A. (2020). Contextual and socioeconomic variation in early motor and language development. *Archives of disease in childhood*, 105(5), 421-427. <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2019-317849> 442-443
25. Anguera, M., Blanco, A., Hernández, A. & Losada, J. (2011). Diseños Observacionales: Ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76. 444-445
26. Ministerio de Desarrollo Social y Familia [MIDEPLAN] (2020). *Encuesta de caracterización socioeconómica nacional*. <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen-en-pandemia-2020> 446-447
27. World Medical Association. (2001). World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. *Bulletin of the World Health Organization*, 79(4), 373. <http://doi.org/10.1001/jama.2013.281053> 448-449
28. Gil, A. , Moreno, M.P., Claver, F., Moreno, A. & Del Villar, F. (2016). Manipulación de los condicionantes de la tarea en Educación Física: Una propuesta desde la pedagogía no lineal. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*(29), 22-27. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.34612> 450-452
29. Jimenez-Olmedo, J. M., Penichet-Tomás, A., Villalón-Gasch, L., & Pucio, B. (2021). Validity and reliability of smartphone high-speed camera and Kinovea for velocity-based training measurement. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2021, 16(4): 878-888. <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.164.11> 453-455
30. Anguera, M. & Mendo, A. (2015). Técnicas de análisis en estudios observacionales en ciencias del deporte. *Cuadernos de psicología del deporte*. 15(1), 13-30. <https://dx.doi.org/10.4321/S1578-84232015000100002> 456-457
31. Kee, Y. (2019). Reflections on athletes' mindfulness skills development: Fitts and Posner's (1967) three stages of learning. *Journal of Sport Psychology in Action*. 10(4), 214-219. <https://doi.org/10.1080/21520704.2018.1549640> 458-459

32. Camacho-Cardelosa, A., Camacho Cardelosa, M., González-Custodio, A., Martínez-Guardado, I., Brazo-Sayavera, J. & Olcina, G. (2018). Efectos del entrenamiento integrado en mini-balonmano sobre habilidades motoras en escolares de 8-12 años. *EBM-J Sport Sci.* 14, 131-140. 460-462
33. Moreno, F. & Ordoño, E. (2009). Aprendizaje motor y síndrome general de adaptación. *Motricidad. European Journal of Human Movement.* 22, 1-21. 463-464
34. Venetsanou, F. & Kambas, A. (2010). Environmental factors affecting preschoolers' motor development. *Early childhood education journal*, 37(4), 319-327. <https://doi.org/10.1007/s10643-009-0350-z> 465-466
35. Cano, T. (2022). Social class, parenting, and child development: A multidimensional approach. *Research in Social Stratification and Mobility*, 77, 100648. <https://doi.org/10.1016/j.sssm.2021.100648> 467-468
36. Herrera-Mora, D., Munar-Torres, Y., Molina-Achury, N. & Robayo-Torres, A. (2019). Desarrollo infantil y condición socioeconómica: artículo de revisión. *Revista de la Facultad de Medicina.* 67(1), 145-152. 469-470
37. Correia, V., Carvalho, J., Araújo, D., Pereira, E. & Davids, K. (2019). Principles of nonlinear pedagogy in sports practice. *Physical education and sport pedagogy*, 24(2), 117-132. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1532673> 471-472
38. Gómez-Criado, C. & Valverde-Esteve, T. (2021) Nonlinear pedagogy and its application in a volleyball didactic unit: a practical approach (La pedagogía no lineal y su aplicación en una unidad didáctica de voleibol: un enfoque práctico). *Retos*(39), 805-810. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78223> 473-475
39. Nathan, S., Salimin, N. & Shahril, M. I. (2017). A comparative analysis of badminton game instructions effect of non-linear pedagogy and linear pedagogy. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 9(65), 1258-1285. <https://doi.org/10.4314/jfas.v9i6s.94> 476-477
40. Flores-Rodríguez, J. & Ramírez-Macías, G. (2021a). Pedagogía no lineal en balonmano. Defensa zonal de una y dos líneas en partidos reducidos (Non-linear pedagogy in handball. One and two lines zone defence in small-sided games). *Retos*(39), 604-613. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.79640> 478-480
41. Flores-Rodríguez, J. & Ramírez-Macías, G. (2021b). Pedagogía no lineal en balonmano: influencia de las limitaciones de la tarea. *Apuntes. Educación física y deportes.* 3(143), 75-83. <https://doi.org/10.3672/apuntes.2014-0983.es.12021/1.143.08> 481-482

A thick, dark blue vertical bar is positioned on the left side of the page. From the bottom of this bar, several thin, light blue lines curve upwards and outwards, creating an abstract, grass-like or reed-like effect.

Artículo 4

Conductas Tácticas Defensivas
Emergentes en Jugadoras de
balonmano Jóvenes a través de la
Pedagogía No Lineal: Un estudio de
Intervención

Activating The Specific Handball’s Defensive Motor Behaviours by Using Non-Linear Pedagogy: An Observational Study

Sebastián Espoz Lazo^a, Claudio Hinojosa-Torres^b, Claudio Farías-Valenzuela^c, Frano Giakoni-Ramírez^d, Mauricio Tapia-Zavala^e, Daniel Duclos-Bastías^f and Pedro Valdivia-Mora^g

^aUniversidad San Sebastian, ^bUniversidad de Playa Ancha, ^cUniversidad de las Américas, ^dUniversidad Andres Bello, ^eUniversidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, ^fPontificia Universidad Católica de Valparaíso, ^gUniversidad de Granada.

ABSTRACT:

Purpose: To describe the emergent defensive tactical motor behavior of a group of female school handball players after training under the Non-Linear Pedagogy (NLP) methodology. **Method:** An observational study has been conducted with a follow-up, idiographic and multidimensional design, in which 14 female school handball players (age=15.55±0.51) participated in 3 special handball training sessions under the NLP methodology applying 3 constraints. **Results:** Descriptive analysis with the Chi-squared test showed most of the emergent motor behaviors were dependent on the constraints ($p < 0,001$). Frequency showed that mainly “Defense in Line of progression” and “Proximal contact” were the most activated motor behaviors, followed by “Harassment” and “Deterrence”. Only constraint 2 highly activated two collective motor behavior, the rest did it only with the individual ones. **Conclusion:** It is concluded that the used constraints seem to be effective to activate a group of basic defensive handball motor behaviors in female school handball players.

ARTICLE HISTORY

Received xx xxxx x
Accepted xx xxxx x

KEYWORDS:

Team Sport; Complex Dynamic System; Methodology, Scholar, Female

Handball, as a team sport, requires the domain of tactical knowledge, coordinative skills, physical fitness, mental strength, motor skills, social relationships, leadership, communicative skills, power, endurance, speed and decision-making abilities, among other several variables (Bragazzi et al. 2020; Blecharz et al., 2022). All of these are part of the dimensions that comprise athletes as human beings and which together must interact harmoniously with each player to help them perform as great as possible as a team (Seirul-Lo, 2017).

However, traditional teaching models for team sports have only focused on the development of technique, followed by tactical skills and the introduction of the rules of the game, using an isolated context complemented with strength and conditioning training (Bessa et al., 2021). Once the expected technical tactical skills are acquired, these are taken into a special training session where a transference methodology is used, which progressively introduces the learned skills into the real game by replicating a group of movements

pre-defined by the coach (Fernández-Espínola et al., 2020). In this sense, traditional teaching models used in team sports have been focused on the coach’s protagonism, converting the participants into replicative passive players limited in their integral development although highly trained in their physical and technical dimensions (Bessa et al., 2021).

In response to these limitations, an alternative teaching model has been developed based on the complex dynamic system theory called Non-Linear Pedagogy (NLP), which involves the interaction between the players and the environment through the implementation of adapted games (Chow et al., 2016), comprehending that this provides an ambience where players must to interrelate between them to solve tactical problems by using all their skills, mainly in an integrated way from the individual perspective as well as the team perspective as a whole and not as a sum of its parts (Correia, 2019).

CONTACT: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

XXX

This methodology allows players to elaborate paths of verbal and non-verbal communication, organize strategical responses, reproduce emergent tactical motor behaviours, analyse the environment to make decisions, and especially adapt their individual resources to improve the team's performance (Práxedes et al., 2018).

The NLP understands that team sports behave as a complex dynamic system, where the team is a dynamic network of players who will interact under the logic of the theory of chaos (Chow et al., 2006). This means that every response from the team to a given problem (defensive and/or offensive) will be generated by the interaction of every involved player, but also by the value of the interaction itself, given through the perception of each involved player. Thus, every conduct of the team in the field cannot be entirely predicted because multiple variables could affect them (Pizarro et al., 2019). Nonetheless, as a complex dynamic system, there are constraints that push the system to act with certain specific behaviours although with spontaneous changes of them, when something disturbs the system. This change is called the conduct of emergency, which last for a reduced period of time until the disturbance is solved (Correia et al., 2019).

The NLP to teach team sports has been first described by the study of Chow et al. (2006) as an argument of the methodology called TGFU (Teaching Games for Understanding) (Webb & Pearson, 2008), which later has evolved into the current NLP as a proper methodology. The arguments presented, refer to the use of adapted games where the goal is given, and specific tasks are limited or obligated through what is known as constraints manipulations (CM). This is the first study to introduce the concepts of the complex dynamic system theory in the field of team sports teaching, particularly the use of CM as the key to generating motor behaviours as a solution to the emerging difficulties that constantly appear in the context where the team is involved (Chow et al., 2006).

With regards to the CMs and their effects on motor behaviour, one of the first studies that have described an experimental design is the study of Práxedes et al. (2018). Their research has shown that in football, through a 2 vs 1 practice, when the playing area is delimited and the players are asked to move and get away from their direct opponent, the players tend to provide a better chance to their teammates to score by moving the defence, this is the first evidence of the higher effectiveness of NLP compared with the traditional model.

Later, specifically in handball, only a few studies have been conducted using the NLP (Clemente & Rocha, 2012; Flores-Rodríguez, 2020; Flores-Rodríguez & Ramírez-Macías, 2021; Flores-Rodríguez & Macías, 2021). Most of these,

describe the effects of constraints manipulation on the tactical motor behaviour, mainly on the attack, in the context of specific modified game situations, particularly in male players where the use of specific special rules, the limitation of the space, and the use of a specific number of defence lines, impules desired motor behaviours such as the relation between players to attack by penetrating the defence using crosses, short passes, and blocking.

Limited evidence has been reported according to handball's defensive motor behaviors developed by NLP. At the time this article was made, only the study of Flores-Rodríguez and Ramírez-Macías (2021) has given some specific results of CM on defenders. This study has shown emerging motor behaviours such as individual defence to pivot player, increased number of intended passes interceptions, opponent changes, and counter blocking, among others.

As the evidence has demonstrated the effectiveness of NLP on handball's attacking motor behaviours, however still limited. And due to the lack of more evidence regarding handball's defensive motor behavior, and the absence of this kind of study in female players, is the aim of this research to describe the effects of the use of NLP methodology in the development of defensive motor behaviours in young female handball players

Methods

Design and Participants

This is a descriptive, quantitative, observational study, planned to obtain relevant information regarding our investigation objective. Particularly, this corresponds to a follow-up, idiographic and multidimensional design, as there was an inter and intra-session analysis which provided data about the frequency of the performed actions, and about some behaviors of the players independently as part of a system (team) in both individual and collective responses (Anguera et al., 2011).

The sample included 14 female school handball players belonging to 4 different local teams of Santiago of Chile (age = 15.55 ± 0.51). All of them were selected by convenience to participate in a special training program for talent identification according to the Chilean National Federation of Handball criteria. Their handball experience comprised systematic training in their clubs for the last 6 years, although the last year was interrupted due to the COVID-19 pandemic, where most of their training was focused on physical and recreational activities through virtual meetings.

Two of the players have also experience playing on the national team in a Pan-American

tournament during the year 2020 that included intensive double training sessions during a week every month before the beginning of the tournament.

As part of the talent identification program, all the selected players showed handball's basic motor skills already developed, however, only in terms of offensive individual abilities. At the moment of the intervention, none of the players had experience with handball's specific defensive tactical behaviours. In terms of training load, all players had 2 sessions of handball training in their clubs. However, during this study, clubs only worked on the technical skills as they reported.

Before the study started, both the parents/guardians and the participants were notified and informed about the procedures, making clear that their participation was totally voluntary. Also, informed consent was signed by the parents/guardians as well by the players. It should be noted that this research was approved by the Research Ethics Committee of the University of Granada under the registration number: 2000/CEIH/2021, responsibly ascribing to the standards agreed in the Helsinki agreement (Shrestha & Dunn, 2019), specifically regarding research and medical procedures involving children.

Procedure

All the selected players participated in 3 special handball training sessions that comprised the same structure described next:

A) Warm-up: Where all players were asked to jog for 5 minutes, then to practice freely and individually, for 5 more minutes, all the different abilities they knew, and later in couples, to jog freely passing the ball between them.

B) Individual defensive technical training: Consisted in different exercises related to defensive movements, specifically to move oriented according to their opponent, to maintain distance, or to apply pressure depending on the attacker's intention.

C) NLP exercises: A specific exercise is applied in every session, however with different constraints in each one.

D) Offensive training: Comprised of specific exercises to improve mobility and dynamism during the ball circulation performed by the attackers. The goal was always to keep the speed of the ball, passing it among players, while they were moving side to side by performing different combinations of movements with no opponents.

RESEARCH QUARTERLY FOR EXERCISE AND SPORT

E) Cool-down: In all sessions, players were asked to apply self-massage and stretching.

All participants were asked not to eat food and not to ingest stimulant beverages such as coffee or energy drinks at least an hour before training sessions. Also, players were asked to maintain the same type of diet that they present daily. For hydration, the players did its ad-libitum. At the time players participated in the study training sessions, no training on their clubs was performed, thus not competing either.

NLP Exercise

As seen in previous studies regarding NLP methodology (Práxedes et al., 2019; Machado et al., 2019; Roberts et al., 2020), a specific structure where the players had to interact was given. All the players were distributed according to the coach's perspective to perform first as attacker or defender, to later change their role to the opposite one. This intended way to distribute players was made in order to balance both groups with similar levels of performance. With this, two teams were organized, the attacker team (AT) and the defender team (DT), both with the same number of players.

The AT had 6 handball balls, which had to be left inside the central circle (Figure 1). For this, AT players were able to use all that the rules of handball allow and forbid them to do. On the other hand, the DT had to prevent AT to reach its goal by using different actions limited also by the rules of handball. The exercise had to be performed 6 times, each repetition has to start every time an attacker achieves the goal or if the attacker loses the ball.

In each session, before the exercise started, the coach explained out loud to the defenders the next:

- Defenders must prevent attackers to move forward to the goal area.
- Defenders have individual responsibilities although they can help their teammates without losing their individual opponents.
- Defenders must prevent attackers to penetrate the space between and behind the defenders.

These 3 indications correspond to what Anton (2003) has described as the fundamental pillars of defensive tasks.

XXX



Figure 1. General view of the structure of the NLP exercise

For each session, a constraint was given to conditioning the motor behavior of defenders. These constraints were the next:

- Session 1: Each attack of the six had to be done with the six balls at the same time, and no circulation of an attacker can be done through the central circle.
- Session 2: Each attack of the six had to be done with only one ball at a time, and no circulation of an attacker can be done through the central circle.
- Session 3: Each attack of the six had to be done with only one ball at a time, and the circulation of an attacker can be done through the central circle as a pivot position for only 3 seconds.

The coach remembered out loud the constraints for the DT players, and no other information was given before or during the exercise, as well as no feedback after it. It is important to highlight that none of the players had experience with collective defensive tactics before this study.

Data collection

As this is an observational study, every session was video recorded using the main integrated camera of an iPhone XR 64GB® added to a tripod which was located on a side of the court 4 meters high (Jimenez-Olmedo et al., 2020). Every

recorded session was saved in a virtual hard drive for the posterior edition. Every video was edited using the Adobe Premiere Pro CC 2020® in which the NLP exercise of every session was saved independently of the rest of the session.

Every NLP video was at the time edited to highlight every time the exercise started or finish and also when the role of the teams changed, this was to facilitate posterior analysis using the Kinovea® software. For the observation, an *ad hoc* observation instrument described by Anguera et al. (2011) was adapted using the individual and collective defensive behaviours concepts defined by Anton (1998) and completed by Anton (2003) (Table 1). This instrument contemplated a system of non-exclusive exhaustive categories that give theoretical support to the observation.

A group of 3 observers, all of them handball coaches, were trained to analyse handball's individual and collective defensive skills through the observational methodology. A professional handball expert with experience in observational methodology research performed the training for the observers.

As an initial phase, the expert gathered with the observers to consider and clarify any doubt they may have had about the observation process. A pilot video was given to the observers to practice the observational methodology in which the

results of the observations were similar in all three coaches.

In the second phase, the video of sessions 1, 2, and 3 were given to each observer in a different order to be analysed. In this way, each observer got a different sequence of sessions to reduce the influence of the original structured order.

As a third phase, each observer had to qualify the player's behaviours in each observed situation as NP (Non-Performed): Every time the player should perform the action but she didn't; EP (Effectively Performed): Every time the player

performed a correct action as the situation need it; NN (Non-Necessary): Every time a defensive behaviour was not necessary to be performed.

Finally, all the results were arranged in an Excel® spreadsheet using a numeric code for each qualification (NP=0; EP=1, NN=2) to determine the final amount of observation correctly performed.

Table 1: Observational instrument

Motor Behavior	Description
Defence in Line of Progression	The defender moves in all the directions necessary to stay in the line of progression of her direct opponent towards the arc.
Proximal Contact	The defender contacts her direct opponent with her hands, managing to avoid or hinder, without committing a foul, her progression to the goal.
Ball Interception	The defender orients and moves through space managing to intercept passes and/or shots on goal.
Defensive Adjustment	The defender observes that the opponent is in an advantageous place to score a goal, so she abandons her mark, which is in a less advantageous place, and immediately assumes the defence of the player who generates more danger of converting a goal, placing herself next to
Deterrence	Marking of the pass line by the defender with the aim of making doubt the possibility of passing and try to intercept it if it is executed.
Harassment	The defender is located at a very close distance that avoids any type of displacement of the attacker or the possibility of receiving a pass

XXX

Ball Interception During Dribbling	The Player observes the cycle of steps and identifies the moment in which the attacker will give the bounce of the ball in order to intercept it during the trajectory of this towards the ground or towards the hand, managing to make the attacker lose control of it.
Change of Opposition	Defenders make changes of their direct opponents, effectively coordinating that each one is marking the direct opponent of their partner maintaining the lines of progression corresponding to their new marks in case of crossing or blockages.
Timely Helps	The close defender collaborates with her partner who finds it difficult to defend an attacker who is ready to overcome, managing to defend the attacker who loses the continuity of her action. The collaborating defender does not arrive before or after the moment declared.
Defensive Adjustment Through the Back	Defender in front of a cross in depth observes that her fellow defender is contacting or in the process of contacting closely to her opponent who participates in the crossing, moves keeping her direct opponent in front of herself, passing through the back of her fellow defender, and then recover the defense in line of progression, as long as your partner doesn't need help.
Defensive Tilt	Displacement of the group to maintain a greater volume of defenders compared to the attackers, in order to avoid leaving spaces for the progression towards the goal.

Statistical analysis

The statistical software SPSS® v28 (IBM Chicago, IL) was used for the data analysis. As this is an ideographic, follow-up, and multidimensional observational study, descriptive statistics are presented as frequency. To compare the frequency of the emergent or non-emergent handball's defensive behaviours regarding the applied constraints, a contingency table was used. To determine if the emergent or non-emergent handball's motor behaviours are dependent on the applied constraints, the chi-square test was used.

Results

The descriptive analysis (Table 2 & 3) followed by the Chi-squared test (Table 4 & 5) has shown a total amount of 252 observations regarding 36 game situations (AT against DT) performed in 3 sessions in which 6 attacks per group were performed. For most of the variables, a p-value <0,001 was obtained except for "Proximal Contact", in which the results showed a p-value of <0,005, and for "Defensive Adjustment Through the Back" where the values remain all the same for each observation, so this variable was taken as a constant, so the frequency was not given. In this sense, it is evident that almost all variables are effectively dependent on the constraints.

XXX

Table 2: Descriptive Analysis of observed Actions regarding Handball's Motor Behaviours (a)

	Defense in Line of Progression			Proximal Contact			Ball Interception			Defensive Adjustment			Deterrence			Harassment		
	NP	EP	NN	NP	EP	NN	NP	EP	NN	NP	EP	NN	NP	EP	NN	NP	EP	NN
Constraint 1	27	57	0	25	57	2	19	7	58	27	10	47	17	4	63	74	8	2
Constraint 2	22	62	0	28	56	0	37	15	32	22	17	45	56	28	0	39	45	0
Constraint 3	5	79	0	10	74	0	7	14	63	15	42	27	0	52	32	18	66	0

Note: NP=Non-Performed; EP=Effectively Performed; NN=Not Necessary

Table 3: Descriptive Analysis of observed Actions regarding Handball's Motor Behaviours (b)

	Ball Interception During Dribbling			Change of Opposition			Timely Helps			Defensive Adjustment Through the Back			Defensive Tilt		
	NP	EP	NN	NP	EP	NN	NP	EP	NN	NP	EP	NN	NP	EP	NN
Constraint 1	37	4	43	3	5	76	24	23	37	0	0	84	30	19	35
Constraint 2	4	5	75	34	21	29	19	55	10	0	0	84	12	52	20
Constraint 3	0	5	79	4	5	75	0	16	68	0	0	84	0	0	84

Note: NP=Non-Performed; EP=Effectively Performed; NN=Not Necessary

Table 4: Frequency Table and Chi-Square Test (a)

	Defence in Line of Progression		Proximal Contact		Ball Interception		Defensive Adjustment		Deterrence		Harassment	
	Value	Sig.	Value	Sig.	Value	Sig.	Value	Sig.	Value	Sig.	Value	Sig.
Pearson's Chi-square	18,81	<,001	16,14	<,003	35,744	<,001	34,133	<,001	171,6	<,001	84,13	<,001
Likelihood ratio	21,86	<,001	17,58	<,001	37,91	<,001	33,68	<,001	217,3	<,001	94,69	<,001
Linear by linear association	17,04	<,001	5,026	<,025	2,348	0,125	0,559	0,455	1,763	0,184	65,06	<,001
Number of valid cases	252		252		252		252		252		252	

Note: sig.: Bilateral asymptotic sigma, Significant at <,005

Table 5: Frequency Table and Chi-Square Test (b)

	Ball Interception During Dribbling		Change of Opposition		Timely Helps		Defensive Adjustment Through the Back	Defensive Tilt	
	Value	Sig.	Value	Sig.	Value	Sig.		Value	Sig.
Pearson's Chi-square	72,34	<,001	85,96	<,001	93,91	<,001	It has been not calculated, as SPSS it was taken as a constant	139,438	<,001
Likelihood ratio	76,75	<,001	85,55	<,001	110,1	<,001		162,3	<,001
Linear by linear association	56,3	<,001	0,041	0,839	32,89	<,001		64,9	<,001
Number of valid cases	252		252		252		252		

Note: sig.: Bilateral asymptotic sigma, Significant at <,005

When constraint 1 was applied (all attackers with a ball), all the handball's specific defensive motor behaviours got activated. However, not all of them in the same frequency. Mainly, two individual behaviours which are "Defence in line of

progression" and the "Proximal contact" got activated the most, with an average of 57 observed actions. For the rest of the handball's specific defensive motor behaviours, an average of 10 observed actions were obtained (Figure 2).

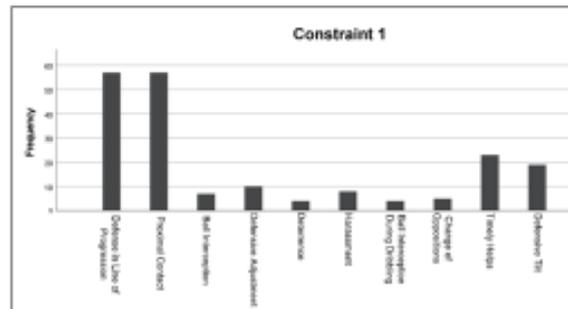


Figure 2. The frequency in which handball's motor behaviours were activated during the exercise where constraint 1 (All Attackers with one ball) was applied.

XXX

Regarding constraint 2 (Only one attacker with a ball), “Defence in line of progression” and the “Proximal contact” were highly activated again with the same average of 57 observed actions. Nonetheless, group defensive motor behaviours were also activated in a higher frequency with 57 and 52 observed actions for “Timely Helps” and Defensive Tilt” correspondingly. All the remaining handball’s specific defensive motor behaviours were activated as well but at a lower frequency. However, compared to constraint 1, a

higher number of actions were seen for “Harassment” with 39 more actions in constraint 2 compared with constraint 1. In the same way for “Deterrence”, 24 actions were detected above the four seen in constraint one. A similar phenomenon occurred for “Defensive Adjustment”, “Ball Interception” and “Change of Opposition” where an average of 14 observed actions got activated above the seven actions seen during the first constraint (Figure 3).

