



DIRECTORES

- Dr. José Hernández Moreno. ACCAFIDE. Universidad de Las Palmas de G.C. España
- Dr. Antonio González Molina. ACCAFIDE. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España

COMITÉ EDITORIAL

- Editor Jefe: Dr. Rómulo Díaz Díaz · Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España.
- Secretario: Dr. Abraham García Fariña · Universidad de La Laguna. España.
- Vicesecretario 1º: Dra. Patricia Pintor Díaz · Universidad de La Laguna. España.
- Editores de Sección: Los actuales responsables de áreas.
- Editores invitados: Los responsables de los monográficos

EDITORES DE ÁREAS

Praxiología Motriz:

Dr. Raúl Martínez de Santos · IVEF de Vitoria. España

- Dr. Jorge Saravi. Universidad de La Plata. Argentina.

Educación Física:

- Dr. Antonio Gómez Rijo · Universidad de La laguna. España
- Dr. Raúl H. Gómez. Universidad de La Plata. Argentina
- **Entrenamiento Deportivo:**
- Dr. Carlos Lago Peñas · Universidad de Vigo. España
- Dr. David. Rodriguez Ruiz. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España

Turismo Activo, Ocio y Actividades Físicas en la Naturaleza:

- Dr. Paulo Alexandre Coreia Nunes · Escuela Superior de Educación del Instituto Politécnico De Setúbal (Portugal)
- Dr. Aldo Pérez Sánchez · Facultad de ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo" Cuba

Deportes:

- Dra. Miriam Quiroga Escudero · Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España)
- Dr. Julio Garganta · Universidad de Porto. Portugal

Juegos Motores:

- Dr. Ulises Castro Núñez · Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España
- Dra. Paola F. Marambio Núñez. CIPED. Santiago de Chile. Chile

Expresión Motriz y Artística:

- Dra. Elena Sierra Palmeira · Facultad de Deportes. Universidad da Coruña. España
- Dra. Marcela Cena. Universidad Provincial de Córdoba. Argentina

Introyección Motriz:

- Dra. Glòria Rovira Bahillo · EUSES, Salt. Universidad de Girona. España
- Dr. Alessandro Bortolotti · Università di Bologna - Italia.

Contenidos Afines:

- Dr. Ramón F. Alonso López · Centro Universitário Euro-Americano. Universidade Paulista. Brasília. Brasil
- Dr. Antonio Ramos Gordillo · Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España

COMITÉ CIENTÍFICO

- Dr. Pierre Parlebas · Universidad de la Sorbonne. Paris V . Francia
- Dr. Arturo Díaz Suárez · Universidad de Murcia. España
- Dr. Víctor Alonso Molina Bedoya · Universidad de Antioquía. Colombia
- Dr. José Ignacio Alonso Roque · Facultad de Educación de la Universidad de Murcia. España
- Dr. Ricardo Arencibia Moreno · Universidad Técnica de Manabí (UTM)- Ecuador.
- Dra. Iman Bardad-Daïdj. Directrice du LSSAS (Laboratoire des Sciences Sociales Appliquées au Sport) Argel. Argelia
- Dr. Mario Lloret Riera · INEF de Barcelona (España)
- Dra. Margarita María Benjumea Pérez · Universidad de Antioquia. Colombia
- Dr. Domingo Blázquez Sánchez · INEF de Barcelona .España
- Dr. Pascal Bordes · STAPS de Paris V, René Descartes, Paris. Francia
- Dr. Julen Castellano Pauli · Universidad del País Vasco. España
- Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola. Universidad Autónoma de Nuevo León. México
- Dr. Mikel Chivite Izco · Universidad de Zaragoza. España
- Dr. Mário Coelho Teixeira · Universidade de Évora. Portugal.
- Dr. Enrique Chávez · Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador.
- Dr. Marco A. Coelho Bortoleto · Universidad do Campinas. Brasil
- Dra. María Jesús Cuellar Moreno · Universidad de La Laguna. Tenerife. España
- Dr. José Devis Devis · Universidad de Valencia. España
- Dr. Rogelio Delgado Montero · Instituto Superior de Cultura Física "Manuel Fajardo". Cuba
- Dr. Joseba Etxebeste Otegi · Universidad del País Vasco. España
- Dra. Lilian Aparecida Ferreira. Universidade Estadual Paulista (UNESP) Barú. Sao Paulo. Brasil
- Dr. Juan Antón García · Universidad de Granada. España
- Dr. Juan M. García Manso · Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España
- Dr. Fernando J. González · Universidade de Unijui. Rio Grande del Sur. Brasil
- Dr. Misael González Rodríguez · Universidad de Santi Espíritu. Cuba
- Dr. Sergio Ibáñez Godoy · Universidad de Extremadura. España
- Dra. Gladys Elvira Guerrero de Hojas · Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Venezuela.
- Dra. Gladys Jiménez Alvarado · Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile
- Dra. Damaris Hernández Gallardo · Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) – Ecuador.
- Dra. Saraya Laaouad- Doodoo · Salisbury University. Maryland EE.UU.
- Dr. Pere Lavega Burgués · Universidad de Lleida. España
- Dr. Daniel Linares Girela · Universidad de Granada. España
- Dra. Rosa López de D'Amico · Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Maracay. Venezuela
- Dr. Alejandro López Rodríguez · Facultad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo". Cuba

- Dr. Juan Eligio López García · Universidad de Cienfuegos. Cuba
 - Dr. João Francisco Magno Ribas. Universidad Federal de Santa María. Brasil.
 - Dr. Oscar Mato Medina