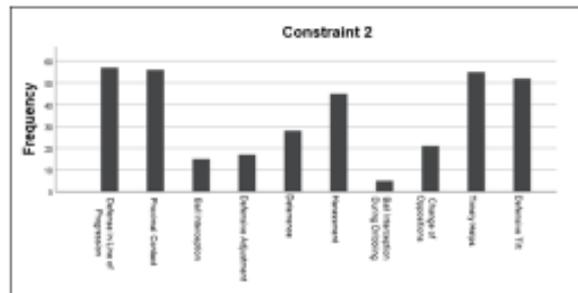


Figure 3. The frequency in which handball’s motor behaviours were activated during the exercise where constraint 2 (One attacker with one ball) was applied

On the other hand, the third constraint (Only one attacker with a ball plus one pivot) also activated the “Defence in Line of Progression” and “Proximal Contact”, in this opportunity with a higher number of observed actions (79 and 74 correspondingly). Differences are possible to observe when comparing constraint three with constraints one and two, as the group defensive motor behaviours reduced their frequency to 16 for “Timely Helps” and 0 for “Defensive Tilt”. Another difference is that “Harassment”, “Deterrence”, and “Defensive Adjustment” were activated more during the third constraint compared with the second and the first. These handball’s defensive motor behaviours presented an average frequency of 23

observed actions above the same behaviours during constraint 2, and an average of 46 above constraint one (Figure 4).

Finally, constraint 2 was the one which has activated more collective actions such as “Timely helps”, “Defensive Tilt”, “Change of Opposition”, “Deterrence”, and “Defensive Adjustment” compared with constraints 1 and 3. However, constraint 3 has activated in a higher frequency two of the aforementioned behaviours while constraint 1 only activated a few behaviours in a lower amount.

XXX

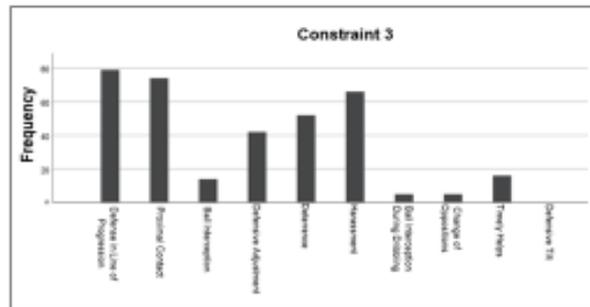


Figure 4. The frequency in which handball’s motor behaviours were activated during the exercise where constraint 3 (One attacker with one ball plus one pivot) was applied.

Discussion

The aim of the present study was to describe the effects of the use of NLP methodology in the development of defensive motor behaviours in young female handball players. For this, three constraints were introduced to a specific exercise which was repeated in three training sessions (one constraint per session) following the examples of the studies of Flores-Rodríguez & Ramírez-Macías (2021).

It has been stated that is essential for handball coaches to be aware of the influence that constraints exert on the players’ behaviours (Renshaw & Chow, 2019). As mentioned before, three constraints were used in the present study linked to essential and basic individual and collective handball’s offensive actions such as the one against one, passes, unmarking, feints, and players’ circulations, among others, in order to elicit defensive behaviours as the response of these stimuli (Antón, 2003; Reyes-Contreras, 2019).

In handball, to defend against any offensive action, there are several technics and tactical skills which respond to three basic pillars that always have to be accomplished during the whole game: To avoid attackers to get near their zone of effectiveness; To avoid attackers to shot to the goal; And to recover the ball at any given opportunity (Elena, 2013; Barreira et al, 2021; Menezes, 2021).

The results found in the present study are coincident with the aforementioned, as the specific handball’s motor behaviours that were activated the most with the three different constraints were “Defence in Line of Progression” and “Proximal Contact”, which are the basic individual conducts that the defenders must have in order to defend the attacker to avoid them to get near to their zone of effectiveness (Menezes, 2021). However, a difference is given in the third constraint where these motor behaviours were activated more compared with constraints 1 and 2, where the frequency of activation was the same for both (57 observed actions). This was probably given due to the participation of a player as the role of the pivot, who was able to move through the central zone, where the attackers had to leave the ball to accomplish the goal. In this sense, as far the attackers were from the pivot to give her a pass, the higher the possibility of the defenders avoiding the attacker to achieve their goal (Meletakos et al., 2011; Krawczyk & Bodasinski, 2020).

Regarding the motor behaviours of “Harassment” and “Deterrence”, these were slightly activated during constraint one. This may have happened due to the lack of receivers of a pass, as all attackers had a ball in their possession at the beginning of the exercise. In addition, the limitations that attackers in possession of the ball have in terms of mobility throughout the court compared

with defenders due to the rules of the game (International handball federation [IHF], 2022), probably had impulse these lasts to stay near to the central zone waiting for the attackers to use their cycle of steps to approach, as they couldn't throw the ball but just leave it on the ground in the central zone. However, in constraints two and three, these motor behaviours increased their frequency of activation as expected, due to the addition of attackers without a ball, which allowed attackers higher mobility through the court (constraint two) and the addition of a pivot who could enter to the central zone to receive a pass (constraint three). These conducts during all constraints are coincident with the modern defensive systems that are more open and profound, as seen in the latest international handball tournaments when attackers are skilled in distance shooting or closed when the attackers are skilful in the one against one but not in the distance shooting (Tuquet et al., 2022). Particularly constraint two was the only one that activated in a high frequency of actions the two collective motor behaviours, "Timely helps" and "Defensive Tilt". As mentioned before, this constraint allowed more attackers to move unlimited through the court with exception of the central zone, prioritizing movements in width over those in-depth toward it. In general, As the attackers tend to seek free space to penetrate into the central zone, as often is done in the real game in young female teams (Lorger et al., 2013; Camacho-Cardenosa et al., 2018), The logical response to this tactical action is to increase the number of players in the zone where the attacker wants to penetrate in order to persuade the attacker to make a pass or to help in defence when the attacker tries a one against one. These defensive responses are commonly proposed in the literature as the basic tactical strategy against the attack.

In addition, the study of Musa & Menezes (2022) about coaches' opinion on defence skills in young handball players has declared that double marking and staying close together (Timely Helps and Defensive Tilt synonyms) are the basic defensive motor behaviours that young players under 14

must dominate as a prerequisite to training in the subsequent category. In this sense, as the players in our study belong to different U16 teams, it can be expected that in addition to the individual defensive motor behaviour used to avoid attackers to reach the central zone, "Timely helps" and "Defensive Tilt" were performed.

The handball's motor behaviour of "Ball Interception" "Change of Oppositions" and "Ball Interception during Dribbling" were all slightly activated in all three constraints. The explanation for this is that in most of the attacks in every session, dribbling was barely used, passes were given often far away from the defence, and crosses of the attacker were not given regularly, except for the constrain two that activate "Change of Opposition" 21 times. However, these crosses were not significant to reach the goal.

One of the main limitations of our research has been the difficulty of limiting the order effect that sessions may have had on the results. However, as this is an observational study, the results are a description of what has been observed. Also, a second difficulty was finding data regarding technical and tactical skills in young female handball players, as most of the studies refer to strength and conditioning training or anthropometric profiles. However, there was enough literature from well-known international handball coaches that helped the present discussion.

Conclusions

After the analysis of the results and the discussion of them, the authors agree that Constraint one seems to be useful to focus mostly exclusively on the development of the basic individual defensive behaviours: "Defensive in Line of Progression" and "Proximal Contact". Constraint two seems to be helpful to develop the same as constraint one, although with more individual defensive behaviours and with the two collective ones. Finally, constraint three appears to help refine individual defensive motor behaviours. In this sense, it is concluded that the constraints used in the proposed exercise, give the impression to be effective to

XXX

activate a group of specific defensive handball motor behaviours, specifically those that are basic for the young female handball players.

References

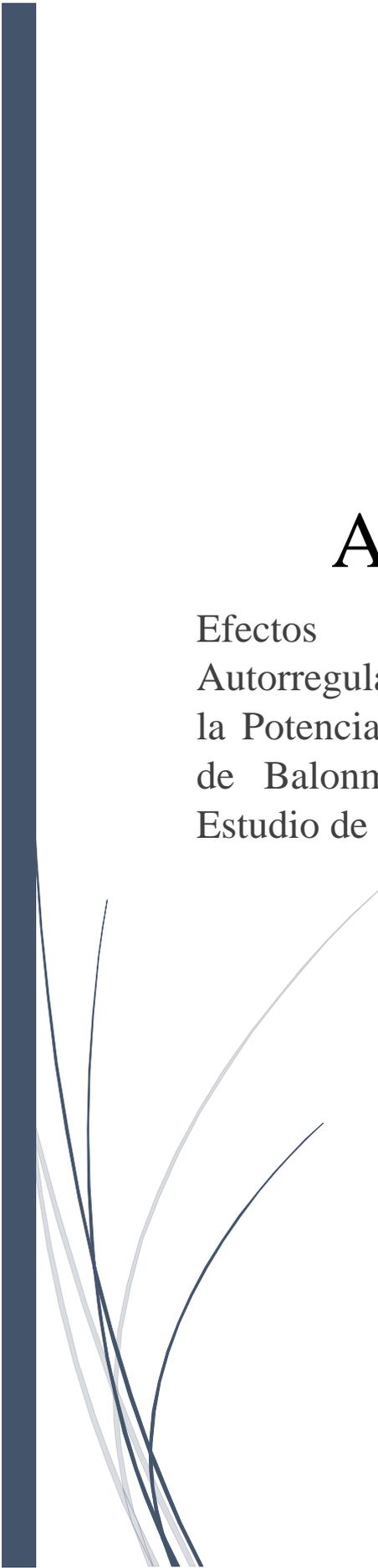
1. Anguera, M.T.; Blanco, A.; Hernández, A. & Lozada, J., (2011). Diseños Observacionales: Ajuste y Aplicación en Psicología del Deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76
2. Anton, J., (2003). *Entrenamiento en Balonmano. Bases de la construcción de un proyecto de formación defensiva.*, 1st ed; Paidotribo, Barcelona, España, pp. 143-150.
3. Anton, J., (1998). *Balonmano. Táctica Grupal Ofensiva.*, 1st ed; S.L. Editorial Gymnos, Barcelona, España, pp. 140-155.
4. Barreira, C.; Musa, V.; Morato, M. & Menezes, R. (2021). Efficiency of handball defensive systems in numerical equality and superiority: panorama of a european competition. *Pensar en Movimiento: Revista de ciencias del ejercicio y la salud*, 19(2), 5-18. DOI: [10.15517/pensarmov.v20i.50747](https://doi.org/10.15517/pensarmov.v20i.50747)
5. Bessa, C.; Hastie, P.; Ramos, A. & Mesquita, I. (2021). What actually differs between traditional teaching and sport education in students' learning outcomes? A critical systematic review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 20(1), 110. DOI: [10.52082/jssm.2021.110](https://doi.org/10.52082/jssm.2021.110)
6. Blecharz, J.; Wrześniewski, K.; Sierańska, M.; Ambroży, T., & Spieszny, M. (2022). Cognitive Factors in Elite Handball: Do Players' Positions Determine their Cognitive Processes?. *Journal of Human Kinetics*, 82(1), 213-221. DOI: [10.2478/hukin-2022-0063](https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0063)
7. Bragazzi, N.; Rouissi, M.; Hermassi, S.; and Chamari, K.; Resistance Training and Handball Players' Isokinetic, Isometric and Maximal Strength, Muscle Power and Throwing Ball Velocity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *IJERPH*, 2020, 17. DOI: [10.3390/ijerph17082663](https://doi.org/10.3390/ijerph17082663)
8. Camacho-Cardenosa, A.; Cardeñoso, M. C.; González-Custodio, A.; Martínez-Guardado, I.; Brazo-Sayavera, J. & Olcina, G. (2018). Efectos del entrenamiento integrado en mini-balonmano sobre las habilidades motoras en escolares de 8-12 años. *E-Balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 14(3), 131-140.
9. Chow, J.; Davids, K.; Button, C.; Shuttleworth, R.; Renshaw, I. & Araújo, D. (2006). Nonlinear Pedagogy: A Constraints-led Framework to Understand Emergence of Game Play and Skills. *Nonlinear Dynamics, Psychology and Life Sciences* 10 (1): 71-104
10. Chow, J.; Davids, K.; Button, C. & Renshaw, I. (2016). *Nonlinear Pedagogy in Skill Acquisition: An Introduction*, 1st ed; Routledge, New York, NY. pp.143-155
11. Clemente, F. & Rocha, R. (2012). The effects of task constraints on the heart rate responses of students during small-sided handball games. *Kinesiología Slovenica*, 18(2).
12. Correia, V.; Carvalho, J.; Araújo, D.; Pereira, E. & Davids, K. (2019). Principles of nonlinear pedagogy in sport practice. *Physical education and sport pedagogy*, 24(2), 117-132. DOI: [10.1080/17408989.2018.1552673](https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1552673)
13. Elena, B. (2013). The importance of anticipation in increasing the defense efficiency in high performance handball. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 76, 77-83.
14. Fernández-Espínola, C.; Abad Robles, M. & Giménez Fuentes-Guerra, F. (2020). Small-sided games as a methodological resource for team sports teaching: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6), 1884. DOI: [10.3390/ijerph17061884](https://doi.org/10.3390/ijerph17061884)
15. Flores-Rodríguez, J (2020). *Pedagogía no lineal aplicada a la enseñanza del balonmano*, [Doctoral Dissertation], *Universidad de Sevilla*, Spain,
16. Flores-Rodríguez, J. & Macías, G. (2021). Pedagogía no lineal en balonmano. Defensa zonal de una y dos líneas en partidos reducidos. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 604-613. DOI: [10.47197/retos.v0i39.79640](https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.79640)
17. Flores-Rodríguez, J. & Ramírez-Macías, G. (2021). Pedagogía no lineal en balonmano: influencia de las limitaciones de la tarea. *Apunts. Educación física y deportes*, 1(143), 73-83. DOI: [10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021\)1.143.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021)1.143.08)

18. International Handball Federation [IHF], 2022. Regulations Documents. Available Online: ihf.info/regulations-documents/361?selected=Rules%20of%20Game (accessed on 9th of June 2022).
19. Jimenez-Olmedo, J.; Penichet-Tomás, A.; Villalón-Gasch, L. & Pueo, B. (2020). Validity and reliability of smartphone high-speed camera and Kinovea for velocity-based training measurement. *Journal of Human Sport and Exercise*, 16(4), 878-888. DOI: [10.14198/jhse.2021.164.11](https://doi.org/10.14198/jhse.2021.164.11)
20. Krawczyk, P. & Bodasiński, S. (2020). The participation of the defender and the actions of handball goalkeepers' during throws from pivot and wing positions. *Journal of Physical Education and Sport*, 20, 3298-3305.
21. Lorger, M.; Prskalo, I. & Hraski, M. (2013). Analyses of the efficiency game in attack and defense at young female handball players during the competition. *Trakia Journal of Sciences*, 3, 314-317.
22. Machado, J.; Barreira, D.; Galatti, L.; Chow, J.; Garganta, J. & Scaglia, A., (2019). Enhancing learning in the context of street football: a case for non-linear pedagogy. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 176-189. DOI: [10.1080/17408989.2018.1552674](https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1552674)
23. Meletakos, P.; Vagenas, G. & Bayios, I. (2011). A multivariate assessment of offensive performance indicators in Men's Handball: Trends and differences in the World Championships. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(2), 284-294. DOI: [10.1080/24748668.2011.11868548](https://doi.org/10.1080/24748668.2011.11868548)
24. Menezes, R. (2021). Handball in school: teaching of defensive contents. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 93. DOI: [10.1590/0001-3765102120191179](https://doi.org/10.1590/0001-3765102120191179)
25. Musa, V. & Menezes, R. (2022). Coaches' opinions about teaching defensive skills for youth handball teams. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 0(0), 1-8. DOI: [10.1177/17479541221091092](https://doi.org/10.1177/17479541221091092)
26. Pizarro, D.; Práxedes, A.; Travassos, B.; del Villar, F. & Moreno, A. (2019). The effects of a non-linear pedagogy training program in the technical-tactical behaviour of youth futsal players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14(1), 15-23. DOI: [10.1177/1747954118812072](https://doi.org/10.1177/1747954118812072)
27. Práxedes, A.; Del Villar, F.; Pizarro, D.; & Moreno, A. (2018). The impact of nonlinear pedagogy on decision-making and execution in youth soccer players according to game actions. *Journal of human kinetics*, 62(1), 185-198. DOI: [10.1515/hukin-2017-0169](https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0169)
28. Práxedes, A.; Del Villar Álvarez, F.; Moreno, A.; Gil-Arias, A. & Davids, K. (2019). Effects of a non-linear pedagogy intervention programme on the emergent tactical behaviours of youth footballers. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(4), 332-343. DOI: [10.1080/17408989.2019.1580689](https://doi.org/10.1080/17408989.2019.1580689)
29. Renshaw, I. & Chow, J. (2019). A constraint-led approach to sport and physical education pedagogy. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 103-116. DOI: [10.1080/17408989.2018.1552674](https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1552674)
30. Reyes-Contreras, V.; Espoz-Lazo, S.; Fariás-Valenzuela, C. & Álvarez-Arangua, S. (2019). Six weeks of integrated motor skills and decision-making training develops specific minihandball's motor competencies. *Journal of sport and health research*, 11(2), 207-218.
31. Roberts, S.; Rudd, J. & Reeves, M., (2020). Efficacy of using non-linear pedagogy to support attacking players' individual learning objectives in elite-youth football: A randomised cross-over trial. *Journal of sports sciences*, 38(11-12), 1454-1464. DOI: [10.1080/02640414.2019.1609894](https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1609894)
32. Seirul-Lo, F. (2017). *El Entrenamiento en los Deportes de Equipo*, 1 st ed.; Mstercede: Barcelona, España), pp. 27-37
33. Shrestha, B. & Dunn, L. (2019). The declaration of Helsinki on medical research involving human subjects: A review of seventh revision. *Journal of Nepal Health Research Council*, 17(4), 548-552. DOI: [10.33314/jnhrc.v17i4.1042](https://doi.org/10.33314/jnhrc.v17i4.1042)
34. Tuquet, J.; Cartón, A.; Marco-Contreras, L.; Malner-Pardos, E. & Lozano, D. (2022). Analysis of the Steps Cycle in the Action of Throwing in Competition in Men's Elite Handball. *Sustainability*, 14(9), 5291. DOI: [10.3390/su14095291](https://doi.org/10.3390/su14095291)

XXX

35. Webb, P. & Pearson, P. (2008). An integrated approach to teaching games for understanding (TGfU). 1st Asia Pacific Sport in Education

Conference: Ngunyawaiendi Yerthoappendi Play to Educate, Adelaide,

A dark blue vertical bar is positioned on the left side of the page. From the bottom of this bar, several thin, light blue lines curve upwards and outwards, creating an abstract, grass-like or reed-like pattern.

Artículo 5

Efectos de un Programa
Autorregulado de Entrenamiento de
la Potencia Repetitiva en Jugadoras
de Balonmano Universitarias: Un
Estudio de Intervención



Article

Effects of a Self-Regulated Training Program on the Repeated Power in Female College Handball Players: An Intervention Study

Sebastián Espoz-Lazo ¹, Claudio Hinojosa-Torres ^{2,*}, Claudio Farías-Valenzuela ^{3,4},
Sebastián Álvarez-Arangua ⁵, Paloma Ferrero-Hernández ⁶ and Pedro Valdivia-Moral ⁴

Citation: Espoz-Lazo, S.; Hinojosa-Torres, C.; Farías-Valenzuela, C.; Álvarez-Arangua, S.; Ferrero-Hernández, P.; Valdivia-Moral, P. Effects of a Self-Regulated Training Program on the Repeated Power in Female College Handball Players: An Intervention Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 12662. <https://doi.org/10.3390/ijerph182312662>

Academic Editors:
Manuel Gómez-López, Luis Javier Chrosa Ríos, Sebastián Feu and Antonio Antúnez

Received: 15 October 2021

Accepted: 15 November 2021

Published: 1 December 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

¹ Facultad de Ciencias Para el Cuidado de la Salud, Universidad San Sebastián, Lota 2465, Providencia 7510157, Chile; sebastian.espoz@uss.cl

² Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso 2360072, Chile

³ Instituto del Deporte, Universidad de Las Américas, Santiago 9170022, Chile; cfaria46@edu.udla.cl

⁴ Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Universidad de Granada, 18010 Granada, Spain; pvaldivia@ugr.es

⁵ Exercise and Rehabilitation Sciences Laboratory, School of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Universidad Andres Bello, Santiago 7591538, Chile; s.alvarezarangua@uandresbello.edu

⁶ Facultad de Educación y Cultura, Universidad SEK, Santiago 7520318, Chile; paloma.ferrero@zonavirtual.uisek.cl

* Correspondence: claudio.hinojosa@upla.cl; Tel.: +56-979597945

Abstract: Several resistance training programs using conventional methodologies have been implemented with the purpose of improving the ability to perform power actions in handball, especially during the competitive season. In contrast, methodologies based on a contemporary perspective, which considers the human being as a self-regulating biological entity, and designed specifically for female college players, are scarce. The aim of this research was to investigate the effects of an eight-week resistance training program, in which the athletes were able to control the loads according to their self-perceived effort and rest on their repeated shuttle sprint and jump ability. The sample was composed of 16 female players of a handball team from the faculty of physics and mathematics sciences of a Chilean university. The RSSJA test was used to evaluate players' conditions pre- and post-training program, and the self-perceived effort scale called OMNI-RES was used for the prediction and control of loads. Results indicated that, after the application of an eight-week resistance training program, significant improvements $p \leq 0.05$ on the jump height (pre: 1836.4 W; average post: 2088.9 W) and running speed (average pre: 3.2 m/s; average post: 4.0 m/s) were obtained, as well as a significant reduction in the loss of power and speed between each set of the applied test.

Keywords: RSSJA test; OMNI-RES; jumping; running; self-perceived effort; strength; resistance

1. Introduction

Handball has traditionally been characterized by the need for repetitive actions such as throwing, blocking, pushing, running, changing of direction, and jumping [1], which are mainly dependent on the systematic ability to produce muscle power at high speed during the game [2]. Likewise, the movements of handball demand a high level of intensity which is maintained from the beginning to the end of each match, associated with its offensive technical-tactical actions and a large number of strong defensive contacts [3,4]. To satisfy these intensity and power needs, resistance training programs were implemented during the pre-competitive and competitive season. These have mainly been reported in the context of professional and elite sport and based on progressive plans, as well as prescribed in accordance with quantitative, objective, and standardized tests such the maximal repetition of strength [5–8].

On the other hand, in the last five years modern handball has begun to be described as a sport which develops through the logic of complex dynamic systems, in which interactions between players are essential for success and where all of the different components of each player involved are decisive for optimal individual and collective performance [9–11]. This perspective, driven by the philosophy of Seirul-Lo [12], understands the human being as a dynamic and multidimensional biological system, which unfolds and develops in continuous interaction with its constituent elements: physical, cognitive, coordinative, and emotional [13], as well as with the environment and other humans around it [14]. In this sense, new patterns of behavior are constantly emerging, which are affected by multiple external variables; these unbalance the homeostasis of this individual biological system and bring about new states of equilibrium [15].

Bearing in mind this contemporary perspective, strength training that considers the systemic characteristics of the human being in team sports is more recent and therefore less prevalent in published literature compared to training methodologies based on the traditional view. Nonetheless, important findings such as those of Tous-Fajardo et al. [16], based on this new perspective, explain that the strength training of soccer should be approached from a three-dimensional viewpoint by adding vectors for strength training to the movement (vertical and horizontal axes), displacement in rotary axis and acceleration and decelerations, which are executed at high intensities but limited to the athlete's characteristics according to their own internal homeostatic regulations. In this sense, methodologies based on traditional strength training would not be as effective as training with isoinertial eccentric overload devices since this act according to the force applied by the subject and not by that determined by the coach. On the other hand, Gonzalo-Skok et al. [17] show how a strength training program based on the understanding of the human being as a self-regulating biological entity produces better results since it is the individual himself who determines the component of the load volume in the prescribed exercise. From the same perspective, the recent study by Arede et al. [18] shows how a group of basketball players increased their ability to generate power by availing of resting periods of time between each series chosen in the moment by the players themselves (each one rested the time they needed) compared to those who rested in a prescribed way (three minutes between each series). The authors explain these findings through the viewpoint of humans as autopoietic beings, with processes of self-regulation and self-regeneration that act at different speeds and in unique ways for each individual [19].

The studies above provide evidence for the effectiveness of this alternative means of designing and performing strength training in team sports. However, methodological options for strength training in female college handball players based on the arguments presented above have not been found. A review of the literature published in the last 10 years found that some studies focus simply on demonstrating effects on throwing power and maximum running speed [20,21]. Studies concerning general strength training are mainly focused on injury prevention [22,23]. Finally, articles that show results for repeated shuttle sprint and jump ability in female college handball players have been difficult to find. This research aims to address this gap in the literature through an intervention study investigating the effects of a resistance training program in which loads are controlled by the self-perceived efforts of a group of female Chilean university handball players on their repeated shuttle sprint and jump ability. In addition, the research seeks to determine whether this methodological approach, focused on self-perceived efforts to control strength training loads in female handball players, could offer a useful approach for investigating performance in other non-professional contexts.

2. Materials and Methods

2.1. Design and Participants

This is an intervention study drawing from a specific population [24] of handball players belonging to the same university-level team who were also students of the faculty of physical and mathematical sciences of a Chilean university. As an inclusion criterion, an

experience of at least one semester in sport was requested. Those players who were in the post-injury rehabilitation process were excluded since they held sessions of physical activity parallel to regular training, which, in turn, were specialized for their recovery process. Thus, 16 players were selected of age: 20.25 ± 2.2 years, height: 162.3 ± 4.9 cm, mass: 62.0 ± 8.4 kg, fat mass: $35.8 \pm 5.4\%$, muscle mass: $26.5 \pm 2.2\%$, and BMI: 23.6 ± 2.3 kg/m². From the group of selected players, there were two center-backs, three full-backs, six wingers, three goalkeepers, and two pivots.

2.2. Procedure

An initial evaluation was carried out, in which the anthropometric measurements of weight, height, % of fat mass, and lean mass were made through a standing stadiometer brand SECA[®], model 206 and a Tanita brand OMNRON[®] model Hbf514. In the same context, each player underwent the RSSJA test [25] to assess their ability to perform repetitive jumps and runs. At the end of the session, all the data were recorded in an Excel[®] spreadsheet. For all of the above, all of the players appeared on the day of the initial evaluation, already having had previous experience in the applied test, having been evaluated at the end of the previous pre-season. They were requested not to eat food for an hour before the evaluation, and they were also required to maintain the same type of diet that they follow on a daily basis, without making modifications of any kind. Similarly, they were required not to ingest stimulant drugs or medicines such as caffeine or guarana before the evaluation. The players were permitted to hydrate ad-libitum. After the initial evaluation, the players were subjected to a power training program using, for load control, the OMNI-RES effort perception scale [26]. Once the training process was completed, the players were again evaluated under the same initial conditions described above. Before starting the procedures, all the athletes were duly informed of the objective and the protocol of the investigation. Likewise, they signed an informed consent where they declared their willingness to participate in the experiment and gave authorization for the data obtained to be published.

At the time of participating in the study, the players were in the initial phase of the competitive season in the so-called group phase of the university's inter-university tournament, competing at a rate of one match per week (only on Saturdays), with a training volume of three weekly handball sessions each lasting an hour and a half, where the technical-tactical and strategic fundamentals of the competition were worked on, without any other hour of physical activity per week.

2.3. OMNI-RES Scale Training Program

After the initial evaluation, the players underwent eight weeks of strength training, particularly focused on the development of power, using the OMNI-RES effort perception scale for prediction and control of loads [26], each player training independently and individually, without the company of a physical trainer. For this, an induction session was carried out during which they were given the training plan and were taught to correctly execute the exercises and how to use the load control instrument. The indications regarding the execution of the strength training plan were that, in each execution of the respective repetitions, the action should be explosive and that the displaced mass loaded in the weights should generate an effort between six and seven according to the scale of OMNI-RES.

Similarly, the players were instructed to perform the number of series within the range described in the planning. To regulate this, they were told that they should feel fatigued when reaching the maximum number of repetitions and that it could not be so high that they did not reach the minimum number of repetitions, for which, they were told that they should modify the mass to be displaced by increasing it or decreasing it to maintain levels six to seven of the OMNI-RES scale by executing between four to six repetitions. For the rest between series, they were required to respect it in the same way as the time ranges

between the minimum and the maximum to start executing the exercises when they felt ready to perform them successfully.

The strength training plan was structured around exercises associated with the fundamental movements of handball: throwing, defensive contact, runs, jumps, and change of direction. In the same way, they were organized so that each exercise was executed, working on different areas of the body alternately and not consecutively: upper body, lower body, and core. Each training session included power-stimulation exercises as well as compensatory exercises for the antagonist muscles. Finally, each microcycle had a duration of two weeks made up of a total of six training sessions carried out on non-consecutive days: Monday, Wednesday, and Friday (Table 1).

Table 1. Training program with level 6–7 OMNI-RES scale.

Goal	Week 1 and 2	Week 3 and 4	Week 5 and 6	Week 7 and 8	Series	Repetitions	Rest
Power	Pull over	Stand pulley Pull over	Disc and elastic band pull over	Stand pull over with unilateral barbells	4	4 to 6	3 to 5 min
Power	Squat	Lunges	Loaded step with bar	Loaded lateral step with full extension	4	4 to 6	3 to 5 min
Power	Chest Press	Inclined chest press	Inclined chest press with barbells	Frontal chest press	4	4 to 6	3 to 5 min
Stabilizer	Frontal plank	Frontal plank	Frontal plank	Frontal plank	1	Until failure	0
Stabilizer	Lateral planks	Lateral planks	Lateral planks	Lateral planks	3	Until failure	0
Compensatory	Biceps curl with barbells	Biceps curl with barbells	Biceps curl with barbells	Biceps curl with barbells	3	12 to 15	30 s to 1 min
Compensatory	Hamstrings	Hamstrings	Hamstrings	Hamstrings	3	12 to 15	30 s to 1 min.
Compensatory	Pull ups (TRX)	Eccentric pull ups (Bar)	Eccentric pull ups (Bar)	Eccentric pull ups (Bar)	3	6 to 8	30 s to 1 min

Descriptive summary of the exercises and their respective loads of the strength training plan.

2.4. Relationship between Muscle Power and Repeated Running and Jumping

In the present study, the definition for muscle power is understood as the muscle’s ability to produce force in the lesser time possible due to a contraction. The higher the muscle’s ability to produce power, the faster the action of running and the higher the action of jumping [27]. However, as handball is an intermittent sport that requires maintaining repetitive actions during long periods of time, repeated running and jumping, and the ability to resist fatigue induced by these two frequent actions are more important to assess compared to evaluating the absolute level of force generated per se in each sprint and jump, because this does not represent the relationship between these actions and the fatigue that they produce [1]. Therefore, because repeated sprints and jumps are less dependent on anaerobic metabolism compared with only one bout of a sprint and jump [28], the variables to assess are focused on what it is functional to handball, which is the repeated shuttle sprint and jump ability.

2.5. Repeated Shuttle Sprint and Jump Ability Test

The test applied to evaluate the ability to perform jumps and sprints in a repetitive way was according to the described protocol [25], which contemplates the execution of six series of two sprints at maximum speed (SMS) traveling 12.5 m, each followed by a deceleration that ends with a countermovement jump (CMJ) on a jumping platform and with an active recovery jogging, managing to cover a total distance of 36 m. The entire series must be performed within 25 s to ensure an average speed of 2.1 m/s to then start the next repetition until the end of the protocol.

Photocells, the jump platform, and the ChronoJump Bosco System software, all manufactured by Chronojump® in Barcelona, Spain, were used for the control of the SMS, as well as for the measurement of the CMJ. Particularly, for the execution of the CMJ, players were requested to keep their hands constantly on their hips and the depth of the squat was self-selected as there was no influence of this on the height of the jump [29]. The data obtained regarding the running time of the sprints and the height of jumps were recorded in an Excel® data sheet.

2.6. Analysis of Data

For data analysis, the IBM SPSS Statistic Software® v25.0 program (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) was used, with which the results of SMS execution time (SMStime) and the height of the CMJ (CMJwatts) were obtained in the pre- and post-test evaluations were compared. Descriptive statistics were presented in mean and standard deviation (SMS mean ± SD and CMJ mean ± SD) with the normal distribution of the results according to the Shapiro–Wilk test. Subsequently, the T Student test was applied for related samples with the objective of comparing the pre- and post-intragroup means of CMJ watts and SMS time for each series executed.

3. Results

The data obtained indicate that for each series of the RSSJA test, particularly in the SMSs, a significant decrease in the duration times was achieved in each 25 m run. Similarly, for the CMJ, a significant improvement in the power exerted for each of the jumps was observed when comparing the means of the pre- and post-training program evaluations. Along with this, it is possible to see that prior to the training program, there was a loss of speed between each of the sprints, reaching a difference of +0.97 s between the first and the last. This result was reduced in the evaluation after the training program, where the loss of speed between sprints was less, obtaining a difference of +0.68 s between the first and the last sprint. The same phenomenon occurred with respect to the CMJ jumps, where a loss of power was obtained between each of the series, reaching a difference of −153.91 W when comparing the first with the last jump in the pre-evaluation. In the post-evaluation, the reduction in power between each jump decreased, obtaining a loss of −89.15 W between the first and the last jump (Table 2).

Table 2. Average pre- and post-test differences for sprints at maximum speed (SMS) and for Counter Movement Jumping (CMJ) of the RSSJA test.

RSSJA	Pre- (n:16)	Post- (n:16)	Difference	p Value	CI 95%
SMS 1	6.68 ± 0.61	5.98 ± 0.57	−0.69 ± 0.25	* < 0.001	−0.83/−0.56
SMS 2	6.86 ± 0.56	6.08 ± 0.56	−0.78 ± 0.38	* < 0.001	−0.98/−0.7
SMS 3	7.47 ± 0.79	6.23 ± 0.76	−1.24 ± 0.69	* < 0.001	−1.61/−0.86
SMS 4	7.28 ± 0.66	6.31 ± 0.51	−0.97 ± 0.56	* < 0.001	−1.27/−0.67
SMS 5	7.51 ± 0.59	6.53 ± 0.60	−0.98 ± 0.63	* < 0.001	−1.31/−0.64
SMS 6	7.65 ± 0.61	6.66 ± 0.58	−0.99 ± 0.63	* < 0.001	−1.33/−0.65
CMJ 1	1893.63 ± 335.16	2135.14 ± 349.26	241.51 ± 144.62	* < 0.001	164.44/318.57
CMJ 2	1923.45 ± 401.74	2130.93 ± 402.83	207.48 ± 119.35	* < 0.001	143.88/271.07
CMJ 3	1872.88 ± 348.51	2097.81 ± 384.16	224.93 ± 146.97	* < 0.001	146.61/303.25
CMJ 4	1814.04 ± 387.16	2050.31 ± 363.83	236.27 ± 171.08	* < 0.001	145.10/327.44
CMJ 5	1775.11 ± 410.27	2073.23 ± 417.47	298.11 ± 188.82	* < 0.001	197.49/398.73
CMJ 6	1739.72 ± 396.59	2045.99 ± 409.79	306.27 ± 201.28	* < 0.001	199.01/413.52

Data is presented as mean and SD; *, Significant value for $p < 0.05$ of the T Student test for related samples. SMS = sprint at maximal speed; CMJ = counter movement Jump. SMS's unit of measure is presented as seconds. CMJ's unit of measure is presented as Watts.

As the p -value does not represent the outcome of this intervention by itself, the effect size was also measured with Cohen's d . Results indicate that for each player, a large effect was achieved for both the CMJ and the SMS, except for three players in the sprint at maximal speed, where two achieved a medium effect and one a small effect correspondingly (Table 3).

After the intervention, it was found that all players had improved in both CMJ and SMS, although at different rates. However, as shown, all improvements were significant (Figures 1 and 2).

Table 3. The effect size of each player for the counter movement jump and sprint at maximal speed.

Subjects	CMJ				SMS			
	Stand.	Cohen's d	Confidence Interval.		Stand.	Cohen's d	Confidence Interval.	
			Lower	Upper			Lower	Upper
Player 1	52.32386	-2.976	-4.657	-1.232	0.36841	2.058	0.588	3.467
Player 2	68.52510	-5.916	-8.685	-3.103	0.59879	2.035	0.570	3.437
Player 3	138.79780	-1.039	-2.235	0.200	0.36205	2.606	0.977	4.170
Player 4	117.30827	-6.106	-8.951	-3.219	0.68133	0.758	-0.493	1.947
Player 5	95.87270	-2.068	-3.479	-0.595	0.34579	2.839	1.139	4.476
Player 6	69.46183	-3.880	-5.872	-1.830	0.56631	2.646	1.005	4.222
Player 7	145.35929	-1.712	-3.035	-0.330	0.49080	3.766	1.756	5.718
Player 8	131.90675	-1.963	-3.347	-0.518	0.50538	2.018	0.558	3.416
Player 9	114.65234	-1.764	-3.099	-0.370	0.31462	3.687	1.705	5.610
Player 10	116.08309	-1.958	-3.341	-0.514	0.45312	0.794	-0.406	1.959
Player 11	100.11270	-1.952	-3.333	-0.510	0.55133	2.775	1.095	4.392
Player 12	97.60512	-2.374	-3.869	-0.815	0.30314	3.387	1.507	5.206
Player 13	43.12921	-4.494	-6.713	-2.222	0.28755	1.090	-0.159	2.293
Player 14	66.00375	-3.593	-5.483	-1.643	0.50826	0.400	-0.754	1.535
Player 15	52.32386	-2.976	-4.657	-1.232	0.36841	2.058	0.588	3.467
Player 16	1.57945	-2.068	-3.479	-0.595	0.34579	2.839	1.139	4.476

Note: Cohen's d = large effect >0.80; medium effect 0.50 < 0.80; small effect 0.20 < 0.50. Cohen's d uses combined standard deviation.

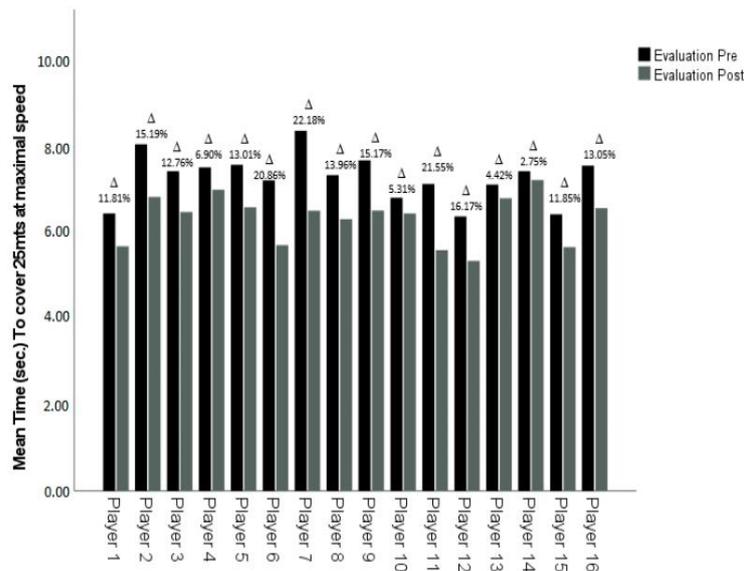


Figure 1. Comparison of pre- versus post- self-regulated load strength training program of the mean time to cover 25 m for each player during the RSSJA test at maximal sprint velocity. Delta (Δ): Percentage of change between pre- and post-evaluation.

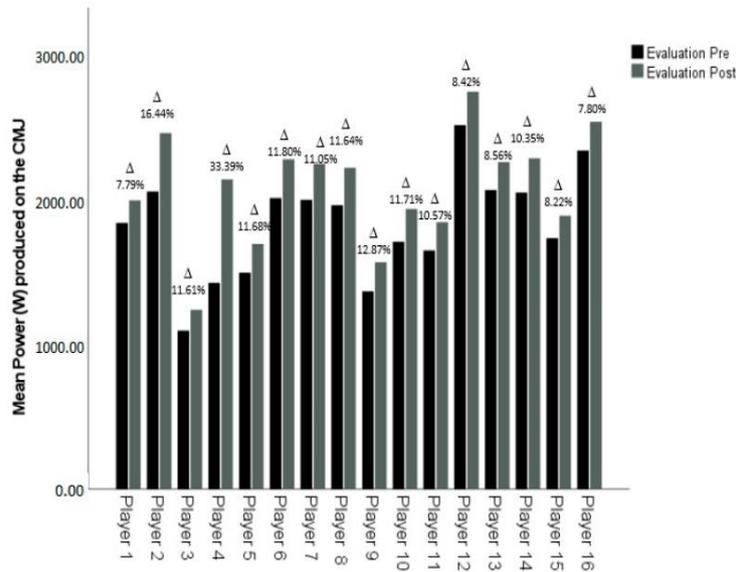


Figure 2. Comparison of pre- versus post- self-regulated load strength training program of the mean power obtained on the counter movement jump of each player during the RSSJA test. Delta (Δ): Percentage of change between pre- and post-evaluation.

4. Discussion

The objective of this research was to describe the effects of a strength training program in which loads were controlled by the self-perception of female college handball players on their repetitive capacity to generate power. It also aimed to determine whether research focused on self-perceived efforts to control strength training loads in female handball players could be valuable as a means of investigating different non-professional contexts.

The main finding of this study was that the program generated an increase in the jump power and the speed of the sprints, as well as a decrease in the loss of power when performing the actions iteratively. This offers a competitive advantage that increases the chances of success, since the systematic and repetitive execution of power actions is one of the fundamental characteristics for victory in handball competitions [1].

Looking in further detail at the results, a significant decrease in the times obtained in each of the CMV series executed during the RSSJA test could be observed. These results are rare since different magnitudes are usually reported in adaptive responses to standardized training programs [30]. For example, the study by Braz et al. (2018) [31] found that adult basketball players, who were trained under a program of resistant strength, maximum strength, and power for 12 weeks did not show significant improvements in the ability to perform SMS repetitively. However, in this study, when doing the analysis individually, it was shown that all players had presented improvements, some with greater effects than others, demonstrating the variability of the adaptive responses to a structured program based on standardized loads according to a previous evaluation of maximum force. In contrast, in this study, the development of the training program was controlled by the OMNI-RES scale, which enables the continual adaptation of the program loads to the individual responses of each player in order to maintain the desired effect, which would explain the improvement in the total of the SMS.

On the other hand, regarding the decrease in the loss of speed of the SMS and the power of the CMJ between each of the series of the RSSJA test, in this study, the protocol of executing CMJ jumps during the recovery time in a series of repetitive SMS does not negatively affect performance and, in fact, allows effective recovery for the execution of the

following series [32]. It is possible that the minor loss of speed and power between each of the series is due to an improvement in the recovery capacity, which may have been generated as a result of the designed training program. However, the phenomenon could also be explained by an improvement resulting from technical–tactical training, as handball is a sport with intermittent intensities. Forbes et al. (2008) [30] have shown that high-intensity training for short periods of time significantly improves the recovery of phosphocreatine, a fundamental substrate for SMS and CMJ. Both the training program of this research as well as the technical–tactical training feature the characteristics of being high intensity for short periods of time, executed repeatedly, such that it is complex to determine exactly what it was that specifically produced the adaptation that allowed the reduction of the loss of speed and power. However, the results of the study by Hammami et al. (2018) [33], in which they subjected two groups of soccer players to a training program, where the control group maintained their regular soccer training, while the experimental group performed an additional strength program for the lower body between 70 and 90% of the maximum strength evaluated, could explain the phenomenon obtained in this research. Hammami et al. found that none of the groups improved in the repetitive ability to execute SMS and CMJ, but that there were improvements in the experimental group in terms of jump power and speed, while the control group had no improvements in any of the groups. Bearing these results in mind, the possibility that our program is effectively responsible for the reduction in the loss of speed in the SMS and in the power of the CMJ is greater.

Some antecedents from physical preparation experiences based on the idea of collective sports as complex dynamic systems were presented in the study by Tous-Fajardo et al. (2016) [16]. The authors carried out a comparison of isoinertial vibration platform training (EVT) versus traditional concentric weight training on an under-18 soccer team. The main finding of this study was that the use of isoinertial equipment generates resistances adapted to the individual strength of each participant in the execution of each of the repetitions, so that the overload was dependent on the specific action of the subject and not of the quantitative result of a previous evaluation. The results showed that the EVT group developed better levels in linear displacement as well as in the actions of change of direction and reactive jump. Along with this, their sessions took less time and saved transfer sessions, as the EVT training was functional to the actions of soccer. It is highlighted in this study that the repetition load and intensity were applied within a self-regulation parameter. This was that each player had to perform between six to ten repetitions that allowed them to maintain high power levels, and they were not given a specific amount to execute as during traditional resistance training. These results coincide with those obtained in our study, which fulfills a similar condition regarding the self-regulation of the load intensity, which would suggest that the significant improvements that occurred in power respond effectively to the training program with self-controlled loads.

The fundamental contribution of the present research is the empirical evidence that suggests that the use of the designed program seems to allow that, regardless of the characteristics and previous experiences in strength training of the players, a substantial improvement is achieved both with respect to the increase in power and speed and in the reduction of the loss of these values as the actions are repeated, allowing the players to maintain high levels of these parameters over time, which is a determining factor for performance in a match [34].

One of the main limitations of our research has been the difficulty in isolating the players from their usual handball training, to determine the effect of the training program without other factors that could have conditioned the results. However, as discussed above, the study of Hammami et al. (2018) showed that regular sports training does not affect the results of strength training in a team sport. It has also not been possible to absolutely ensure that the players maintained a regular diet and abstained from consuming stimulant beverages, the consumption of which by university students occurs regularly due to the high load of studies that they do during nighttime [35]. In this context, studies have demonstrated that a high dose of caffeine produces dehydration and reduction

of perception of fatigue [36] and that dietary modifications such as a change from a regular diet to one high in fat and the reduction in intake of carbohydrates can influence performance [37], as can other ergogenic aids such nitrate which improves peak power [38]. Any non-reported food or drink that the player may have had before the evaluations, could have affected the results of this study either positively or negatively. These factors will be controlled in future research.

5. Conclusions

A program based and designed from the concept of humans as complex dynamic systems, built specifically for the improvement of power, which is controlled under the perception of the effort of each player in an individual and subjective manner, can be an effective instrument to improve the power in counter-movement jumps and the speed of 25 m sprints in university handball players, regardless of their initial physical level and their experience in strength training. In the same way, a program of these characteristics enables a reduction in the loss of jump height and sprint speed after carrying out repetitive actions of these for long times, generating resistance to the repetitive execution of these actions. The main results of this intervention study support further investigations in this line of research focused on self-perceived efforts in strength training for non-professional female handball players in different contexts. The comparison of experimental groups with control groups, and larger sample sizes would provide stronger data and could provide further detail of the specific effects of this approach.

In summary, it is concluded that a program of strength training controlled by self-perceived effort using the OMNI-RES scale, can be a useful instrument for strength and conditioning trainers and handball coaches to improve the repeated shuttle sprint and jump ability of female university handball players.

Author Contributions: Conceptualization, S.E.-L. and C.H.-T.; methodology, S.E.-L. and C.F.-V. software, S.Á.-A.; formal analysis, S.E.-L., C.H.-T. and P.V.-M.; investigation, S.E.-L., C.H.-T. and C.F.-V.; resources, S.Á.-A.; writing—original draft preparation, S.E.-L. and P.F.-H.; writing—review and editing, C.H.-T. and P.V.-M. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki and approved by the Research Ethics Committee of the University of Granada under the registration number: 2000/CEIH/2021.

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study to participate in the study and to publish this paper.

Acknowledgments: The authors would like to thank the players of the Handball team of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics of the University of Chile for the commitment and responsibility presented during the investigation. Also, the authors would like to thank Gráinne Ravani Foster for her help and support.

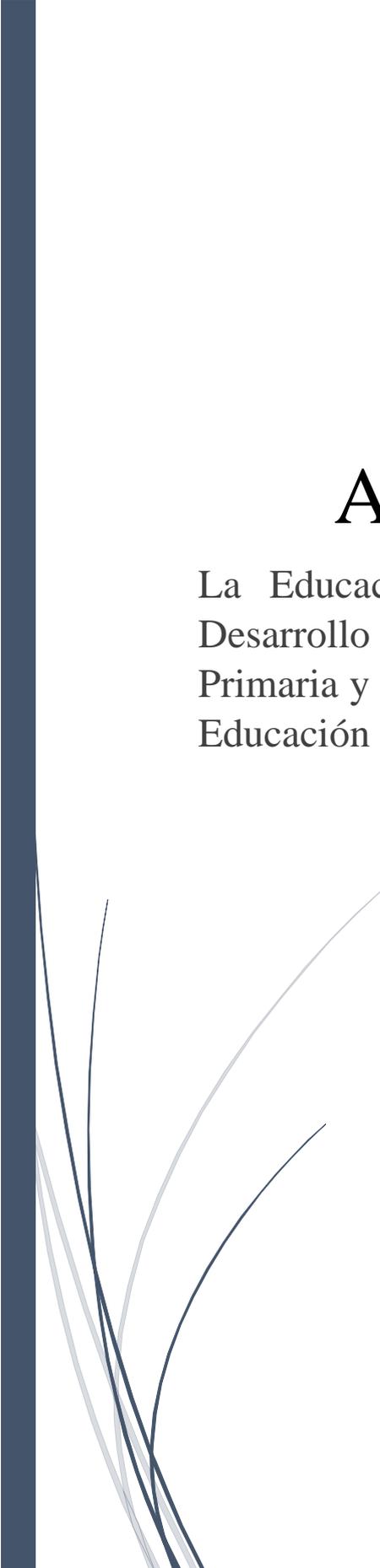
Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Bragazzi, N.L.; Rouissi, M.; Hermassi, S.; Chamari, K. Resistance Training and Handball Players' Isokinetic, Isometric and Maximal Strength, Muscle Power and Throwing Ball Velocity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 2663. [[CrossRef](#)]
2. Hermassi, S.; Schwesig, R.; Aloui, G.; Shephard, R.J.; Chelly, M.S. Effects of short-term in-season weightlifting training on the muscle strength, peak power, sprint performance, and ball-throwing velocity of male handball players. *JSCR* **2019**, *33*, 3309–3321. [[CrossRef](#)]
3. Forthomme, B.; Croisier, J.-L.; Delvaux, F.; Kaux, J.-F.; Crielaard, J.-M.; Gleizes-Cervera, S. Preseason strength assessment of the rotator muscles and shoulder injury in handball players. *JAT* **2018**, *53*, 174–180. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Morillo, J.P.; Reigal, R.E.; Hernández-Mendo, A.; Montaña, A.; Morales-Sánchez, V. Decision-making by handball referees: Design of an ad hoc observation instrument and polar coordinate analysis. *Front. Psychol.* **2017**, *8*, 1842. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

5. Hermassi, S.; Chelly, M.S.; Fieseler, G.; Bartels, T.; Schulze, S.; Delank, K.-S.; Shephard, R.J.; Schwesig, R. Effects of in-season explosive strength training on maximal leg strength, jumping, sprinting, and intermittent aerobic performance in male handball athletes. *Sportverletz. Sportschaden* **2017**, *31*, 167–173. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
6. Hermassi, S.; Haddad, M.; Laudner, K.G.; Schwesig, R. Comparison of a combined strength and handball-specific training vs. isolated strength training in handball players studying physical education. *Sportverletz. Sportschaden* **2019**, *33*, 149–159. [[CrossRef](#)]
7. Maroto-Izquierdo, S.; McBride, J.M.; Gonzalez-Diez, N.; García-López, D.; González-Gallego, J.; de Paz, J.A. Comparison of Flywheel and Pneumatic Training on Hypertrophy, Strength, and Power in Professional Handball Players. *Res. Q. Exerc. Sport* **2020**, *15*, 1–15. [[CrossRef](#)]
8. Sabido, R.; Hernández-Davó, J.L.; Botella, J.; Navarro, A.; Tous-Fajardo, J. Effects of adding a weekly eccentric-overload training session on strength and athletic performance in team-handball players. *Eur. J. Sport Sci.* **2017**, *17*, 530–538. [[CrossRef](#)]
9. Gumus, H.; Şahin, T.; Gençoğlu, C. Additional Field Player Tactics' Effects to Match Performance during the Numerical Asymmetric Situations in Female Handball. *Türk. Sport Ve Egzersiz. Derg.* **2020**, *22*, 305–310.
10. Korte, F.; Lames, M. Passing network analysis of positional attack formations in handball. *J. Hum. Kinet.* **2019**, *70*, 209. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
11. Silva, A.T.; Anzano, A.P. Offensive Efficacy in Numerical Inequality Situations in Female Handball. *Apunts, Educa. Fís. Deportes* **2018**, *131*, 95–107.
12. Seirul-Lo, F. *El Entrenamiento en los Deportes de Equipo*, 1st ed.; Mastercede: Barcelona, España, 2017; Volume 1, pp. 154–196.
13. Cantos, J.; Hernández, F.J.M. Pedagogía no lineal como método de enseñanza de los comportamientos tácticos en los deportes de equipo, aplicación al rugby. *Retos* **2019**, *35*, 402–406.
14. Serra-Olivares, J.; García-Rubio, J. La problemática táctica, clave en el diseño representativo de tareas desde el enfoque de la pedagogía no lineal aplicada al deporte. *Retos* **2017**, *32*, 270–278.
15. Martín-Barrero, A.; Lazarraga, P.C. El diseño de tareas de entrenamiento en el fútbol desde el enfoque de la pedagogía no lineal (Design of training tasks in football from the nonlinear-pedagogy approach). *Retos* **2020**, *38*, 768–772. [[CrossRef](#)]
16. Tous-Fajardo, J.; Gonzalo-Skok, O.; Arjol-Serrano, J.L.; Tesch, P. Enhancing change-of-direction speed in soccer players by functional inertial eccentric overload and vibration training. *Int. J. Sports Physiol.* **2016**, *11*, 66–73. [[CrossRef](#)]
17. Gonzalo-Skok, O.; Tous-Fajardo, J.; Suarez-Arrones, L.; Arjol-Serrano, J.L.; Casajús, J.A.; Mendez-Villanueva, A. Single-leg power output and between-limbs imbalances in team-sport players: Unilateral versus bilateral combined resistance training. *Int. J. Sports Physiol.* **2017**, *12*, 106–114. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
18. Arede, J.; Leite, N.; Tous-Fajardo, J.; Bishop, C.; Gonzalo-Skok, O. Enhancing High-Intensity Actions During a Basketball Game After a Strength Training Program with Random Recovery Times Between Sets. *J. Strength Cond. Res.* **2021**. publish ahead of print. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
19. Maturana, H.; Varela, F. *De Máquinas y Seres Vivos*, 3rd ed.; Universitaria: Santiago, Chile, 1998; pp. 61–72.
20. Mascarín, N.C.; de Lira, C.A.B.; Vancini, R.L.; de Castro Pochini, A.; da Silva, A.C.; dos Santos Andrade, M. Strength Training using elastic bands: Improvement of muscle power and throwing performance in young female handball players. *J. Sport Rehabil.* **2017**, *26*, 245–252. [[CrossRef](#)]
21. Raeder, C.; Fernandez-Fernandez, J.; Ferrauti, A. Effects of six weeks of medicine ball training on throwing velocity, throwing precision, and isokinetic strength of shoulder rotators in female handball players. *J. Strength Cond. Res.* **2015**, *29*, 1904–1914. [[CrossRef](#)]
22. Achenbach, L.; Krutsch, V.; Weber, J.; Nerlich, M.; Luig, P.; Loose, O.; Angele, P.; Krutsch, W. Neuromuscular exercises prevent severe knee injury in adolescent team handball players. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* **2018**, *26*, 1901–1908. [[CrossRef](#)]
23. Chaabene, H.; Negra, Y.; Moran, J.; Prieske, O.; Sammoud, S.; Ramirez-Campillo, R.; Granacher, U. Effects of an Eccentric Hamstrings Training on Components of Physical Performance in Young Female Handball Players. *Int. J. Sports Physiol.* **2020**, *15*, 91–97. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
24. Manterola, C.; Otzen, T. Experimental studies 2nd part. Quasi-experimental studies [Estudios experimentales 2ª parte. Estudios cuasi-experimentales]. *Int. J. Morphol.* **2015**, *33*, 382–387. [[CrossRef](#)]
25. Buchheit, M.; Spencer, M.; Ahmaidi, S. Reliability, usefulness, and validity of a repeated sprint and jump ability test. *Int. J. Sports Physiol.* **2010**, *5*, 3–17. [[CrossRef](#)]
26. Robertson, R.J.; Goss, F.L.; Rutkowski, J.; Lenz, B.; Dixon, C.; Timmer, J.; Frazee, K.; Dube, J.; Andreacci, J. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2003**, *35*, 333–341. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
27. Bompa, T.O.; Buzzichelli, C. *Periodization: Theory and Methodology of Training*; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2019.
28. Mendez-Villanueva, A.; Hamer, P.; Bishop, D. Fatigue in repeated-sprint exercise is related to muscle power factors and reduced neuromuscular activity. *Eur. J. Appl. Physiol.* **2008**, *103*, 411–419. [[CrossRef](#)]
29. Domire, Z.J.; Challis, J.H. The influence of squat depth on maximal vertical jump performance. *J. Sports Sci.* **2007**, *25*, 193–200. [[CrossRef](#)]
30. Forbes, S.C.; Slade, J.M.; Meyer, R.A. Short-term high-intensity interval training improves phosphocreatine recovery kinetics following moderate-intensity exercise in humans. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* **2008**, *33*, 1124–1131. [[CrossRef](#)]
31. Braz, T.V.; Aguiar, C.B.D.; Figueira, A., Jr.; Mota, G.R.d.; Evangelista, A.L.; Lopes, C.R. Effect of training on the repeated sprints ability in basketball athletes: Individual or team statistics? *J. Phys. Educ.* **2018**, *29*, 2962. [[CrossRef](#)]

32. Borresen, J.; Lambert, M.I. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Med.* **2009**, *39*, 779–795. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
33. Hammami, M.; Negra, Y.; Billaut, F.; Hermassi, S.; Shephard, R.J.; Chelly, M.S. Effects of lower-limb strength training on agility, repeated sprinting with changes of direction, leg peak power, and neuromuscular adaptations of soccer players. *J. Strength Cond. Res.* **2018**, *32*, 37–47. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
34. Padulo, J.; Tabben, M.; Attene, G.; Ardigo, L.; Dhahbi, W.; Chamari, K. The impact of jumping during recovery on repeated sprint ability in young soccer players. *Res. Sports Med.* **2015**, *23*, 240–252. [[CrossRef](#)]
35. Trapp, G.S.; Hurworth, M.; Jacoby, P.; Maddison, K.; Allen, K.; Martin, K.; Christian, H.; Ambrosini, G.L.; Oddy, W.; Eastwood, P.R. Energy drink intake is associated with insomnia and decreased daytime functioning in young adult females. *Public Health Nutr.* **2021**, *24*, 1328–1337. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
36. Ali, A.; O'Donnell, J.; Foskett, A.; Rutherford-Markwick, K. The influence of caffeine ingestion on strength and power performance in female team-sport players. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* **2016**, *13*, 46. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
37. Michalczyk, M.M.; Chycki, J.; Zajac, A.; Maszczyk, A.; Zydek, G.; Langfort, J. Anaerobic performance after a low-carbohydrate diet (LCD) followed by 7 days of carbohydrate loading in male basketball players. *Nutrients* **2019**, *11*, 778. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
38. Kramer, S.J.; Baur, D.A.; Spicer, M.T.; Vukovich, M.D.; Ormsbee, M.J. The effect of six days of dietary nitrate supplementation on performance in trained CrossFit athletes. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* **2016**, *13*, 39. [[CrossRef](#)]

A decorative vertical bar in a dark blue color runs down the left side of the page. At the bottom of this bar, several thin, curved lines in shades of blue and grey extend outwards and upwards, creating an abstract, organic shape.

Artículo 6

La Educación Emocional para el
Desarrollo de los Escolares de
Primaria y Secundaria a Través de la
Educación Física: Revisión Literaria



Article

Emotional Education for the Development of Primary and Secondary School Students Through Physical Education: Literature Review

Sebastián Espoz-Lazo ¹, Raquel Rodríguez Huete ¹, Pablo Espoz-Lazo ², Claudio Farías-Valenzuela ^{1,3}  and Pedro Valdivia-Moral ^{1,*} 

¹ Department of Didactics of Music, Plastics and Corporal Expression, Faculty of Education, University of Granada, 18010 Granada, Spain; s.espoz.l@gmail.com (S.E.-L.); raquel16@correo.ugr.es (R.R.H.); claudio.farias.v@usach.cl (C.F.-V.)

² Facultad de Medicina, Universidad Andres Bello, Santiago 8370321, Chile; p.espoz@unab.cl

³ Laboratory of Sciences of Physical Activity, Sport and Health, Faculty of Medical Sciences, Universidad de Santiago de, Santiago 9170022, Chile

* Correspondence: pvaldivia@ugr.es

Received: 19 June 2020; Accepted: 14 July 2020; Published: 23 July 2020



Abstract: Emotions are embedded in the everyday life of every individual. In the same way their emotions are immersed in their cultural legacy, they are conditioned by behaviors that cannot be separated from an educational context. In this sense, physical education (PE) has been reported as a school subject that facilitates the emotional expression of primary and secondary school students. Thus, it seems to be important to understand how applied methodologies that enhance emotional education in this context help to develop students' skills regarding emotional management. In this context, 18 articles were selected from the Web of Science (WoS) under robust inclusion and exclusion criteria, which posteriorly were categorized and deeply analyzed. Results show that PE creates a favorable scenario for the expression of emotions. However, there is not sufficient evidence regarding emotional education methodologies that can be applied by PE teachers in their classes to improve primary and secondary students' management of emotions. It has been concluded that more proposals based on scientific evidence in this field are required.

Keywords: emotions; motor games; active motor activities; feelings; self-esteem

1. Introduction

The emotions of human beings are activated in the brain in response to different stimuli that can be generated internally as well as externally, forging a complex state of the organism which is characterized by the perturbation or the excitement that anticipates an organized answer [1].

Several authors describe emotions as mental responses of an individual, which prepare the body to face the different situations of daily life in the best way as possible [2–5].

In the same way, emotions are strongly connected to an individual's cultural legacy in regard to behaviors that cannot be separated from an educational context [6–9]. Thus, the logic of attaching educational processes to emotional development seems to be fundamental when a teaching–learning method is set in a particular curriculum and, thus, emotional education (EE) has been developed.

EE is defined as a perpetual educative process, which has the intention to strengthen emotional development as an indispensable element that complements cognitive growth, as both elements are essential for an integral personality. EE seeks to improve the management of emotions to enable people to learn how to confront everyday life challenges positively [1], contributing to wellness and to the capacity for self-regulation as well to manage negative states of mood [10].

A sensitive stage for children and adolescents' emotional development is during school life, a phase in which they begin to display, with a special strength, the capacity to believe in themselves as well as to improve their confidence and self-image [11–13]. EE seems to be a very important discipline to be practiced in this context. Many methodologies in education have responded historically to the paradigm of lineal pedagogy, as a part of the traditional model of classic constructivism [14], which focused on human construction from cognitive aspects and did not involve the dynamic composition of individuals [15]. However, modern proposals such as the integrate model understand human beings as a biological living system, thus, with a self-organizing and self-regulated nature, they are composed of several dimensions that are connected dynamically, the emotions being a fundamental part of these [16–19]. This model offers a new perspective on how the development of emotions should be supported in all educational processes. Propositions from this approach of non-linear pedagogy establish mechanisms that guide the teaching–learning process through the comprehension of the relationship between the different human dimensions and the ability to learn [20]. This is how EE has achieved a greater importance and reached a higher role in pedagogical practice in school education.

A discipline that has been distinguished in the history of pedagogy, even though it has been linked strongly to the traditional paradigm of classic constructivism, is physical education (PE), which from the early ages has helped to develop integrally a series of dimensions, especially emotions, contributing in a positive manner to multiple variables such as memory, physical self-concept, interpersonal relationships and social behavior [21]. In the same way, this pedagogical area naturally promotes team work, resilience, conviction and discipline, among others, thanks to the diverse methodologies that constitute it such as motor expression, games, individual sports, team sports, outdoors activities, etc. [22].

Physical education has been a fundamental part of the school curriculum, giving students an important amount of time of practice during the whole stay in school education, although decreasing from primary to secondary school [23]. In this way, PE has evolved from being principally focused on sports context to nowadays being centered on the education of healthy behavior conducts related to physical condition and physical activity [24], with the aim to contribute to decreasing and preventing metabolic disorders in adulthood associated with inactivity states, sedentarism and bad nutrition [25]. It is due to these motives that the need to search, to find and to analyze the current state of the published literature arises, with the aim of understanding how EE is associated methodologically with physical education in the school context today.

2. Materials and Methods

Procedures

A bibliographic review of primary sources has been conducted with the objective of synthesizing and posteriorly analyzing the obtained results through the search and selection of published articles regarding EE in the context of scholar education across the practices of physical education. The presented strategy for these effects was to perform the search through the Web of Knowledge (www.webofknowledge.com) database, which nowadays utilizes the name Web of Science (WoS). This platform has a multidisciplinary character, with an interface that allows a deep scientometric and bibliometric management, granting access to an important amount of electronic publications attached to Thomson Reuters records [26].

For the collection process, the following key words were used: emotional education, primary school, secondary school, scholar, children, physical education, sports, physical activity, emotions, and self-concept. For all those concepts composed of more than one word, quotation marks were used. (“an example”). The searching process started by using a multiple combination of key words with the aim to be able to amplify the possibilities to find as many documents as possible (Table 1). These combinations were configured by the classification of title and/or theme, specifying the field

search of each word through the Boolean operator “AND”. The filter of “year of publication” was not used, with the idea of being able to access a higher amount of published work. Filters of “type of document” as well as language preference (English and Spanish) were used, limiting the search to only original articles, reviews, and books, excluding all other kind of documents that could be indexed in the WoS database.

Table 1. Combination of keywords for search process.

Title	Theme 1	Theme 2	Studies Found
“Emotional Education”	–	–	183
“Emotional Education”	“Primary school”	–	12
“Emotional Education”	“Secondary School”	–	4
“Emotional Education”	Children	–	47
“Emotional Education”	“Physical education”	–	3
“Emotional Education”	Sports	–	1
“Emotional Education”	“Physical activity”	–	0
“Emotional Education”	“Primary school”	“Physical education”	0
“Emotional Education”	Children	“Physical education”	0
“Physical education”	“Emotional Education”	–	9
“Physical education”	emotions	“Primary school”	6
“Physical education”	emotions	“Secondary School”	0
“Physical education”	“Self-concept”	“Primary school”	4
“Physical education”	“Self-concept”	“Secondary School”	0
“Physical education”	“Self-concept”	Scholar	2
“Physical education”	Emotions	Scholar	6
“Physical education”	“Emotional Education”	Scholar	0
Emotions	“Physical education”	–	31
Emotions	Scholar	–	118
Emotions	“Physical education”	“Primary school”	3
Emotions	“Physical education”	“Secondary School”	0

At the time that results were obtained for each combination (8 June 2020), the second stage of procedures were started. This was comprised by the registration of titles, authors, year of publication, and abstracts in an Microsoft Excel® 2019 spreadsheet, corroborating during and at the end of this process, that all those documents that were found in more than one combination used to perform the searching in WoS were not registered more than one time. In this way, 80 documents were obtained under the frame of the searching categories previously mentioned.

As a third stage, the selected documents were checked by the imposition of a title filter, classifying all articles in the following categories: “documents that possess key words in the title regarding EE and PE” and “documents that do not possess key words in the title regarding EE and PE”. In this manner all documents that belonged to the second category were filtered again under the following exclusion criteria: the “Physical Education”, “sports”, “physical activity” or similar variables are not used to see the effect or their relationship with the variables of “Emotional Education”, “emotions”, “self-esteem” and/or “self-concept” in the contexts of “scholars” and/or “schools”. Once the filter was applied, the same procedure was used for all remaining documents although with the next exclusion criteria: the document presents a context different than “school”, “scholars”, “Primary school” or “Secondary school”. At the end of this stage, the definitive documents were selected with the aim of performing the bibliographic review to respond to the question that motivates the present study (Figure 1).

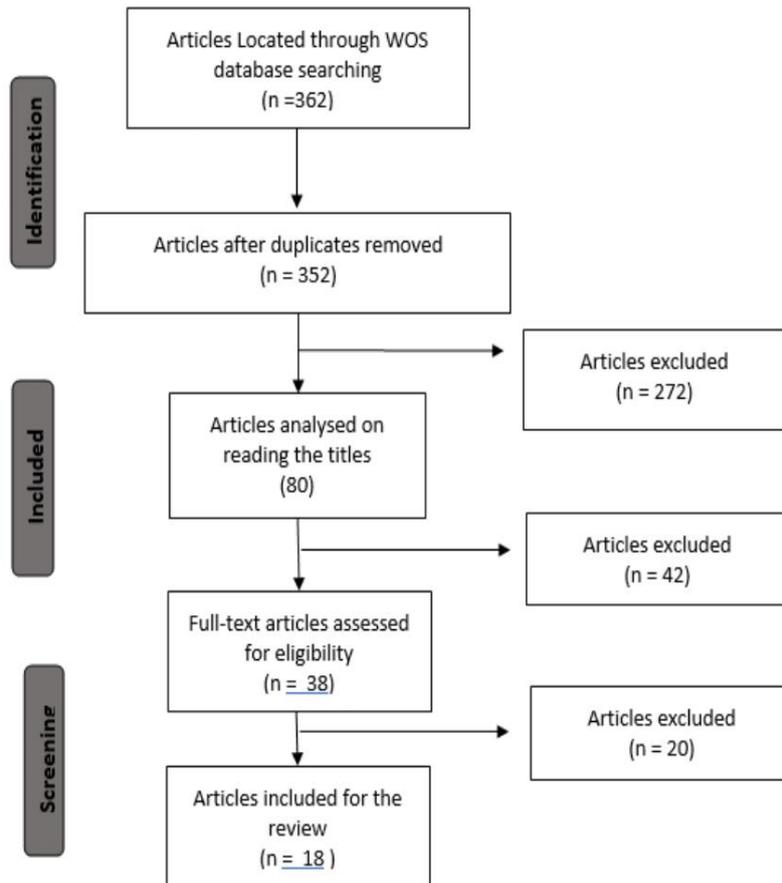


Figure 1. Flowchart of stages adopted in the selection of the articles.

3. Results

For the present study, 18 documents were selected. All of these were classified according to their content, date of publication, orientation, contributions, study design, and country sample. As part of the initial analysis, it was identified that 16% of the reviewed documents were focused on the role and responsibility of the physical education teacher in the context of school education. An amount of 11% were focused on the development or expression of emotions in secondary school students, while 44% were centered on the development or the expression of emotions in primary school students. An amount of 22% were bibliographic reviews, and 5.5% belonged to critical analysis of theory applied to emotions in the context of physical education in the school. Table 2 shows the classification as previously mentioned.

Table 2. Descriptive summary of analyzed articles.

Title	Year of Publication	Authors	Contributions	Study Design	Sample Country	Orientation
Teaching in Physical Education: Socialisation, Play and Emotions	2012	Molina, Fidel	Demonstrates that PE classes are facilitator environments for emotional expression. Teachers have the responsibility to facilitate the emotional expression of their students.	Descriptive and interpretative case of study	Spain	Role and responsibilities of physical education (PE) teacher
Gender and academic level differences on scholar physical education's perceived usefulness at secondary compulsory education	2013	Gomez-Marmol, A.; De la Cruz-Sanchez, E.	Both genders focus their preoccupations on health traduced by the hedonist view of body fitness. "Adolescents' emotions are related to the worry of having a "non-acceptable body". Teachers highlight the lack of emotional education (EE) in their university training to confront this issue.	Correlational experimental study	Spain	Role and responsibilities of PE teacher
Physical education students' perceptions of applying knowledge and skills about emotional understanding studied in PETE in a one-year teaching practicum	2013	Klemola, Ulla; Heikinaro-Johansson, Piviikki; O'Sullivan, Mary	This document reported on the perceptions of student teachers during their practice in the school context. They tried to implement emotional understanding strategies during this experience. However, they reported difficulties in performing this well. More studies and training must be given in universities.	Descriptive and interpretative case of study	Finland	Role and Responsibilities of PE teacher
Relationship between body image, self-concept and Physical Education lessons according to their intensity and enjoyment in Secondary Education scholars	2013	Gomez-Marmol, A.	Explains the perception of self-image and how this improves during the secondary school cycle due to the physical work.	Descriptive and interpretative case of study	Spain	Secondary students
Why are you fighting? Motor conflicts and negative emotions in the physical education class: The case of opposition games	2014	de Ocariz-Granja, Unai Saenz; Lavega Burgales, Iere; Laguarda Otero, Francisco et al.	Team motor games provide an environment that can trigger negative emotions if teachers do not drive the activity correctly. Demonstrates the importance of emotional education.	Observational phenomenological	Spain	Secondary school students
Emotional attribution of 6th grade students in Physical Education and Health	2016	Mujica Johnson, Felipe; Nicolas, Oaullana Arduiz, Nelly del Carmen; Aramguz Aburto, Hugo Augusto et al.	Contributes to the comprehension of the dynamics of emotion in a physical education class. How causal attribution happens in the class. The study gives a model of comprehension of the seven most expressed positive emotions as well as the three most expressed negative.	Descriptive study, research-action qualitative focus	Chile	Primary school students

Table 2. Cont.

Title	Year of Publication	Authors	Contributions	Study Design	Sample Country	Orientation
Emotional intensity in the class of Physical Education depending on the victory: cooperation-opposition games	2016	Caballero Garcia, Maria Fuersantay; Alcaraz Munoz, Veronica; Alonso Roque, Jose Ignacio et al.	This study evidences that team motor games tend to present more positive emotions that negative. However, in those activities in which the focus is to win, more positive emotions are generated compared with those team motor games that are focused on not losing.	Quasi-experimental descriptive study	Spain	Primary school students
Emotional physical education through games in primary education. Helping teachers to make decisions	2017	Miralles Pascual, Rosa; Filella Guiti, Gemma; Lavega Burgues, Pere	Presents how motor games help to contribute to emotional education, especially within collaborative games. Explains that motor activities with no competition result in more positive emotions compared with those with competition. The role of the PE teacher is fundamental to modulate and conduct the activities.	Quasi experimental descriptive study with qualitative analysis	Spain	Primary school students
Emotions in the Physical Education Class: Narrative Review (2010–2016)	2017	Mujica-Johnson, Felipe-Nicolas et al.	Presents how games in PE class help to contribute to emotional expression. It recommends relaxation activities such as yoga or stretching. Competition seems not to be very positive, however, it is the activity that activates more emotions.	Bibliographic review	Chile	General review
Play in Positive: Gender and Emotions in Physical Education	2017	Alcaraz-Munoz, Veronica; Alonso Roque, Jose Ignacio; Yuste Lucas, Juan Luis	Results in this study show the need to better understand the relationship between motor games and emotions experimentation. In the PE field, the use of motor games allows students to live an important repertoire of emotional experiences.	Research-action descriptive study	Spain	Primary school students
Emotional education in the subject of physical education: critical analysis of the positive or negative value of emotions	2018	Mujica Johnson, Felipe Nicolas; Orellana Arduiz, Nelly Del Carmen; Canepa Castillo, Paolo Ignacio	The analysis explains the importance of changing the hedonistic perspective of PE in terms of health associated with a fit body and move it towards a more integrated concept.	Critical analysis	Chile	General review
Multi-Teaching Styles Approach and Active Reflection: Effectiveness in Improving Fitness Level, Motor Competence, Enjoyment, Amount of Physical Activity, and Effects on the Perception of Physical Education Lessons in Primary School Children	2018	Invernizzi, Pietro Luigi; Crotti, Matteo; Bosio, Andrea et al.	The study shows that children who experienced classes with a model of multi-teaching style from their PE teachers improved their physical fitness and motor expression and their ability to express their emotions.	Quasi experimental	Italy	Primary school students

Table 2. Cont.

Title	Year of Publication	Authors	Contributions	Study Design	Sample Country	Orientation
Emotional experience of university students in physical education: systematic review	2019	Daniel Martínez-Martínez, Francisco Valero-Valenzuela, Alfonso	The study demonstrates the importance of PE classes as a facilitator of emotions due to the several types of environments that can be produced: motor games, sports, etc.	Literature review	Spain	General review
Emotions in Physical Education. A bibliographic review (2015-2017)	2019	Bermudez Torres, Carlos; Saenz-Lopez, Pedro	This review shows the increasing interest in research about EE in the context of physical education and invites more investigations to be performed.	Systematic review	Spain	General review
Gender stereotypes in physical education	2019	Carlos Pastor-Vicedo, Juan et al.	This study highlights a tendency of teachers to plan motor activities according to males' preferences over females' preferences, generating an environment that reduces the emotional expression of girls. Thus, it emphasizes the importance of emotional education for children and teachers.	Interpretative descriptive study	Spain	Primary school students
Project Wonderwall. Emotions' identification and management in Primary Education Physical Education	2019	Fernandez-Garcia, Laura; Fernandez-Rio, Javier	This project offers a methodology for working on emotional education through activities that involve motor tasks. It provides evidence of how children learn how to manage their emotions better when these are worked through motor tasks.	Pilot project	Spain	Primary school students
Satisfaction in the Physical Education classroom and intention to be physically active in Primary school children	2020	Zueck Enriquez, Maria del Carmen et al.	This study shows that the predisposition to generate joyful motor activities facilitates adherence and pleasure in regard to physical activities.	Mixed focus, qualitative and quantitative study	Spain	Primary school students

In terms of date of publication, five articles were published before 2015. These documents focus mainly on the role of the physical education teacher as facilitator of activities that can promote emotional expression [27–29]. Only two of the mentioned documents presents some evidence on student experiences of emotions in physical education class. However, none of them were related to emotional education specifically, only in how emotions are expressed in different conditions of the PE class [30,31]. None of these five documents were centered on primary school; they only focused on secondary school and PE teacher formation. On the other hand, no documents were found in this field of bibliographic review that were published in the year 2015.

Only two documents from 2016 were included in this review. These were both centered on experiences with primary school students. One of them reveals a list of the most expressed emotions (positives and negatives) in PE classes [32], while the other explains that during team motor games, children tend to present more positive emotions than negative ones [33]. Nevertheless, team motor games focused on winning facilitate more positive emotions compared with those focused on not losing. Similarly, only three studies from 2017 were included in this review. In this case, all articles were based on the same aspects, namely how motor games can be an important trigger for the expression of emotions. Differences between these documents were only the type of motor game (teams, competitive, relaxation and recreation) on which the study was focused [34–36]. Again, as well as the previous studies, these concentrated only on the context of primary school students.

Only two studies from 2018 fulfilled the inclusion criteria. The first research compared the traditional model of teaching style in physical education versus a multi-teaching approach. Data revealed that those children who learn by the multi-teaching style are more likely to improve their physical fitness as well as to easily express their emotions compared with those children who learn by the traditional model [37]. On the other hand, the second study revealed the importance of changing the hedonistic perspective of PE, in terms of health associated with a fit body, and moving it towards a more integrated concept [38].

Going forward with the analysis, four articles were accepted in this review. Two of them were bibliographic reviews, one quasi-experimental research and one pilot project. Both reviews made the same conclusions: physical education facilitates the ability to express emotions, and further studies are needed in this area [39,40]. On the other hand, the remaining articles focused on primary school students, showing important evidence about how teachers tend to plan activities that are better received by males than females due to a professional bias about genders and physical activity [41], as well as how teachers can apply a didactic and attractive tool to help children to improve their ability to manage their emotions [42].

Finally, during the year 2020 at the time this research was conducted, only one document that fulfilled the inclusion criteria was published. This research offers strong evidence for how joyful physical activities improve the adherence of children to a systematic and committed practice of these types of activities [43].

An important result worth highlighting relates to the country of origin of the samples and authors. Among the total reviewed articles, 5.5% were performed in Finland; the same percentage (5.5%) were conducted in Italy; and a higher amount of studies were completed in Chile. Notably, all of the remaining analyzed articles (72.2%) were developed in Spain. This last country is the one with the greatest evidence of EE from Physical education in the contexts of both primary and secondary school.

4. Discussion

The main objective of the present study was to understand how EE is nowadays associated, in terms of methodology, with physical education in the contexts of primary and secondary school. Before discussing this, it seems important to consider certain limitations of the present review.

Despite the large amount of evidence regarding didactics, methodologies and education strategies related to developing emotions in primary and secondary school students, only 18 studies fulfilled our inclusion criteria, leaving the possibility of having left out some studies that may have been

relevant for this review's purposes. A second limitation could have been the risk of the authors' biases during the analysis process. However, a strong and structured methodology was performed to reduce this possibility.

After the search, selection and categorization of the carefully chosen documents which were deeply analyzed, it is evidently observable that, even though the study of emotions has been conducted for a long period of time, and the evidence of the importance of developing methodologies relevant to the school context and its impact on the ability of students to manage their emotions is largely available [44–46], there are not sufficient published studies regarding these topics in the context of physical education for primary and secondary school in highly ranked databases. This implies that perhaps such studies are unable to give scientific guarantees. Along the same lines, it is possible to observe that the oldest studies have evidenced the importance of physical education classes only in one context, secondary school, involving mainly the responsibility and the role of the physical education teacher. However, in terms of methodology, these initial documents do not give teachers any tools to develop, through didactic techniques, students' emotional expression. Subsequent studies focus on describing how emotions are expressed now in primary school. Nonetheless, without sufficient evidence, this cannot be representative. Most of the studies, although presenting a considerable number of participants, were performed mainly in Spain, thus, they are not representative of other countries, considering that emotions are highly dependent on the subject's culture and education [6,7]. An interesting point on which most of the analyzed documents agreed, was that physical education class is still a particular environment where students can express different emotions due to the multi-faceted methodologies that compose this school subject in which different motor games can be performed [28–32,35–37]. Nevertheless, the role of the physical education teacher, due to the lack of preparation during the university period, tends to impair students' management of their emotions for two main reasons. First, there is a notable bias when classes are planned, where teachers develop mainly activities oriented to male students due to the idea that preferences of females are not as active as those of their male counterparts. Second, even though team motor games have been reported as a notable context in which positive emotions emerge, when these are focused on "not losing" instead of on "winning", highly negative emotions arise. It has been reported that teachers tend to determine the aim of the collective motor games as being "trying to not lose again" when losing for the first time [33]. Consistent with the presented literature, subsequent studies have described similar experiences related to team motor games, agreeing with the idea that these sorts of activities during physical education class are very important triggers of emotions. However, other motor activities such yoga or stretching, where relaxation is implied, also seem to be very positive in facilitating the expression of emotions, whereby team motor games should not be the main activity to use in physical education class. However, what seems to be more important than the type of motor activity is the teaching model that is used in class. The reported evidence points out that teachers who use a multi-teaching style positively impact students' capacity to manage their emotions and their ability to increase physical fitness due to the improvement of their emotions associated with commitment, resilience and self-esteem [37].

With regard to the latest studies, a trend of bibliographical reviews seems to be emerging with the aim to describe the value that physical education contributes to EE nowadays. Ciotto and Gagnon [47] have proposed methodologies to address, through physical education, from the early stages, five fundamental elements: self-management, responsible decision-making, relationship management, social awareness, and self-awareness. Although the information provided by the authors seems to be valuable, sensitive stages are not presented regarding the development of these abilities and their specific methodologies within primary or secondary school. In this sense, no variations have been reported so far, concluding that it seems to be important to develop concrete applied strategies during PE class to improve EE. In these terms, the latest study published in the recent year [43], provides strong evidence explaining how joyful activities improve the adherence of children to physical activities. This last experience can be compared with a similar one published in 2013 [48], where dancing, as a joyful and expressive activity, helped to improve social interaction, positive

emotion management and greater adherence to the activity. In this sense, Farrington and Shewfelt [49] declare that developing and expressing the arts stimulates the intimate components of human beings, profoundly impacting emotions. This situation seems not to be possible to generate with other fields such as mathematics or science. However, this same effect on emotions could be reached through physical education. Nonetheless, the diversity of stimulus, the movement expressions, and the lack of evident methodologies, responses by gender and condition, etc. are not entirely clear and more lines of research are needed.

From 2012 to date, there have been very few investigations concerning EE in the context of physical education at primary and secondary school in countries other than Spain. During the initial phase of this bibliographic review, only three countries other than Spain presented articles under this review's inclusion criteria. This situation may be attributed to a lack of interest in the physical education field in other countries.

5. Conclusions

After analyzing the selected articles, all related to EE development in physical education in the framework of primary and secondary school, it is concluded that, although different didactics and methodological strategies of motor activities applied in physical education classes have a very positive effect on students' ability to express emotions, the ability to manage these emotions is highly dependent on the teacher's aptitudes to teach and promote this skill. In the same way, due to the scarce published evidence regarding strategies that teachers can apply, more studies should be conducted in this field to explore other pedagogical experiences, such art, music, and similar school subjects. At the same time, more methodological proposals, specifically for EE development through physical education classes for primary and secondary school, are necessary.

Author Contributions: S.E.-L., R.R.H., P.V.-M. and P.E.-L. contributed to the conceptualization. S.E.-L., R.R.H. and P.V.-M. designed the methodology. All authors contributed to data interpretation of statistical analysis. P.V.-M., R.R.H. and C.F.-V. wrote the paper with significant input from S.E.-L. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Bisquerra, R.; Pérez-González, J.C.; García, N.E. *Inteligencia Emocional en Educación*; Editorial Síntesis: Madrid, Spain, 2015; p. 340.
2. Bisquerra, R.; Punset, E.; Mora, F.; García, E.; López-Cassà, È.; Pérez-González, J.; Lantieri, L.; Nambiar, M.; Madhavi, M.; Aguilera, P. ¿Cómo Educar las Emociones? *La Inteligencia Emocional en la Infancia y la Adolescencia*; Editorial Hospital Sant Joan de Déu: Barcelona, Spain, 2012; p. 126.
3. Cepeda-Hernández, S.L. El mindfulness disposicional y su relación con el bienestar, la salud emocional y la regulación emocional. *Revista Internacional de Psicología* **2015**, *14*, 1–31. [[CrossRef](#)]
4. Enríquez Argoti, E.; Martínez Romero, J.A.; Guevara Porras, L.M. Relación de la inteligencia emocional con el desempeño laboral. *Revista Ciencia Salud* **2015**, *3*, 41–46.
5. Ganga, N.S.; Kutty, V.R.; Thomas, I. Determinants of positive mental health: A path model. *Mental Health Rev. J.* **2014**, *19*, 47–60. [[CrossRef](#)]
6. Mirabel, A.M.; Lain, d.B.B.; Mendo, L.S.; Iglesias, G.D. Predictive role of emotional intelligence and physical activity on the physical self-concept of schoolchildren. *Sport. Sci. Tech. J. Sch. Sport Phys. Educ. Psychomot.* **2020**, *6*, 308–326.
7. Herrea, L.; Al-Lal, M.; Mohamed, L. Academic Achievement, Self-Concept, Personality and Emotional Intelligence in Primary Education. Analysis by Gender and Cultural Group. *Front. Psychol.* **2020**, *10*, 3075. [[CrossRef](#)]

8. Acebes-Sanchez, J.; Diez-Vega, I.; Esteban-Gonzalo, S.; Rodriguez-Romo, G. Physical activity and emotional intelligence among undergraduate students: A correlational study. *BMC Public Health* **2019**, *19*, 1241. [[CrossRef](#)]
9. Luna, P.; Guerrero, J.; Cejudo, J. Improving Adolescents' Subjective Well-being, Trait Emotional Intelligence and School Anxiety through a programme Based on the Sport Education model. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2019**, *16*, 1821. [[CrossRef](#)]
10. Álvarez, M.; Bisquerra, R.; Fita, E.; Martínez, F.; Pérez, N. Evaluación de programas de educación emocional. *Rev. Investig. Educ.* **2000**, *18*, 587–599.
11. Bisquerra, R.; Hernández, S. Psicología positiva, educación emocional y el programa aulas felices. *Psychol. Pap.* **2017**, *38*, 58–65.
12. Pérez-Escoda, N.; Filella, G.; Alegre, A.; Bisquerra, R. Desarrollo de la competencia emocional de maestros y alumnos en contextos escolares. *Rev. Electron. Investig. Psicoeduc. Psicopedag.* **2018**, *10*, 1183–1208. [[CrossRef](#)]
13. Calleja, L.S.; Gómez, G.R.; Jiménez, E.G. Desarrollo de competencias emocionales a través del Programa AEdEm para Educación Secundaria. *Rev. Complot. Educ.* **2018**, *29*, 975–994.
14. Alvarado, C. Ambientes de aprendizaje en Física: Evolución hacia ambientes constructivistas. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* **2015**, *9*, S1202-1–S1202-5.
15. Kalina, C.; Powell, K.C. Cognitive and social constructivism: Developing tools for an effective classroom. *Education* **2009**, *130*, 241–250.
16. Chow, J.Y.; Davids, K.; Button, C.; Shuttleworth, R.; Renshaw, I.; Araújo, D. The role of nonlinear pedagogy in physical education. *Rev. Educ. Res.* **2007**, *77*, 251–278. [[CrossRef](#)]
17. Badjanova, J.; Ilisko, D. Holistic philosophy based teaching approaches in Latvian primary schools: Primary education teachers' view. *REEP* **2014**, *7*, 22–28.
18. Chapaev, N.K.; Choshanov, M.A. The Strategy for Creation of the Modern Concept of Integrative-Holistic Education (A Case Study of Mining Schools of the Urals). *Obraz. Ina. Educ. Sci.* **2017**, *19*, 51–71.
19. Caverio, M. Inteligencia emocional y rendimiento académico en alumnos de educación secundaria obligatoria. *REOP* **2019**, *30*, 75–92. [[CrossRef](#)]
20. Chow, J.Y.; Teo-Koh, S.M.; Tan, W.K.; Tan, S.J.; Button, C.M.; Kapur, M.; Choo, Z.Y. *Nonlinear Pedagogy and its Relevance for the New PE Curriculum*; NIE Research Brief Series No. 19-0122019; National Institute of Education: Singapore, 2019; pp. 1–2.
21. Pastor, V.M.L.; Bruncardi, D.P.; Arribas, J.C.M.; Aguado, R.M. Los retos de la Educación Física en el Siglo XXI. *Retos* **2016**, *29*, 182–187.
22. Soto, C.Á.; Vargas, J.J. Cuerpo, corporeidad y educación: Una mirada reflexiva desde la Educación Física. *Retos* **2019**, *35*, 413–421.
23. Doña, A.M. La educación física chilena en educación básica: Una caracterización crítica. *J. Lat. Am. Socio-Cult. Stud. Sport* **2018**, *9*, 65–78.
24. Baena, A.C. La promoción de la salud en la Educación Física escolar: Situación actual y recomendaciones. *EmásF Rev. Digit. Educ. Física* **2016**, *41*, 83–95.
25. Pueyo, Á.P.; Alcalá, D.H.; Calvo, G.G.; Río, J.F. Muévete conmigo, un proyecto de aprendizaje servicio en el contexto de la educación física, la actividad física y el deporte. *Publ. Fac. Educ. Humanid. Campus Melilla* **2019**, *49*, 181–196.
26. Rosa-Guillamón, A. Revisión bibliográfica de la relación entre condición física y autoconcepto. *J. Sport Health Res.* **2019**, *11*, 117–128.
27. Gómez-Mármol, A.; De la Cruz, E. Gender and academic level differences on Scholar Physical Education's perceived usefulness at Secondary Compulsory Education. *J. Sport Health Res.* **2013**, *5*, 193–202.
28. Klemola, U.; Heikinaro-Johansson, P.; O'Sullivan, M. Physical education student teachers' perceptions of applying knowledge and skills about emotional understanding studied in PETE in a one-year teaching practicum. *Phys. Educ. Sport Pedagog.* **2013**, *18*, 28–41. [[CrossRef](#)]
29. Gómez-Mármol, A. Relationship between body image self-concept and Physical Education lessons according to their intensity and enjoyment in Secondary Education scholars. *Eur. J. Hum. Mov.* **2013**, *31*, 99–109.
30. Sáez, U.; Lavega, P.; Lagardera, J.; Costes, A.; Serna, J. ¿Por qué te peleas? Conflictos motores y emociones negativas en la clase de Educación Física: El caso de los juegos de oposición. *Education XXI* **2014**, *32*, 71–90.
31. Mujica, J.F.N.; Orellana, A.N.; Aranguiz, A.H.A.; Gonzalez, F.H.I. Emotional attribution of 6th grade students in Physical Education and Health. *Educ. Física Cienc.* **2016**, *18*, 1–6.

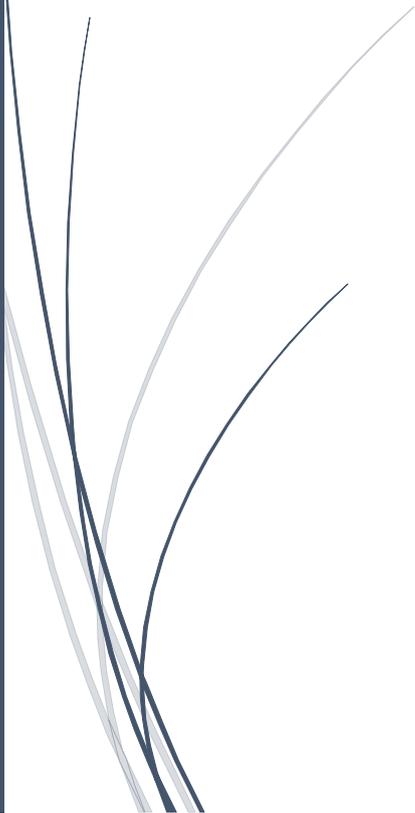
32. Caballero, G.M.F.; Alcaraz, M.V.; Alonso, R.J.I.; Yuste, L.J.L. Emotional intensity in the class of Physical Education depending on the victory: Cooperation-opposition games. *REIFOP* **2016**, *19*, 123–133.
33. Miralles, P.R.; Filella, G.G.; Lavega, B.P. Emotional physical education through games in primary education. Helping teachers to make decisions. *Retos* **2017**, *31*, 88–93.
34. Mujica-Johnson, F.N.; del Carmen, O.-A.N.; Concha-Lopez, R.F. Emotions in the Physical Education Class: Narrative Review (2010–2016). *Agora para la Educ. Física y el Deporte* **2017**, *19*, 119–134. [[CrossRef](#)]
35. Alcaraz-Muñoz, V.; Roque, J.I.; Lucas, J.L. Play in Positive: Gender and Emotions in Physical Education. *Apunt. Educ. Física Sports* **2017**, *129*, 51–63. [[CrossRef](#)]
36. Invernizzi, P.L.; Crotti, M.; Bosio, A.; Cavaggioni, L.; Alberti, G.; Scurati, R. Multi-teaching styles approach and active reflection: Effectiveness in improving fitness level, motor competence, enjoyment, amount of physical activity, and effects on the perception of physical education lessons in primary school children. *Sustainability* **2019**, *11*, 405. [[CrossRef](#)]
37. Johnson, F.N.; Arduiz, N.D.; Castillo, P.I. Emotional education in the subject of physical education: Critical analysis of the positive or negative value of emotions. *Dilemas Contemp. Educ. Política Valore* **2018**, *6*, 1–23.
38. Martínez-Martínez, F.; Valero-Valenzuela, A. Vivencia emocional del alumnado universitario en educación física: Revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte* **2019**, *14*, 91–96.
39. Torres, C.B.; Buñuel, P.S. Emociones en Educación Física: Una revisión bibliográfica (2015–2017). *Retos Nuevas Tend. Educ. Física Deporte Recreación* **2019**, *36*, 597–603.
40. Pastor-Vicedo, J.C.; Sánchez-Oliva, A.; Sánchez-Blanchart, J.; Martínez-Martínez, J. Estereotipos de género en educación física. *SPORT TK-Rev. Euroam. Cienc. Deporte* **2019**, *20*, 23–31. [[CrossRef](#)]
41. Fernández, G.L.C.; Fernández, R.F.J. Project Wonderwall. Emotions' identification and management in Primary Education Physical Education. *Retos* **2019**, *35*, 381–386.
42. Enríquez, M.D.; García, A.A.; Villalobos, J.M.; Gutiérrez, H.E. Satisfaction in the Physical Education classroom and intention to be physically active in Primary school children. *Retos* **2020**, *37*, 33–40.
43. Diekstra, R.F.; Gravestijn, C. Effectiveness of school-based social and emotional education programmes worldwide. *Soc. Emot. Educ. Int. Anal.* **2008**, *1*, 255–312.
44. Ellis, A. Emotional education in the classroom: The living school. *J. Clin. Child Adolesc. Psychol.* **1972**, *1*, 19–22. [[CrossRef](#)]
45. Humphrey, N.; Curran, A.; Morris, E.; Farrell, P.; Woods, K. Emotional intelligence and education: A critical review. *Educ. Psychol.* **2007**, *27*, 235–254. [[CrossRef](#)]
46. Xu, J. Homework emotion management at the secondary school level: Antecedents and homework completion. *Teach. Coll. Rec.* **2011**, *113*, 529–560.
47. Ciotto, C.M.; Gagnon, A.G. Promoting social and emotional learning in physical education. *Am. J. Health Educ.* **2018**, *89*, 27–33. [[CrossRef](#)]
48. Rouhiainen, L.; Hämäläinen, S. Emotions and feelings in a collaborative dance-making process. *Int. J. Educ. Arts* **2013**, *14*, 1–11.
49. Farrington, C.; Shewfelt, S. How Arts Education Supports Social-Emotional Development: A Theory of Action. *State Educ. Stand.* **2020**, *20*, 31–35.



© 2020 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



CONCLUSIONES



9. CONCLUSIONES

De los análisis fundamentales extraídos de los artículos publicados se concluye lo siguiente:

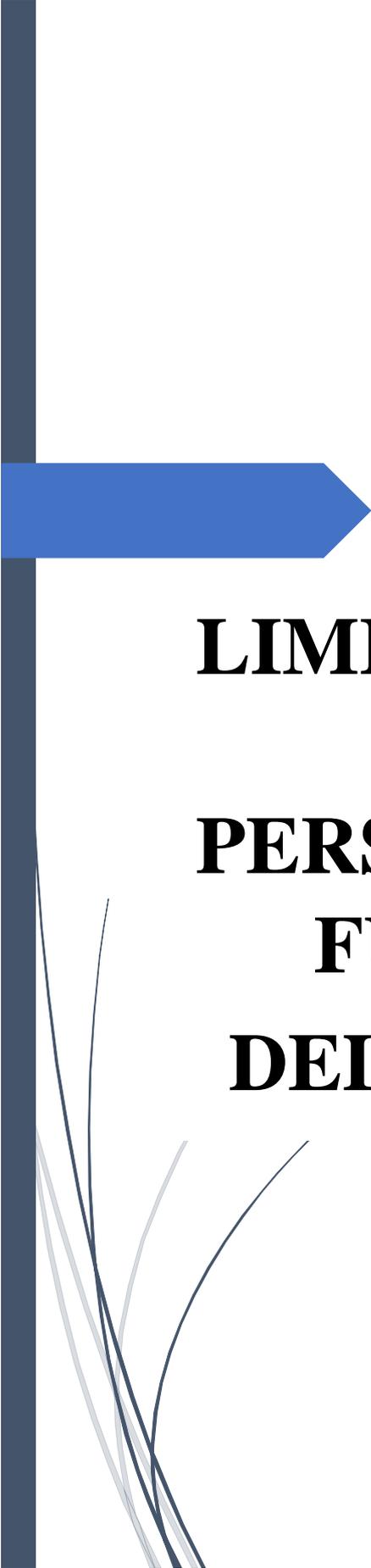
- De acuerdo con el primer objetivo específico de Identificar, determinar y describir las estrategias didácticas y metodológicas utilizadas en el contexto de la EF para el proceso de enseñanza integral y formación en balonmano se concluye que la evidencia publicada respecto a las bases metodológicas y didácticas señala que las principales medios y estrategias utilizadas en la enseñanza del balonmano escolar son provenientes del modelo integrado bajo el concepto de la enseñanza global y el juego, con lo cual se busca el desarrollo de habilidades y competencia motrices para potenciar a su vez los componentes cognitivos, físicos, coordinativos y socioemocionales. Sin embargo, lo acotado de los resultados no puede ser representativo de la realidad del contexto escolar donde se trabaje el balonmano, por lo que se concluye que este es un campo de investigación emergente el cual se debe explorar en profundidad, principalmente con investigaciones de tipo experimentales y de descripción empírica.
- En función del segundo objetivo específico de comprobar los efectos en el desarrollo de las habilidades técnico-tácticas y la toma de decisiones en niños durante la implementación de un método para la enseñanza del minibalonmano basado en el modelo integrador, se concluye que un ejercicio didáctico con bases en el entrenamiento integrado, que comprende la lógica de los sistemas dinámicos complejos, con una progresión en complejidad aplicado durante 12 sesiones de minibalonmano, parece ser efectivo para desarrollar en los niños y niñas participantes habilidades motrices específicas y fortalece parte del proceso de toma de decisiones para esta modalidad deportiva.
- Respecto al tercer objetivo específico de establecer la efectividad de PNL en el desarrollo de las competencias motrices específicas del minibalonmano y determinar la influencia de los contextos socioeconómicos en el cual ésta es

aplicada, la PNL parece ser una herramienta efectiva para desarrollar las conductas motrices específicas para el minibalonmano a pesar de que niños y niñas se presenten con diferencias en el desarrollo de las distintas capacidades dadas por las diferencias socioeconómicas entre ellos. Sin embargo, más investigaciones deben realizarse en este campo, particularmente con grupos de control y con instrumentos que permitan determinar las reales diferencias existentes entre los participantes.

- Con respecto al cuarto objetivo específico de comprobar los efectos del uso de la PNL en el desarrollo de las conductas motrices defensivas en jóvenes jugadoras de balonmano, se llega a la conclusión de que el uso de tres constreñimientos en un ejercicio particular aplicado a niñas utilizando la PNL, parece ser útil para el desarrollo de conductas motrices defensivas en el balonmano formativo tanto en aquellas individuales como también en las colectivas. Para concluir de forma más robusta, es necesario conducir nuevas investigaciones que permitan generar más evidencia en diferentes contextos al respecto.
- De acuerdo con el quinto objetivo específico de describir los efectos de un programa de entrenamiento de la fuerza con control de cargas autogestionado a partir de la autopercepción del esfuerzo en la capacidad repetitiva de generar saltos y carreras en jugadoras chilenas universitarias de balonmano, se concluye que un programa de entrenamiento de la fuerza basada su metodología en los fundamentos de la teoría de los sistemas dinámicos complejos parece ser efectiva a la hora de desarrollar la capacidad de ejecutar carreras y saltos de máxima intensidad en jugadoras de balonmano universitarias. A pesar de esto, es necesario mayor investigación al respecto buscando comparar los resultados de intervenciones con grupos de control.
- Respecto al sexto objetivo específico de analizar el actual estado de la literatura publicada con el objetivo de comprender la relación de las metodologías ecológicas actuales en la EF para el desarrollo de la Educación Emocional y su conexión con la formación deportiva, se llega a la conclusión

de que la evidencia muestra el positivo aporte del uso de metodologías para la formación en deportes colectivos para desarrollar la educación emocional en niños y niñas. Sin embargo, este aspecto ha sido poco explorado, por lo que es relevante continuar con estudios respecto a la educación emocional durante los procesos formativos en balonmano.

Por todo lo anterior y de acuerdo con el objetivo de la presente tesis doctoral, que es el de identificar efectos de los procesos metodológicos y/o didácticos relacionados con la Teoría de los Sistemas Dinámicos Complejos aplicados en procesos de formación en el contexto de la enseñanza y entrenamiento del balonmano, se concluye finalmente que la aplicación de metodologías fundamentadas desde la visión de los seres humanos deportistas como sistemas dinámicos complejos en sí mismos y en su relación social como equipo, tienen efectos positivos en el desarrollo de los mismos. Con estos, se logra adquirir conductas motrices especializadas y del mismo modo, mejoras en dimensiones de la condición física, social y emocional. Esto, de forma eficiente y eficaz, por lo que ésta parece ser una línea de investigación que se debe continuar desarrollando a partir de investigaciones descriptivas y experimentales, con las cuales se continúe explorando en todas las demás dimensiones componentes del ser humano en el contexto del balonmano en todas sus categorías de formación como también del rendimiento deportivo.



**LIMITACIONES
Y
PERSPECTIVAS
FUTURAS
DEL ESTUDIO**

10. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Según las características del presente compendio de artículos de investigación realizado y expuestas en este documento, se detallan a continuación las limitaciones que se han logrado detectar:

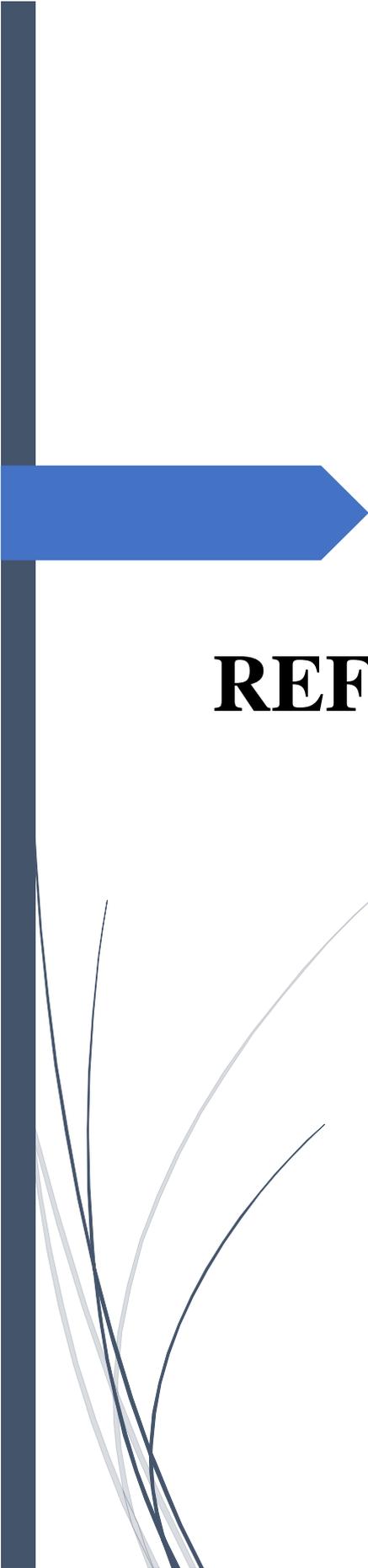
- Las limitaciones de movilidad y de contacto con las personas debido a las políticas de aislamiento entre los años 2020 y 2021, impuestas por los diferentes gobiernos del mundo debido a la Pandemia del COVID-19, no permitió iniciar los estudios de forma experimental. Obligando principalmente a desarrollar estudios de revisión bibliográfica de forma exclusiva.
- El acotado número de estudios analizados no permite ser concluyente respecto a las tendencias actuales del uso de metodologías y de estrategias didácticas para la formación integral en balonmano.
- La falta de datos respecto aspectos antropométricos y su implicancia en los niveles de fatiga, al no haber sido considerados, complejiza determinar el efecto de la carga externa sobre la carga interna, lo que podría tener incidencias en parte de los resultados del aprendizaje.
- La falta de evidencias del uso de la PNL utilizada particularmente en el contexto del balonmano, ha limitado un análisis más profundo que permitiera comparar resultados durante la discusión de los hallazgos de los artículos expuestos en la presente tesis doctoral respecto a la metodología de la PNL.
- Al haberse realizado estudios observacionales, no existe claridad de la relación existente entre el orden de las sesiones aplicadas y los efectos generados, por lo que es importante en el futuro la realización de estudios con diseños de tipo experimental con grupos control y/o con sesiones cruzadas.
- El no tener control respecto a aislar a las jugadoras de su entrenamiento habitual de balonmano, dificulta determinar con absoluta certeza los efectos del entrenamiento aplicado. Por lo que, es necesario en el futuro utilizar grupos de control.

- El número acotado de estudios encontrados para analizar la educación emocional en el contexto de la EF no permite ser concluyente respecto a las tendencias actuales del uso de metodologías y de estrategias didácticas para la formación de este componente en el proceso de formación en balonmano.

11. PERSPECTIVAS FUTURAS

Los hallazgos de esta tesis doctoral significan una aportación significativa al campo de estudio respecto a las metodologías en la formación inicial deportiva para el balonmano basadas en el desarrollo integral del ser humano, con fundamentos desde la teoría de los sistemas dinámicos complejos. Sin embargo, es importante no obviar que la presente es un paso inicial a trabajos siguientes con lo que se espera cumplir con futuras perspectivas que se destacan aquí:

- Explorar sobre la aplicación de metodologías actuales en el proceso de enseñanza del balonmano en Sudamérica, complementando con mayor cantidad de estudios empíricos respecto al uso de metodologías en otros deportes como por ejemplo TGfU y/o la enseñanza comprensiva.
- Explorar sobre la percepción de jugadores en proceso de formación respecto a las metodologías en las cuales son sometidos.
- Investigar respecto al uso y significado de la competencia en el proceso de formación en balonmano como una estrategia didáctica para el proceso desarrollo integral de los jugadores.
- Investigaciones futuras sobre los procesos de formación de los entrenadores de balonmano y la relación con la didáctica y metodologías desde las bases de la pedagogía.
- En investigaciones futuras, aplicar instrumentos de medición más precisos, buscando mayor control de las variables, sobre todo involucrar el uso de grupos de control.
- Todos los hallazgos de la presente tesis doctoral son de corte transversal, por lo que se planea en el futuro realizar investigaciones de tipo longitudinal, asociado a la evolución de jugadores y jugadoras en formación y el uso de metodologías para la enseñanza integral.



REFERENCIAS

12. REFERENCIAS

- Achenbach, L., Krutsch, V., Weber, J., Nerlich, M., Luig, P., Loose, O., Angele, P., y Krutsch, W. (2018). Neuromuscular exercises prevent severe knee injury in adolescent team handball players. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 26(7), 1901-1908. [DOI:10.1007/s00167-017-4758-5](https://doi.org/10.1007/s00167-017-4758-5)
- Aguilá, G., Lasierra, G., Ponz, J. y de Andrés, F. (2001). *1013 ejercicios y juegos aplicados al balonmano (Vol. 1)*. Editorial Paidotribo SL.
- Agulló, J, Turpin, J. y Anta, R. C. (2012). Evolución histórica y táctica de los sistemas de juego defensivos en balonmano en situaciones de desigualdad numérica. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 8(2), 93-104.
- Aloui, G., Hermassi, S., Hayes, L., Shephard, R., Chelly, M., y Schwesig, R. (2021). Effects of Elastic Band Plyometric Training on Physical Performance of Team Handball Players. *Applied Sciences*, 11(3), 1309. [DOI:10.3389/fphys.2020.604983](https://doi.org/10.3389/fphys.2020.604983)
- Andersen, V., Fimland, M., Cumming, K., Vraalsen, Ø. y Saeterbakken, A. (2018). Explosive resistance training using elastic bands in young female team handball players. *Sports medicine international open*, 2(6), E171. [DOI:10.1055/a-0755-7398](https://doi.org/10.1055/a-0755-7398)
- Andersson, S., Bahr, R., Olsen, M. y Myklebust, G. (2019). Attitudes, beliefs, and behavior toward shoulder injury prevention in elite handball: Fertile ground for implementation. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 29(12), 1996-2009. [DOI: 10.1111/sms.13522](https://doi.org/10.1111/sms.13522)
- Anguera, M. y Hernández-Mendo, A. (2013). La metodología observacional en el ámbito del deporte. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 9 (3), 135-160.
- Anguera, M. T., Blanco-Villasenor, A., Losada, J., y Portell, M. (2018). Pautas para elaborar trabajos que utilizan la metodología observacional. *Anuario de psicología*, 48(1), 9-17. [DOI:10.1016/j.anpsic.2018.02.001](https://doi.org/10.1016/j.anpsic.2018.02.001)

- Antón, J. (1998). *Balonmano. Táctica grupal ofensiva*. Ed. Gymnos.
- Antón, J. (1990). *Balonmano: fundamentos y etapas del aprendizaje: un proyecto de escuela española*. Ed. Gymnos.
- Antonis, M., Dimitris, H., Zacharoula, P., Vasilis, S., y Ioannis, V. (2019). Analyses of technical and tactical data in attack and defense at high level handball teams. *Journal of Physical Education and Sport*, 19, 193-200. [DOI:10.7752/JPES.2019.s1029](https://doi.org/10.7752/JPES.2019.s1029)
- Azeez, V. y Premkumar, N. (2020). Effect of Plyometric Training and Interval Training on Selected Physical Parameters among College Handball Players *International Conference on Enhancing Skills in Physical Education and Sport Science 2020, London*. [DOI:10.7813/2075-4124.2013/5-4/A.25](https://doi.org/10.7813/2075-4124.2013/5-4/A.25)
- Barbosa, I., Da Rosa, H., Santos, L., Prusch, S., De Oliveira, V. y Lemos, L. (2018). Correlation between flexibility and muscular power in vertical jumps in women practitioners' handball and weightlifters. *Acta Scientiarum. Health Sciences*, 40, e33655-e33655. [DOI:10.4025/actascihealthsci.v40i1.33655](https://doi.org/10.4025/actascihealthsci.v40i1.33655)
- Bayer, C. (1986). *La enseñanza de los juegos deportivos colectivos*. Ed. Hispano Europea, España.
- Bayraktar, I. (2017). The influences of speed, cod speed and balance on reactive agility performance in team handball. *International journal of environmental & science education*, 3(451-461). [DOI: 10.12973/ijese.2017.2140a](https://doi.org/10.12973/ijese.2017.2140a)
- Behm, D., Young, J., Whitten, J., Reid, J., Quigley, P., Low, J., Li, Y., Lima, C., Hodgson, D. y Chaouachi, A. (2017). Effectiveness of traditional strength vs. power training on muscle strength, power and speed with youth: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 8, 423. [DOI:10.3389/fphys.2017.00423](https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00423)
- Bernate, J. (2021). Educación Física y su contribución al desarrollo integral de la motricidad. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(2), 643-661.

- Bideau, B., Kulpa, R., Menardais, S., Fradet, L., Multon, F., Delamarche, P., y Arnaldi, B. (2003). Real handball goalkeeper vs. virtual handball thrower. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 12(4), 411-421. [DOI:10.1162/105474603322391631](https://doi.org/10.1162/105474603322391631)
- Bompa, T. O. (2005). *Entrenamiento para jóvenes deportistas*. Editorial Hispano Europea, España.
- Bragazzi, N., Rouissi, M., Hermassi, S. y Chamari, K. (2020). Resistance Training and Handball Players' Isometric and Maximal Strength, Muscle Power and Throwing Ball Velocity: A Systematic review and Meta-Analysis. *Int.J. Environ. Res. Public Health*, 17, 2663. [DOI:10.3390/ijerph17082663](https://doi.org/10.3390/ijerph17082663)
- Buchheit, M.; Spencer, M. y Ahmaidi, S. (2010) Reliability, usefulness, and validity of a repeated sprint and jump ability test. *Int. J. SportsPhysiol.*, 5, 3–17. [DOI:10.1123/ijsp.5.1.3](https://doi.org/10.1123/ijsp.5.1.3)
- Callejas, M. y Martínez, G. (2016). La preparación deportiva como sistema. Magazine de las Ciencias: *Revista de Investigación e Innovación*, 1(3), 17-30.
- Camacho-Cardenosa, A., Camacho-Cardenosa, M., y Brazo-Sayavera, J. (2019a). Endurance assessment in handball: a systematic review. *European Journal of Human Movement*, 43, 13-39.
- Camacho-Cardenosa, A., Camacho-Cardenosa, M., y Brazo-Sayavera, J. (2019b). How assessment the flexibility in handball players? Results of a systematic review. *Physical Education, Leisure and Health*, 17-19.
- Camacho Cardeñosa, A., Camacho Cardeñosa, M., González Custodio, A., Martínez Guardado, I., Brazo Sayavera, J., y Olcina Camacho, G. (2018). Efectos del entrenamiento integrado en mini-balonmano sobre habilidades motoras en escolares de 8-12 años. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 14(3), 131-140

- Cantos, J, y Moreno, F. (2019). Pedagogía no lineal como método de enseñanza de los comportamientos tácticos en los deportes de equipo, aplicación al rugby. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*. 35: 402-406. [DOI:10.47197/retos.v0i35.63508](https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.63508)
- Carrillo, S., Vásquez, J. y Gaviria, S. (2022). Aprendizaje y desarrollo táctico en deportes de cooperación-oposición: revisión sobre los modelos asociados con pedagogías no lineales. *VIREF Revista de Educación Física*, 11(1), 134-154.
- Chaabene, H., Negra, Y., Moran, J., Prieske, O., Sammoud, S., Ramirez-Campillo, R., & Granacher, U. (2019). Plyometric training improves not only measures of linear speed, power, and change-of-direction speed but also repeated sprint ability in female young handball players. *Journal of strength and conditioning research*. [DOI:10.1519/JSC.0000000000003128](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003128)
- Chaabene, H., Negra, Y., Sammoud, S., Moran, J., Ramirez-Campillo, R., Granacher, U., y Prieske, O. (2021). The Effects of Combined Balance and Complex Training Versus Complex Training Only on Measures of Physical Fitness in Young Female Handball Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(aop), 1-8. [DOI:10.1123/ijsp.2020-0765](https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0765)
- Cuevas-Aburto, J., Jukic, I., Gonzalez-Hernandez, J., Janicijevic, D., Barboza-Gonzalez, P., Chiroso-Rios, L. J., y Garcia-Ramos, A. (2021). Effect of Resistance-Training Programs Differing in Set Configuration on Maximal Strength and Explosive-Action Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(2), 243-249. [DOI:10.1123/ijsp.2019-1005](https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-1005)
- Dallegrave, E., Mendes, J. y Do Nascimento, J., (2018a). Estrutura organizativa do processo de treinamento técnico-tático nas categorias de formação no handebol feminino. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 14(2), 65-70.
- Dallegrave, E. J., Mendes, J. C., y Do Nascimento, J. V. (2018b). Estruturação do processo de treino técnico-tático das seleções brasileiras de handebol feminino. *E-balonmano. com: Journal of Sports Science/Revista de Ciencias del Deporte*, 14(2).

- Dasa, M., Kristoffersen, M., Ersvær, E., Bovim, L., Bjørkhaug, L., Moe-Nilssen, R., Sagen, J, y Haukenes, I. (2021). The Female Menstrual Cycles Effect on Strength and Power Parameters in High-Level Female Team Athletes. *Frontiers in Physiology*, 12(164). [DOI:10.3389/fphys.2021.600668](https://doi.org/10.3389/fphys.2021.600668)
- Decreto 433 de 2012 [con fuerza de ley]. Por medio del cual se establece las bases curriculares para la educación básica en asignaturas que se indica. 8 de Octubre de 2012, Chile.
- Del Río Valdivia, J., Flores Moreno, P, González, J., Barajas Pineda, L., Medina Valencia, R., y Gómez Gómez, E. (2015). Efectos de un programa de flexibilidad en el desarrollo de la fuerza muscular en jugadoras de futbol femenino. *Educación Física y Ciencia*, 17(2), 1-9.
- Dos Santos, W. R., & Menezes, R. P. (2019). Especialização de jogadoras de handebol a partir dos discursos de treinadores. *Cuadernos de psicología del deporte*, 19(3), 47-61.
- Dos Santos, W. R., & Menezes, R. P. (2020). Specialization of handball players: speeches of school team coaches. *E-Balonmano: Revista de Ciencias del Deporte*. 16(2) 85-92.
- Duarte, A., Graça, A., y Estriga, M. (2018). Desenvolvimento e validação de um sistema de avaliação técnico-tático individual no andebol: the handball tactical performance evaluation (HTPE). *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 14(3), 141-154.
- Durán-Llavisaca, C., Aldas-Arcos, H., Ávila-Mediavilla, C. y Heredia-León, D. (2020). Evaluación de capacidades físicas básicas en edades tempranas orientada a la iniciación deportiva. Revisión literaria. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(11), 277-296.
- Engel, F. A., Ackermann, A., Chtourou, H., & Sperlich, B. (2018). High-intensity interval training performed by young athletes: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 9, 1012. [DOI: 10.3389/fphys.2018.01012](https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01012)

- Ericsson, K. y Starkes, J. (2003). *Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise*. Human Kinetics, 49-83.
- Espar, X. (2017). *La estructura cognitiva en el entrenamiento en los deportes de equipo*. Mastercede, España.
- Espoz-Lazo, S., Farías-Valenzuela, C., Moreno, D. S., y Valdivia-Moral, P. (2019). Consideraciones desde el modelo integrador para la creación de métodos de enseñanza para el minibalonmano. En Sola Martínez (Ed), *Investigación Educativa e Inclusión. Retos Actuales en La Sociedad del S. XXI*. Editorial Dykinson (pp.205-216).
- Espoz-Lazo S, Hinojosa-Torres C, Farías-Valenzuela C, Álvarez-Arangua S, Ferrero-Hernández, P, y Valdivia-Moral P. Effects of a Self-Regulated Training Program on the Repeated Power in Female College Handball Players: An Intervention Study. *Int J Environ Res Public Health*. 1;18(23):12662. [DOI:10.3390/ijerph182312662](https://doi.org/10.3390/ijerph182312662).
- Feito, J. y Álvarez, M. (2018). *Fundamentos del balonmano*. Ed.Tutor, España.
- Fieseler, G., Hermassi, S., Hoffmeyer, B., Schulze, S., Irlenbusch, L., Bartels, T., Delank, K., Laudner, K, y Schwesig, R. (2017). Differences in anthropometric characteristics in relation to throwing velocity and competitive level in professional male team handball: a tool for talent profiling. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 57(7-8), 985-992. [DOI:10.23736/S0022-4707.17.06938-9](https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.06938-9)
- Flores-Rodríguez, J. y Ramírez-Macías, G. (2019). Defensa individual en balonmano: influencia de los constreñimientos de la tarea. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 21(82), 269-284. [DOI:10.15366/rimcafd2021.82.005](https://doi.org/10.15366/rimcafd2021.82.005)
- Flores-Rodríguez, J., y Ramírez-Macías, G. (2021a). Pedagogía no lineal en balonmano. Defensa zonal de una y dos líneas en partidos reducidos. *Retos* (39), 604-613. [DOI:10.47197/retos.v0i39.79640](https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.79640)

- Flores-Rodríguez, J., y Ramírez-Macías, G. (2021b). Pedagogía no lineal en balonmano: influencia de las limitaciones de la tarea. *Apunts. Educación física y deportes*, 1(143), 73-83. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/1\).143.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/1).143.08)
- Forthomme, B., Croisier, J., Delvaux, F., Kaux, J., Crielaard, J. y Gleizes-Cervera, S. (2018). Preseason strength assessment of the rotator muscles and shoulder injury in handball players. *Journal of Athletic Training*, 53(2), 174-180. [DOI:10.4085/1062-6050-216-16](https://doi.org/10.4085/1062-6050-216-16)
- Fruchart, E., Pâques, P., y Mullet, E. (2010). Decision-making in basketball and handball games: A developmental perspective. *European Review of Applied Psychology*, 60(1), 27-34. [DOI:10.1016/j.erap.2009.10.003](https://doi.org/10.1016/j.erap.2009.10.003)
- Gamero, M., Ceberino, J., Espinosa, S., Román, M. y Medina, A. (2017). Análisis de las variables pedagógicas en las tareas diseñadas para el balonmano en función del género de los docentes. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 13(3), 217-224.
- García-Ceberino, J. M., de Gracia Gamero, M., González-Espinosa, S., García-Rubio, J., & Feu, S. (2018). Estudio de la carga externa de las tareas para la enseñanza del balonmano en función del género de los profesores en formación. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 14(1).45-54.
- García, J. (2019). *Balonmano Actual: Análisis del juego e indicadores de rendimiento*. Wanceulen Editorial S.L., España.
- García, J. (2000). *Balonmano: nuevas aportaciones para el perfeccionamiento y la investigación*. Editorial Inde, España.
- García, J (2006). *Análisis evolutivo estructural y funcional del sistema defensivo 3:2:1*. Ed. Grupo Editorial Universitario, Granada, España.
- Gibson, J. J. (1986). *The ecological approach to visual perception*. Ed. Hills-Dale. NJ: Lawrence.

- Gimeno, F., Buceta, J. M., y Pérez-Llanta, M. d. C. (2001). El cuestionario «características psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo» (CPRD): Características psicométricas. *Análise psicológica*, 19(1), 93-113. [DOI:10.14417/ap.346](https://doi.org/10.14417/ap.346)
- Gil, B. M. (2018). Estudio de los beneficios obtenidos en fuerza explosiva y flexibilidad tras una intervención de un programa de K-Stretch [Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza].
- Gist, N., Fedewa, M., Dishman, R. y Cureton, K. (2014). Sprint interval training effects on aerobic capacity: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*, 44(2), 269-279. [DOI: 10.1007/s40279-013-0115-0](https://doi.org/10.1007/s40279-013-0115-0)
- Gómez-Criado, C. y Valverde-Esteve, T. (2021). La pedagogía no lineal y su aplicación en una unidad didáctica de voleibol: un enfoque práctico). *Retos* 39 :805-810. [DOI:10.47197/retos.v0i39.78223](https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78223)
- González-Víllora, S. (2021). *Teaching Games for Understanding (TGfU)*. *Enseñanza Comprensiva del Deporte. Modelos pedagógicos en Educación Física: Qué, como, por qué y para qué*. (pp.50-93.). Ed. Universidad de Castilla-La Mancha
- Gumus, H., Şahin, T., y Gençoğlu, C. (2020). Additional Field Player Tactics' Effects to Match Performance During the Numerical Asymmetric Situations In Female Handball. *Türk Spor ve Egzersiz Dergisi*, 22(2), 305-310.
- Gutierrez-Davila, M., Rojas, F. J., Ortega, M., Campos, J., y Parraga, J. (2011). Anticipatory strategies of team-handball goalkeepers. *Journal of sports sciences*, 29(12), 1321-1328. [DOI:10.1080/02640414.2011.591421](https://doi.org/10.1080/02640414.2011.591421)
- HajGhanbari, B., Yamabayashi, C., Buna, T., Coelho, J., Freedman, K., Morton, T., Palmer, S., Toy, M., Walsh, C. y Sheel, A. (2013). Effects of respiratory muscle training on performance in athletes: a systematic review with meta-analyses. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(6), 1643-1663. [DOI:10.1519/JSC.0b013e318269f73f](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318269f73f)

- Hammami, M., Gaamouri, N., Aloui, G., Shephard, R., y Chelly, M. (2019). Effects of a complex strength-training program on athletic performance of junior female handball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 163-169. [DOI:10.1123/ijsp.2018-0160](https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0160)
- Hammami, M., Ramirez-Campillo, R., Gaamouri, N., Aloui, G., Shephard, R. y Chelly, M. S. (2019). Effects of a combined upper-and lower-limb plyometric training program on high-intensity actions in female U14 handball players. *Pediatric exercise science*, 31(4), 465-472. [DOI:10.1123/pes.2018-0278](https://doi.org/10.1123/pes.2018-0278)
- Hanabusa, H., Moriyasu, A., Bando, H., Takasugi, M., y Murakami, M. (2021). The key to Injury Prevention would be Daily Stretching for Muscle Flexibility and Strength. *Journal of Advances in Sports and Physical Education* 4(1), 6-9. [DOI:10.36348/jaspe.2021.v04i01.002](https://doi.org/10.36348/jaspe.2021.v04i01.002)
- Hartz, C. S., Sindorf, M. A., Lopes, C. R., Batista, J., y Moreno, M. A. (2018). Effect of inspiratory muscle training on performance of handball athletes. *Journal of Human Kinetics*, 63, 43. [DOI:10.2478/hukin-2018-0005](https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0005)
- Hassan, A., Schrapf, N., Ramadan, W., y Tilp, M. (2017). Evaluation of tactical training in team handball by means of artificial neural networks. *Journal of sports sciences*, 35(7), 642-647. [DOI:10.1080/02640414.2016.1183804](https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1183804)
- Hemmestad, L. y Jones, R. (2019). Deconstructing high performance Nordic sport: the case study of women's handball (the 'team as method'). *Sport in Society*, 22(4), 671-688. [DOI:10.1080/17430437.2017.1389062](https://doi.org/10.1080/17430437.2017.1389062)
- Hermassi, Chelly, M., Fieseler, G., Bartels, T., Schulze, S., Delank, K., Shephard, R., y Schwesig, R. (2017). Effects of in-season explosive strength training on maximal leg strength, jumping, sprinting, and intermittent aerobic performance in male handball athletes. *Sportverletzung· Sportschaden*, 31(03), 167-173. [DOI:10.1055/s-0043-103469](https://doi.org/10.1055/s-0043-103469)

- Hermassi, S., Chelly, M. S., Fieseler, G., Bartels, T., Schulze, S., Delank, K.-S., Shepard, R. J., y Schwesig, R. (2017). Short-term effects of combined high-intensity strength and sprint interval training on anthropometric characteristics and physical performance of elite team handball players. *Sportverletzung· Sportschaden*, 31(04), 231-239. [DOI:10.1055/s-0043-120884](https://doi.org/10.1055/s-0043-120884)
- Hermassi, S., Wollny, R., Schwesig, R., Shephard, R. J., y Chelly, M. S. (2019). Effects of in-season circuit training on physical abilities in male handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(4), 944-957. [DOI:10.1519/JSC.0000000000002270](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002270)
- Herrero, J. (2003). ENTRENAMIENTO EN BALONMANO. Bases de la construcción de un proyecto de formación defensiva. Paidotribo.
- Herrero, J. y Pérez, L. (2007). Conocimiento y acción en las primeras etapas de aprendizaje del balonmano. *Apunts Educación Física y Deportes* (89), 48-55.
- Hinojosa-Torres, C., Espoz-Lazo, S., Farías-Valenzuela, C., & Barraza-Gómez, F. (2021). Estrategias didácticas y metodológicas del proceso de formación en el balonmano escolar: Una revisión sistemática. *Journal of Sport and Health Research*, 13(Supl 1), 1-14.
- Hohmann, T., Obelöer, H., Schlapkohl, N., y Raab, M. (2016). Does training with 3D videos improve decision-making in team invasion sports? *Journal of sports sciences*, 34(8), 746-755. [DOI:10.1080/02640414.2015.1069380](https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1069380)
- Hutton, B., Catalá-López, F., y Moher, D. (2016). La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Medicina clínica*, 147(6), 262-266. [DOI:10.1016/j.medcli.2016.02.025](https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.02.025)
- Ibáñez Godoy, S., Feu Molina, S. y Cañadas, M. (2016). Sistema integral para el análisis de las tareas de entrenamiento, SIATE, en deportes de invasión. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 12(1), 3-30

Ingraham, S. J. (2003). The role of flexibility in injury prevention and athletic performance: have we stretched the truth? *Minnesota medicine*, 86(5), 58-61.

International Handball Federation, I. [IHF] (2021). Rules of the game. www.ihf.info/regulations-documents

International Olympic Committee, I. [IOC] (2021). Handball History. <https://www.olympic.org/handball-equipment-and-history>

Jimenez-Olmedo, J. M., Agulló, J. J. E., y López, C. M. (2017). Análisis histórico de la efectividad de los lanzamientos a portería de balonmano masculino. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación* (32), 228-232. [DOI:10.47197/retos.v0i32.56059](https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.56059)

Jimenez-Olmedo, J.; Penichet-Tomás, A.; Villalón-Gasch, L. y Pueo, B. (2020). Validity and reliability of smartphone high-speed camera and Kinovea for velocity-based training measurement. *Journal of Human Sport and Exercise*, 16(4), 878-888. [DOI:10.14198/jhse.2021.164.11](https://doi.org/10.14198/jhse.2021.164.11)

Jiménez-Salas, J., Morillo-Baro, J., Reigal, R., Morales-Sánchez, V., Vázquez-Diz, J. y Hernández-Mendo, A. (2020). Análisis de coordenadas polares para el estudio de los sistemas defensivos en balonmano. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 20(1), 103-117.

Jurišić, M., Jakšić, D., Trajković, N., Rakonjac, D., Peulić, J. y Obradović, J. (2021). Effects of small-sided games and high-intensity interval training on physical performance in young female handball players. *Biology of sport*, 38(3), 359-366. [DOI:10.5114/biolSport.2021.99327](https://doi.org/10.5114/biolSport.2021.99327)

Kale, M., y Akdoğan, E. (2020). Relationships between body composition and anaerobic performance parameters in female handball players. *Physical education of students*, 24(5), 265-270. [DOI:10.15561/20755279.2020.0502](https://doi.org/10.15561/20755279.2020.0502)

- Kalimuthu, R., y Arumugam, S. (2018). Effect of mobility training on flexibility and abdominal strength among handball players. *Ganesar College of Arts and Science*, 167.
- Kasirajan, A., y Mariappan, S. (2019). Effects of yogic practices on physical variable among school level handball players. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 4(2), 309-311.
- Katarzyna, P., Firek, W., y Czechowski, M. (2020). The Referee as an Educator: Assessment of the Quality of Referee–Players Interactions in Competitive Youth Handball. *International journal of environmental research and public health*, 17(11), 3988. [DOI:10.3390/ijerph17113988](https://doi.org/10.3390/ijerph17113988)
- Kiss, B., y Balogh, L. (2019). A study of key cognitive skills in handball using the Vienna test system. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(1), 733-741. [DOI:10.7752/jpes.2019.01105](https://doi.org/10.7752/jpes.2019.01105)
- Kniubaite, A., Skarbalius, A., Clemente, F. y Conte, D. (2019). Quantification of external and internal match loads in elite female team handball. *Biology of sport*, 36(4), 311. [DOI:10.5114/biolSport.2019.88753](https://doi.org/10.5114/biolSport.2019.88753)
- Korte, F., y Lames, M. (2019). Passing network analysis of positional attack formations in handball. *Journal of Human Kinetics*, 70, 209-221. [DOI:10.2478/hukin-2019-0044](https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0044)
- Krahenbühl, T., Leonardo, L., de Souza, N. P., y de Andrade Rodrigues, H. (2018). O ensino dos meios táticos de grupo do handebol utilizando jogos e brincadeiras: uma proposta pedagógica para a iniciação esportiva. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 14(2), 119-129.
- Kristiansen, E., y Stensrud, T. (2016). Young female handball players and sport specialisation: how do they cope with the transition from primary school into a secondary sport school? *British journal of sports medicine*, 51(1), 58-63. [DOI:10.1136/bjsports-2016-096435](https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096435)

- Kugler, P., Kelso, J. y Turvey, M. (1980). 1 on the concept of coordinative structures as dissipative structures: I. theoretical lines of convergence. *In Advances in psychology(1)*, 3-47. [DOI:10.1016/S0166-4115\(08\)61936-6](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)61936-6)
- Laver, L., Luig, P., Achenbach, L., Myklebust, G., y Karlsson, J. (2018). Handball injuries: Epidemiology and injury characterization: Part 1. *In Handball Sports Medicine* .141-153. [DOI:10.1007/978-3-642-36801-1_287-1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-36801-1_287-1)
- Le Menn, M., Bossard, C., Travassos, B., Duarte, R., y Kermarrec, G. (2019). Handball Goalkeeper Intuitive Decision-Making: A Naturalistic Case Study. *Journal of Human Kinetics*, 70, 297. [DOI:10.2478/hukin-2019-0042](https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0042)
- Lefevre, F., y Lefevre, A. (2012). *Pesquisa de representação social: um enfoque quali-quantitativo: a metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (2a Edição)*. Brasília: Liberlivro Editora.
- Leonardo, L., y Scaglia, A. (2018). Study on youth handball regulations: a documental analysis on the mandatory use of individual defensive system in under-12 and under-14 competitions. *Journal of Physical Education*, 29, 1-11 [DOI:10.4025/jphyseduc.v29i1.2952](https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v29i1.2952)
- Linguistic Society of America [LSA] (2021). How many languages are there in the world? <https://www.linguisticsociety.org/content/how-many-languages-are-there-world>
- Magadán, O. y Morenos, C. (2021), Incidencia y prevención de lesiones en un equipo semiprofesional de balonmano: un estudio epidemiológico, observacional y descriptivo. [Tesis de Grado, Universidad de Salamanca]
- Manchado, C., Cortell-Tormo, J. y Tortosa-Martínez, J. (2018). Effects of two different training periodization models on physical and physiological aspects of elite female team handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(1), 280-287. [DOI:10.1519/JSC.0000000000002259](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002259)
- Manou, V., Tornero Aguilera, J., y Dalamitros, A. (2018). Aerobic power, anaerobic power, and vertical jumping ability over an entire competitive period in young elite male handball players. *Hum. Mov*, 20, 28-32. [DOI:10.5114/hm.2019.85941](https://doi.org/10.5114/hm.2019.85941)

- Manso-Lorenzo, V., Evangelio, C., Fraile-García, J., Ibaibarriaga-Toset, Á., y González-Víllora, S. (2022). Goubak® in Physical Education: Strategies for Understanding a New Sport for Everyone. *Strategies*, 35(3), 33-41. [DOI:10.1080/08924562.2022.2052775](https://doi.org/10.1080/08924562.2022.2052775)
- Maroto-Izquierdo, S., García-López, D., y De Paz, J. A. (2017). Functional and muscle-size effects of flywheel resistance training with eccentric-overload in professional handball players. *Journal of Human Kinetics*, 60, 133. [DOI:10.1515/hukin-2017-0096](https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0096)
- Martin, C. y Molina, J. (2009). *La Formación del educador deportivo en balonmano Nivel I*. Wanceulen Editorial S.L
- Martínez-Moreno, A. (2017). Calidad en el deporte de élite. Análisis de fortalezas y debilidades psicológicas en jugadores de balonmano. *Cuadernos de psicología del deporte*, 17(1), 19-24.
- Matthys, S., Vaeyens, R., Vandendriessche, J., Vandorpe, B., Pion, J., Coutts, A., Lenoir, M., y Philippaerts, R. (2011). A multidisciplinary identification model for youth handball. *European Journal of Sport Science*, 11(5), 355-363. [DOI:10.1080/17461391.2010.523850](https://doi.org/10.1080/17461391.2010.523850)
- Maturana, H. y Varela, F. (2012). *Autopoiesis and cognition: The realization of the living* (Vol. 42). Springer Science & Business Media.
- Mazurek, K., Zmijewski, P., Makaruk, H., Mróz, A., Czajkowska, A., Witek, K., Bodasiński, S. y Lipińska, P. (2018). Effects of short-term plyometric training on physical performance in male handball players. *Journal of Human Kinetics*, 63, 137. [DOI:10.2478/hukin-2018-0014](https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0014)
- Mehmet, S., Selcen, K., Metin, P. y Sami, A. (2017). Comparison of maximal oxygen uptake and anaerobic threshold in soccer and handball players. *Physical education of students*, 21(4), 171-175. [DOI:10.15561/20755279.2017.0404](https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0404)

- Mendes, J., Olivoto, R., Reina, M., Godoy, S., Triguero, D., y Do Nascimento, J. (2020). Características pedagógicas das tarefas de treino: Estudo das seleções feminina e masculina do handebol brasileiro. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 16(3), 147-158.
- Michalsik, L. B. (2018). *On-court physical demands and physiological aspects in Elite Team handball*. *Handball Sports Medicine* (pp.15-33). Ed. Springer. [DOI:10.1007/978-3-662-55892-8_2](https://doi.org/10.1007/978-3-662-55892-8_2)
- Michalsik, L. y Aagaard, P. (2015). Physical demands in elite team handball: Comparisons between male and female players. *J Sports Med Phys Fitness*, 55(9), 878-891.
- Milanović, L., Vuleta, D., y Vučetić, V. (2015). Differences in aerobic and anaerobic parameters between handball players on different playing positions. *Acta Kinesiologica*, 9(2), 77-82.
- Modolo, F. y Menezes, R. (2019). Características técnico-tácticas de los porteros de balonmano de la categoría sub-16: opiniones de los entrenadores brasileños. *Cuadernos de psicología del deporte*, 19(1), 206-221.
- Molina-López, J., Barea Zarzuela, I., Sáez-Padilla, J., Tornero-Quiñones, I., y Planells, E. (2020). Mediation effect of age category on the relationship between body composition and the physical fitness profile in youth handball players. *International journal of environmental research and public health*, 17(7), 2350. [DOI:10.3390/ijerph17072350](https://doi.org/10.3390/ijerph17072350).
- Morillo, J., Reigal, R., Hernández-Mendo, A., Montaña, A., y Morales-Sánchez, V. (2017). Decision-making by handball referees: design of an ad hoc observation instrument and polar coordinate analysis. *Frontiers in psychology*, 8, 1842. [DOI:10.3389/fpsyg.2017.01842](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01842)
- Mujica, F. (2022). Análisis filosófico sobre el currículum de Educación Física en Chile. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (44), 605-614. [DOI:10.47197/retos.v44i0.90836](https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.90836)

- Murugavel, K., y Balaji, E. (2020). Impact of Resistance training Plyometric training and Maximal Power Training on strength endurance and anaerobic power of Team Handball Players. *Solid State Technology*, 63(3), 4259-4271.
- Muthuramalingam, M. (2020). Effect of fartlek and plyometric training packages on speed among handball players. *Wutan Huatan Jisuan Jishu*, 16(11).
- Naisidou, S., Kepesidou, M., Kontostergiou, M., y Zapartidis, I. (2017). Differences of physical abilities between successful and less successful young female athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(1), 294. [DOI:10.7752/jpes.2017.01044](https://doi.org/10.7752/jpes.2017.01044)
- Nápoles Neyra, N., y Neyra Corales, A. (2018). La toma de decisiones: cualidad volitiva a perfeccionar en las atletas de balonmano. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo 1*, 1-12
- Olmedilla, A., Ortega, E., de los Fayos, E. G., Abenza, L., Blas, A., y Laguna, M. (2015). Perfil psicológico de los jugadores profesionales de balonmano y diferencias entre puestos específicos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 47(3), 177-184. [DOI:10.1016Zj.rlp.2015.06.005](https://doi.org/10.1016/Zj.rlp.2015.06.005)
- Patón, R., (2010). Aprendiendo a jugar, jugando al balonmano: Didáctica de los juegos aplicados al balonmano. *EmásF: revista digital de educación física* (2), 5-13.
- Peralta, M., Henriques-Neto, D., Gouveia, É. R., Sardinha, L. B., y Marques, A. (2020). Promoting health-related cardiorespiratory fitness in physical education: A systematic review. *PLoS One*, 15(8), e0237019. [DOI:10.1371/journal.pone.0237019](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237019)
- Pereira, L., Nimphius, S., Kobal, R., Kitamura, K., Turisco, L., Orsi, R., Abad, C. y Loturco, I. (2018). Relationship between change of direction, speed, and power in male and female National Olympic team handball athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(10), 2987-2994. [DOI:10.1519/JSC.0000000000002494](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002494)
- Pérez Porto, J., y Gardey, A. (14 de Abril de 2021). Definición de Capacidades Condicionales. <https://definicion.de/capacidades-condicionales/>

- Portillo, M., Ceberino, J., Rocha, J., Godoy, S. y Molina, S. (2022). Estudio de tres programas de intervención para la enseñanza del baloncesto en edad escolar. Un estudio de casos. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 18(2), 127-148.
- Prat, Q., Camerino, O., Castañer, M., Andueza, J., y Puigarnau, S. (2019). El modelo pedagógico de responsabilidad personal y social como motor de innovación en educación física. *Apunts. Educación física y deportes*, 2(136), 83-99. [DOI:10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/2\).136.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.06)
- Ravier, G. y Marcel-Millet, P. (2020). Cardiac Parasympathetic Reactivation Following Small-Sided Games, Repeated Sprints and Circuit Training in Elite Handball Players. *Journal of Human Kinetics*, 73, 115. [DOI:10.2478/hukin-2019-0136](https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0136)
- Rethlefsen, M, Kirtley, S., Waffenschmidt, Ayala, A., L., Moher, D., Page, M., Koffel, J. (2021). PRISMA-GROUP "PRISMA-S: an extension to the PRISMA statement for reporting literature searches in systematic reviews". *Systematic reviews* 10.1 1-19. [DOI:10.1186/s13643-020-01542-z](https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z)
- Reyes-Contreras, V., Espoz-Lazo, S., Farías-Valenzuela, C., y Alvarez-Arangua, S. (2019). Six weeks of integrated motor skills and decision-making training develops specific minihandball's motor competencies. *Journal of Sport and Health Research*, 11.
- Rijo, A., Cabrera, J., Moreno, J., Álvarez, G. y Lara, J. (2021). (Re) pensar la competencia motriz. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación* (40), 1. [DOI:10.47197/retos.v1i40.82959](https://doi.org/10.47197/retos.v1i40.82959)
- Román, J. (2016). *Evolución del juego de balonmano. parte 7: Tendencias actuales del juego*. Monografía.
- Román Seco, J. (2016). Evolución del juego en defensa en balonmano: hacia las defensas alternativas como concepto. *E-balonmano. Com: Revista de Ciencias del Deporte*, 12(3).
- Román Seco, J. (2019). *Evolución del juego de balonmano: parte 3. Reglas de juego*. Monografía.

- Romani, W., Patrie, J., Curl, L. A., y Flaws, J. A. (2003). The correlations between estradiol, estrone, estriol, progesterone, and sex hormone-binding globulin and anterior cruciate ligament stiffness in healthy, active females. *Journal of women's health, 12(3)*, 287-298. [DOI:10.1089/154099903321667627](https://doi.org/10.1089/154099903321667627)
- Romero-Rodríguez, L. y Castillo-Abdul, B. (2019). Comunicación para la motivación. Claves de la asertividad y del trabajo en equipo en las organizaciones en Ravina R. (ed.) *Happiness management and creativity in the XXI century: intangible capitals as a source of innovation, competitiveness and sustainable development* (Ed. 2019. Pp. 41-54)
- Ruiz Pérez, L. (1992). Cognición y motricidad: tópicos, intuiciones y evidencias en la explicación del desarrollo motor. *Revista de psicología del deporte, 1(2)*, 0005-0013.
- Saavedra, J. M., Kristjánisdóttir, H., Einarsson, I. Þ., Guðmundsdóttir, M. L., Þorgeirsson, S., y Stefansson, A. (2018). Anthropometric characteristics, physical fitness, and throwing velocity in elite women's handball teams. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 32(8)*, 2294-2301. [DOI:10.1519/JSC.0000000000002412](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002412)
- Sabido, R., Hernández-Davó, J. L., Botella, J., Jiménez-Leiva, A., y Fernández-Fernández, J. (2018). Effects of block and daily undulating periodization on neuromuscular performance in young male handball players. *Kinesiology, 50(1)*, 97-103. [DOI:10.26582/k.50.1.6](https://doi.org/10.26582/k.50.1.6)
- Salaet, T. y Guillorme, A. (2018). *Psicología aplicada al balonmano*. Paidotribo.
- Sanz, A. y De la Fuente, F. (2015) Modelo de intervención para organizar el entrenamiento en las diferentes categorías base del balonmano. [Trabajo Final de Grado, Universidad de Zaragoza].
- Seiru-Lo, F. (2017). *El Entrenamiento en los Deportes de Equipo*. Ed. Mastercede
- Setiawan, E., Iwandana, D, Festiawan, R., y Bapista, C. (2020). Improving handball athletes' physical fitness components through Tabata training during the outbreak of COVID-19. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran, 6(2)*, 375-389. [DOI:10.29407/js_unpgri.v6i2.14347](https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v6i2.14347)

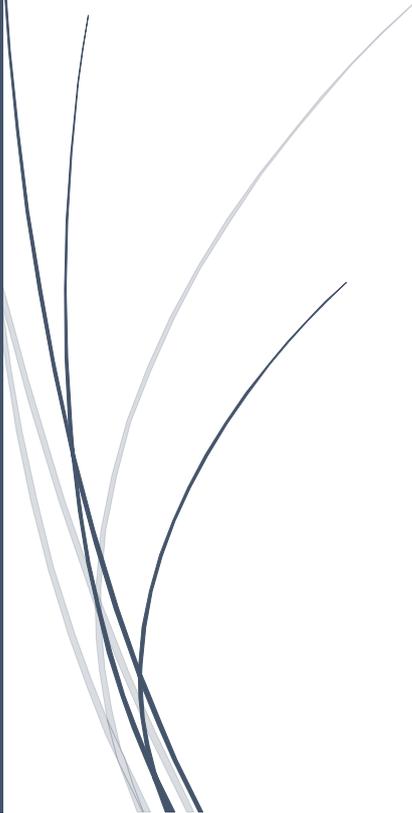
- Setuain, I., González-Izal, M., Alfaro, J., Gorostiaga, E., y Izquierdo, M. (2015). Acceleration and orientation jumping performance differences among elite professional male handball players with or without previous ACL reconstruction: an inertial sensor unit-based study. *PM&R*, 7(12), 1243-1253. [DOI:10.1016/j.pmrj.2015.05.011](https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.05.011)
- Silva, A. y Anzano, A. (2018). Offensive Efficacy in Numerical Inequality Situations in Female Handball. *Apunts: Educació Física i Esports*(131). [DOI:10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/1\).131.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/1).131.07)
- Smith, P. (1990). The butterfly effect. In Proceedings of the Aristotelian society. *Aristotelian Society, Wiley*. (91), pp. 247-267. [DOI:10.1093/aristotelian/91.1.247](https://doi.org/10.1093/aristotelian/91.1.247)
- Šimonek, J., Horička, P., y Hianik, J. (2017). The differences in acceleration, maximal speed and agility between soccer, basketball, volleyball and handball players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(1), 73-82. [DOI:10.14198/jhse.2017.121.06](https://doi.org/10.14198/jhse.2017.121.06)
- Spasic, M., Krolo, A., Zenic, N., Delextrat, A., y Sekulic, D. (2015). Reactive agility performance in handball; development and evaluation of a sport-specific measurement protocol. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(3), 501.
- Talpone, H. A. (2020). De las formas jugadas al deporte formal: La iniciación deportiva y la enseñanza de los deportes de conjunto en las edades formativas. El caso especial de handball infantil Universidad Nacional de La Plata. [Trabajo Final de Master, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional de la Plata, Argentina].
- Tamayo, C., Tornés, R. y Moreno, J. (2011). Juegos predeportivos de balonmano para la ocupación del tiempo libre de los adolescentes (original). *Olimpia: Publicación científica de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma*, 8(29), 52-62.
- Tejero, J., Soto-Rey, J. y González, J. (2011). Estudio del tiempo de reacción ante estímulos sonoros y visuales. *European Journal of Human Movement* (27), 149-162.

- Tenenbaum, G. y Gershgoren, L. (2015). *Decision Making*. Encyclopedia of Sport and Exercise Psychology (pp.189-191.), Ed. SAGE.
- Tosun, T., Hürmüz, K., y Gökmen, Ö. (2017). The relationship between aerobic capacity and match performance in team-handball. *Kinesiologia Slovenica*, 23(3).
- Valero Valenzuela, A. (2005). Análisis de los cambios producidos en la metodología de la iniciación deportiva. *Apunts. Educació física i esports*.
- Valls Castillo, A., Chiva-Bartoll, O. y Capella-Peris, C. (2017). Aprendizaje comprensivo-cooperativo del balonmano en Educación Física: Efecto sobre el clima motivacional. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 13(1), 53-6
- Ventura, T. C., Laborda, J. L. A., y Álvarez, Á. L. (2018). La educación física y las relaciones sociales en educación primaria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 269-282.
- Vila, H., Zapardiel, J. y Ferragut, C. (2020). The relationship between effectiveness and throwing velocity in a handball match. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20 (2), 180-188. [DOI:10.1080/24748668.2020.1726159](https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1726159)
- Villa, O., Rodríguez, J. y Rodríguez, C. (2016). Indicadores para el control y evaluación de la preparación técnico-táctica en el balonmano. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 12(1), 65-77.
- Von Bertalanffy, L. (1976). *Teoría general de los sistemas*. Editorial Fondo de Cultura Económica, Mexico.
- Wagner, H., Fuchs, P. y Von Duvillard, S. (2017). Specific physiological and biomechanical performance in elite, sub-elite and in non-elite male team handball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 58(1-2), 73-81. [DOI:10.23736/S0022-4707.16.06758-X](https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06758-X)

- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total (Vol. 24)*. Editorial Paidotribo.
- Werner, P., Thorpe, R., y Bunker, D. (1996). Teaching games for understanding: Evolution of a model. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 67(1), 28-33. [DOI:10.1080/07303084.1996.10607176](https://doi.org/10.1080/07303084.1996.10607176)
- Zafra, A., Laguna, M., y Redondo, A. (2011). Lesiones y características psicológicas en jugadores de balonmano. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 4(1), 6-12.
- Zapartidis, I., Toganidis, T., Varelzsis, I., Christodoulidis, T., Kororos, P., y Skoufas, D. (2009). Profile of young female handball players by playing position. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 3(2), 53-60. [DOI:10.2478/v10078-011-0002-4](https://doi.org/10.2478/v10078-011-0002-4)
- Zinner, C. (2016). Periodization of Strength, Speed, and Endurance Training During a Handball Season. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 87(S1), S87.



ANEXOS



13. ANEXOS

13.1. Anexo 1: Certificado de Comité de Ética



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Vicerrectorado de Investigación y Transferencia

COMITE DE ETICA EN INVESTIGACION DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

La Comisión de Ética en Investigación de la Universidad de Granada, visto el informe preceptivo emitido por la Presidenta del Comité en Investigación Humana, tras la valoración colegiada del Comité en sesión plenaria, en el que se hace constar que la investigación propuesta respeta los principios establecidos en la legislación internacional y nacional en el ámbito de la biomedicina, la biotecnología y la bioética, así como los derechos derivados de la protección de datos de carácter personal, Emite un Informe Favorable en relación a la investigación titulada: 'DESARROLLO DEL COMPORTAMIENTO TÁCTICO Y LAS HABILIDADES MOTRICES ESPECIALIZADAS A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN METODOLÓGICA DE LA PEDAGOGÍA NO LINEAL EN EQUIPOS INFANTILES DE BALONMANO CHILENOS.' que dirige D./Dña. SEBASTIÁN ESPOZ LAZO, con NIF P00183290, quedando registrada con el nº: 2000/CEIH/2021.

Granada, a 08 de Febrero de 2021.

HERRERA
VIEDMA
ENRIQUE -
26478489S

Firmado digitalmente
por HERRERA VIEDMA
ENRIQUE - 26478489S
Fecha: 2021.02.09
09:49:59 +01'00'

EL PRESIDENTE
Fdo: Enrique Herrera Viedma

EL SECRETARIO
Fdo: Francisco Javier O'Valle Ravassa

13.2. Anexo 2: Consentimiento informado Artículo 2

Informativo para padres/tutores sobre el programa de entrenamiento en minibalonmano en la escuela

Por medio del presente escrito se detalla el programa denominado “taller de minibalomano en la escuela”, el cual forma parte de un proceso de investigación en educación física en virtud del proceso de tesis doctoral del profesor Sebastián Espoz Lazo.

El programa de minibalonmano escolar contempla dos sesiones semanales de entrenamiento a partir de la implementación de una metodología particular conocida como integradora, la cual tiene la característica de que los participantes deben resolver tareas con el uso de sus distintas habilidades (físicas, emocionales y cognitivas) a partir de elementos e informaciones que les serán entregadas.

En cada sesión, se dividirán los participantes en dos grupos. Ambos se someterán a 12 sesiones de entrenamiento (2 sesiones semanales), que incluyen un calentamiento de 10 minutos, 20 minutos de entrenamiento principal y 10 minutos de enfriamiento. Al inicio de cada sesión se realizarán ejercicios de activación neuromuscular seguidos de ejercicios de desplazamiento multidireccional ejecutando acciones técnico-tácticas como fintas con cambios de dirección, regates en carrera, exploración del ciclo de pasos, entre otros. Una vez realizado esto a modo de calentamiento, se realizará el ejercicio específico utilizando la metodología integradora, cuyo objetivo es resolver tareas técnico-tácticas.

Las características del ejercicio serán explicadas a cada participante junto con las instrucciones de la tarea y el objetivo a lograr. Asimismo, se recordará a los participantes las normas de minibalonmano que inciden directamente en las acciones a ejecutar: Las reglas de los 3 pasos y el doble regate. No se les dará más instrucciones, salvo la señal de inicio del ejercicio explicado anteriormente para no condicionar sus conductas motrices.

Cada 3 sesiones se aumentará el nivel de dificultad, agregando sujetos defensores con mayores atribuciones (de defensa pasiva a defensa activa intensa cada 3 sesiones).

En cada sesión, se realizará una videograbación con dos cámaras Sony ® modelo Handycam DCR-SX22 ubicadas aproximadamente a 3 metros de altura,

tratando de cubrir todo el campo de ejecución entre ellas para evitar bloqueos hacia la vista de la cámara entre los participantes, con el que se registrarán las acciones emergentes de los participantes durante las sesiones de entrenamiento.

Ninguna de las actividades supone un riesgo para la salud de los participantes.

Cada participante puede abandonar el ejercicio y el entrenamiento si es que lo desea, sin que esto signifique algún inconveniente para el/ella, pudiéndose reincorporar si lo desea posteriormente.

Acuso de recibo satisfactorio

Yo, _____

(Nombre completo tutor/apoderado)

RUT n°: _____. He leído el presente documento y comprendido a conciencia

los objetivos y la metodología que se aplicará en el taller de minibalonmano al cual se está invitando a mi pupilo a participar.

Firma de puño y letra

Informativo para niños/niñas sobre el programa de entrenamiento en minibalonmano escolar

El programa de minibalonmano escolar que te estamos invitando a participar se compone de dos sesiones de entrenamiento a la semana. Allí vamos a utilizar una metodología llamada integral, la cual tiene la característica de que los participantes deben resolver tareas con el uso de sus distintas habilidades (físicas, emocionales y cognitivas) a partir de elementos e informaciones que les serán entregadas.

En cada sesión, se dividirán los participantes en dos grupos. Ambos se someterán a 12 sesiones de entrenamiento (2 sesiones semanales), que incluyen un calentamiento de 10 minutos, 20 minutos de entrenamiento principal y 10 minutos de enfriamiento. Al inicio de cada sesión se realizarán ejercicios de activación neuromuscular seguidos de ejercicios de desplazamiento multidireccional ejecutando acciones técnico-tácticas como fintas con cambios de dirección, regates en carrera, exploración del ciclo de pasos, entre otros. Una vez realizado esto a modo de calentamiento, se realizará el ejercicio específico utilizando la metodología integradora, cuyo objetivo es resolver tareas técnico-tácticas.

Las características del ejercicio serán explicadas a cada participante junto con las instrucciones de la tarea y el objetivo a lograr. Asimismo, se recordará a los participantes las normas de minibalonmano que inciden directamente en las acciones a ejecutar: Las reglas de los 3 pasos y el doble regate. No se les dará más instrucciones, salvo la señal de inicio del ejercicio explicado anteriormente para no condicionar sus conductas motrices.

Cada 3 sesiones se aumentará el nivel de dificultad, agregando sujetos defensores con mayores atribuciones (de defensa pasiva a defensa activa intensa cada 3 sesiones).

En cada sesión, se realizará una videograbación con dos cámaras Sony® modelo Handycam DCR-SX22 ubicadas aproximadamente a 3 metros de altura, tratando de cubrir todo el campo de juego, con el que se registrarán las acciones de los participantes durante las sesiones de entrenamiento.

Ninguna de las actividades supone un riesgo para tu salud.

Podrás abandonar el ejercicio y el entrenamiento si es que lo deseas, sin que esto signifique algún inconveniente para ti, pudiéndote reincorporar si lo deseas posteriormente.

Acuso de recibo satisfactorio

Yo, _____
_____.

(Nombre completo tutor/apoderado)

RUT n°: _____. He leído el presente documento y comprendido a conciencia

los objetivos y la metodología que se aplicará en el taller de minibalonmano al cual se me está invitando a participar.

Firma de puño y letra

Informativo proceso de investigación

Por medio del presente escrito, se informa que se iniciará el programa de entrenamiento para la formación motriz en minibalonmano dirigidos a jóvenes escolares. Este programa, es parte de un grupo de intervenciones que componen un proceso de investigación en el marco del desarrollo de la tesis doctoral del profesor Sebastián Espoz Lazo, académico de la Universidad San Sebastián, Chile y doctorando de la Universidad de Granada, España.

El objetivo de este estudio es describir los efectos en el desarrollo motor a partir de un programa de entrenamiento para las habilidades motrices en el contexto de un taller de minibalonmano utilizando una integral.

Para ello, se llevarán a cabo 12 sesiones de entrenamiento dentro de su escuela, en el cual se aplicarán una serie de ejercicios para aprender a jugar minibalonmano. Durante estos ejercicios, se situarán dos cámaras de video para registrar todas las acciones que se realicen y así, una vez terminado el proceso, poder observar el desarrollo y el aprendizaje de las habilidades enseñadas.

Los ejercicios están compuestos por distintos tipos de desafíos que parten de alternativas simples a alternativas más complejas, en donde todos los participantes deberán correr, cambiar de dirección, dar pases, botear un balón, recibir pases y recorrer espacios diversos.

Ninguno de los ejercicios supone un riesgo para la salud de los participantes.

Cada participante puede dejar de serlo en el momento que estime conveniente sin que esto le afecte de ninguna manera. Lo que más importa es que usted se divierta y pueda aprender.

Los videos grabados serán una y exclusivamente vistos por el grupo de investigadores y no serán publicados ni los nombres ni los rostros de los participantes bajo ninguna circunstancia, manteniendo en todo momento absoluto anonimato de ellos en virtud de la Ley y en especial en virtud de la seguridad y resguardo de los niños y niñas participantes.

Acuso de recibo satisfactorio

Yo, _____

_____.

(Nombre completo tutor/apoderado)

RUT n°: _____. He leído el presente documento y comprendido
a conciencia

los objetivos y la metodología que se aplicará en el proceso de investigación
asociado al programa de enseñanza del minibalonmano. Por lo que autorizo la
participación de mi pupilo:

_____.

(Nombre completo participante)

RUT n°: _____ hasta que el/ella estime conveniente.

Consentimiento Informado del participante

Por medio de la presente, declaro haber sido informado/a de las características del programa de minibalonmano en la escuela. Además, declaro haber sido informado/a del proceso de investigación que se lleva a cabo al respecto.

Por medio del presente escrito, expreso en propia voluntad, que he decidido participar activamente del taller y de la investigación, siendo consciente de que puedo retirarme en el momento que yo lo desee.

Con lo anterior consiento, por medio de este documento, que los datos que se recopilen respecto a mi desempeño dentro del programa, así como los datos de las evaluaciones que se me aplicarán, podrán ser utilizados en la investigación en cuestión, manteniendo mis datos personales en absoluta confidencialidad.

Nombre Completo de puño y letra:

Firma y RUT:

Consentimiento Informado del Tutor/apoderado

Por medio de la presente, declaro haber sido informado/a de las características del programa de minibalonmano escolar. Además, declaro haber sido informado/a del proceso de investigación que se está llevando a cabo al respecto.

Por medio del presente escrito, expreso en propia voluntad que he decidido que mi pupilo:

(Nombre del participante)

RUT n° _____ de quien soy responsable legal, pueda participar activamente del taller y de la investigación, siendo consciente de que puedo retirarle en el momento que yo lo desee.

Con lo anterior consiento, por medio de este documento, que los datos que se recopilen respecto a su desempeño dentro del programa, así como los datos de las evaluaciones que se le aplicarán, podrán ser utilizados en la investigación en cuestión, manteniendo mis datos personales en absoluta confidencialidad.

Nombre Completo de puño y letra:

Firma y RUT:

13.3. Anexo 3: Consentimiento informado artículo 3

Informativo para padres/tutores sobre el programa de entrenamiento en minibalonmano en la escuela

Por medio del presente escrito se detalla el programa denominado “taller de minibalonmano en la escuela”, el cual forma parte de un proceso de investigación en educación física en virtud del proceso de tesis doctoral del profesor Sebastián Espoz Lazo.

El programa de minibalonmano en la escuela contempla dos sesiones semanales de entrenamiento a partir de la implementación de una metodología llamada “pedagogía No-lineal”, la cual tiene la característica de que los participantes deben resolver tareas a partir de elementos e informaciones que les serán entregadas, las que condicionan su campo de acción, para que así conscientemente puedan resolver de forma creativa.

En cada sesión, se dividirán los participantes en dos grupos. Ambos se someterán a 12 sesiones de entrenamiento (2 sesiones semanales), que incluyen un calentamiento de 10 minutos, 20 minutos de entrenamiento principal y 10 minutos de enfriamiento. Al inicio de cada sesión se realizarán ejercicios de activación neuromuscular seguidos de ejercicios de desplazamiento multidireccional ejecutando acciones técnico-tácticas como fintas con cambios de dirección, regates en carrera, exploración del ciclo de pasos, entre otros. Una vez realizado esto a modo de calentamiento, se realizará el ejercicio específico utilizando la metodología de la Pedagogía No Lineal, cuyo objetivo es resolver tareas técnico-tácticas a partir del manejo de las siguientes restricciones adaptadas del estudio de Cantos y Hernández (2019):

- Desplazarse exclusivamente por las zonas delimitadas en el ejercicio dentro del terreno de juego.
- Lograr 6 pases antes de completar el objetivo de la tarea
- Realizar la actividad en menos de 30 segundos a la máxima velocidad posible.

Estos tres parámetros serán explicados a cada participante junto con las instrucciones de la tarea y el objetivo a lograr. Asimismo, se recordará a los participantes las normas de minibalonmano que inciden directamente en las acciones a ejecutar: Las reglas de los 3 pasos y el doble regate. No se les dará más instrucciones, salvo la señal de inicio del ejercicio explicado anteriormente para no condicionar sus conductas motrices.

Cada 3 sesiones se aumentará el nivel de dificultad, manipulando otra variable perturbadora (Gil et al., 2016). En este caso la inclusión de un defensor, a cuya función se le otorgará más libertades en la medida que se avanza en las sesiones (de defensa pasiva a defensa activa intensa cada 3 sesiones).

En cada sesión, se realizará una videograbación con dos cámaras Sony ® modelo Handycam DCR-SX22 ubicadas aproximadamente a 3 metros de altura, tratando de cubrir

todo el campo de ejecución entre ellas para evitar bloqueos hacia la vista de la cámara entre los participantes, con el que se registrarán las acciones emergentes de los participantes durante las sesiones de entrenamiento.

Ninguna de las actividades supone un riesgo para la salud de los participantes.

Cada participante puede abandonar el ejercicio y el entrenamiento si es que lo desea, sin que esto signifique algún inconveniente para el/ella, pudiéndose reincorporar si lo desea posteriormente.

Acuso de recibo satisfactorio

Yo, _____.
(Nombre completo tutor/apoderado)

RUT n°: _____. He leído el presente documento y comprendido a conciencia los objetivos y la metodología que se aplicará en el taller de minibalonmano al cual se esta invitando a mi pupilo a participar.

Firma de puño y letra

Informativo para niños/niñas sobre el programa de entrenamiento en minibalonmano escolar

El programa de minibalonmano en la escuela que te estamos invitando a participar se compone de dos sesiones de entrenamiento a la semana. Allí vamos a utilizar una metodología llamada “pedagogía No-lineal”, la cual tiene la característica de que cada niño y niña que participe deberá resolver tareas a partir de elementos e informaciones que pondrán ciertas dificultades, para que así puedan resolver de forma creativa.

En cada sesión, se dividirán los participantes en dos grupos. Ambos se someterán a 12 sesiones de entrenamiento (2 sesiones semanales), que incluyen un calentamiento de 10 minutos, 20 minutos de entrenamiento principal y 10 minutos de enfriamiento. Al inicio de cada sesión se realizarán ejercicios de activación neuromuscular seguidos de ejercicios de desplazamiento en múltiples direcciones, realizando acciones como fintas con cambios de dirección, regates en carrera, exploración del ciclo de pasos, entre otros. Una vez realizado esto a modo de calentamiento, se realizará el ejercicio específico utilizando la metodología de la Pedagogía No Lineal, cuyo objetivo es resolver tareas a partir del manejo de las siguientes limitaciones:

- Desplazarse exclusivamente por las zonas delimitadas en el ejercicio dentro del terreno de juego.
- Lograr 6 pases antes de completar el objetivo de la tarea
- Realizar la actividad en menos de 30 segundos a la máxima velocidad posible.

Estos tres parámetros se les explicarán junto con las instrucciones de la tarea y el objetivo a lograr. Asimismo, se recordará a los participantes las normas de minibalonmano que inciden directamente en las acciones a ejecutar: Las reglas de los 3 pasos y el doble regate. No se les dará más instrucciones, salvo la señal de inicio del ejercicio explicado anteriormente para no condicionar sus conductas motrices.

Cada 3 sesiones se aumentará el nivel de dificultad, incluyendo un defensor, a cuya función se le otorgará más libertades en la medida que se avanza en las sesiones (de defensa pasiva a defensa activa intensa cada 3 sesiones).

En cada sesión, se realizará una videograbación con dos cámaras Sony ® modelo Handycam DCR-SX22 ubicadas aproximadamente a 3 metros de altura, tratando de cubrir todo el campo de juego, con el que se registrarán las acciones de los participantes durante las sesiones de entrenamiento.

Ninguna de las actividades supone un riesgo para la salud.

Cada participante puede abandonar el ejercicio y el entrenamiento si es que lo desea, sin que esto signifique algún inconveniente para el/ella, pudiéndose reincorporar si lo desea posteriormente.

Acuso de recibo satisfactorio

Yo, _____.

(Nombre completo tutor/apoderado)

RUT n°: _____. He leído el presente documento y comprendido a conciencia

los objetivos y la metodología que se aplicará en el taller de minibalonmano al cual se me está invitando a participar.

Firma de puño y letra

Informativo proceso de investigación

Por medio del presente escrito, se informa que se iniciará el programa de entrenamiento para la formación motriz en minibalonmano dirigidos a jóvenes escolares. Este programa, es parte de un grupo de intervenciones que componen un proceso de investigación en el marco del desarrollo de la tesis doctoral del profesor Sebastián Espoz Lazo, académico de la Universidad San Sebastián, Chile y doctorando de la Universidad de Granada, España.

El objetivo de este estudio es describir los efectos en el desarrollo motor a partir de un programa desarrollo de las habilidades motrices en el contexto de un taller de minibalonmano utilizando una metodología llamada "Pedagogía No-Lineal".

Para ello, se llevarán a cabo 12 sesiones de entrenamiento dentro de su escuela, en el cual se aplicarán una serie de ejercicios para aprender a jugar minibalonmano. Durante estos ejercicios, se situarán dos cámaras de video para registrar todas las acciones que se realicen y así, una vez terminado el proceso, poder observar el desarrollo y el aprendizaje de las habilidades enseñadas.

Los ejercicios están compuestos por distintos tipos de desafíos que parten de alternativas simples a alternativas más complejas, en donde todos los participantes deberán correr, cambiar de dirección, dar pases, botear un balón, recibir pases y recorrer espacios diversos.

Ninguno de los ejercicios supone un riesgo para la salud de los participantes.

Cada participante puede dejar de serlo en el momento que estime conveniente sin que esto le afecte de ninguna manera. Lo que más importa es que usted se divierta y pueda aprender.

Los videos grabados serán una y exclusivamente vistos por el grupo de investigadores y no serán publicados ni los nombres ni los rostros de los participantes bajo ninguna circunstancia, manteniendo en todo momento absoluto anonimato de ellos en virtud de la Ley y en especial en virtud de la seguridad y resguardo de los niños y niñas participantes.

Acuso de recibo satisfactorio

Yo, _____.
(Nombre completo tutor/apoderado)

RUT n°: _____, He leído el presente documento y comprendido a conciencia los objetivos y la metodología que se aplicará en el proceso de investigación asociado al programa de enseñanza del mini balonmano. Por lo que autorizo la participación de mi pupilo: _____.
(Nombre completo participante)

RUT n°: _____ hasta que el/ella estime conveniente.

Consentimiento Informado del participante

Por medio de la presente, declaro haber sido informado/a de las características del programa de minibalonmano en la escuela. Además, declaro haber sido informado/a del proceso de investigación que se lleva a cabo al respecto.

Por medio del presente escrito, expreso en propia voluntad, que he decidido participar activamente del taller y de la investigación, siendo consciente de que puedo retirarme en el momento que yo lo desee.

Con lo anterior consiento, por medio de este documento, que los datos que se recopilen respecto a mi desempeño dentro del programa, así como los datos de las evaluaciones que se me aplicarán, podrán ser utilizados en la investigación en cuestión, manteniendo mis datos personales en absoluta confidencialidad.

Nombre Completo de puño y letra:

Firma y RUT:

Consentimiento Informado del Tutor/apoderado

Por medio de la presente, declaro haber sido informado/a de las características del programa de minibalonmano en la escuela. Además, declaro haber sido informado/a del proceso de investigación que se está llevando a cabo al respecto.

Por medio del presente escrito, expreso en propia voluntad que he decidido que mi pupilo:

(Nombre del participante)

RUT n° _____ de quien soy responsable legal, pueda participar activamente del taller y de la investigación, siendo consciente de que puedo retirarle en el momento que yo lo desee.

Con lo anterior consiento, por medio de este documento, que los datos que se recopilen respecto a su desempeño dentro del programa, así como los datos de las evaluaciones que se le aplicarán, podrán ser utilizados en la investigación en cuestión, manteniendo mis datos personales en absoluta confidencialidad.

Nombre Completo de puño y letra:

Firma y RUT:

13.4. Anexo 4: Consentimiento informado del artículo 4

Informativo proceso de investigación

Por medio del presente escrito, se informa que se iniciará el programa de entrenamiento para el desarrollo de conductas motrices defensivas en balonmano. Este programa, es parte de un grupo de intervenciones que componen un proceso de investigación en el marco del desarrollo de la tesis doctoral del profesor Sebastián Espoz Lazo, académico de la Universidad San Sebastián, Chile y doctorando de la Universidad de Granada, España.

El objetivo de este estudio es describir las conductas emergentes durante una progresión metodológica utilizando una metodología llamada "Pedagogía No-Lineal".

Para ello, se llevarán a cabo 3 sesiones de entrenamiento, en el cual se aplicarán un ejercicio para ejecutar acciones defensivas. Durante estos ejercicios, se situarán dos cámaras de video para registrar todas las acciones que se realicen y así, una vez terminado el proceso, poder observar el desarrollo y el aprendizaje de las habilidades enseñadas.

Los ejercicios están compuestos por distintos tipos de desafíos que parten de alternativas simples a alternativas más complejas, en donde todos los participantes deberán correr, cambiar de dirección, dar pases, botear un balón, recibir pases y recorrer espacios diversos.

Ninguno de los ejercicios supone un riesgo para la salud de los participantes.

Cada participante puede dejar de serlo en el momento que estime conveniente sin que esto le afecte de ninguna manera. Lo que más importa es que usted se divierta y pueda aprender.

Los videos grabados serán una y exclusivamente vistos por el grupo de investigadores y no serán publicados ni los nombres ni los rostros de los participantes bajo ninguna circunstancia, manteniendo en todo momento absoluto anonimato de ellos en virtud de la Ley y en especial en virtud de la seguridad y resguardo de los niños y niñas participantes.

Acuso de recibo satisfactorio

Yo, _____.

(Nombre completo tutor/apoderado)

RUT n°: _____. He leído el presente documento y comprendido a conciencia

los objetivos y la metodología que se aplicará en el proceso de investigación asociado al programa de ejercicios para la defensa en balonmano. Por lo que autorizo la participación de mi pupilo: _____.

(Nombre completo participante)

RUT n°: _____ hasta que ella estime conveniente.

Consentimiento Informado del participante

Por medio de la presente, declaro haber sido informado/a de las características del programa de entrenamiento en balonmano. Además, declaro haber sido informado/a del proceso de investigación que se lleva a cabo al respecto.

Por medio del presente escrito, expreso en propia voluntad, que he decidido participar activamente de la investigación, siendo consciente de que puedo retirarme en el momento que yo lo desee.

Con lo anterior consiento, por medio de este documento, que los datos que se recopilen respecto a mi desempeño dentro del programa, así como los datos de las evaluaciones que se me aplicarán, podrán ser utilizados en la investigación en cuestión, manteniendo mis datos personales en absoluta confidencialidad.

Nombre Completo de puño y letra:

Firma y RUT:

13.5. Anexo 5: Consentimiento informado artículo 5



Consentimiento Informado

Por medio de la presente, declaro haber sido informado de las características del programa de acondicionamiento físico con escala OMNI-RES, del cual, bajo mi propia voluntad, he decidido participar activamente siendo consciente de que puedo retirarme en el momento que yo lo desee. Al mismo tiempo, declaro que he sido informado que el programa además aporta a un proyecto de investigación de cuyas características también he sido instruida.

Con lo anterior consiento, por medio de este documento, que los datos que se recopilen respecto a mi desempeño dentro del programa, así como los datos de las evaluaciones que se me aplicarán, podrán ser utilizados en la investigación en cuestión, manteniendo mis datos personales en absoluta confidencialidad.

Nombre Completo de puño y letra:

Firma y RUT:

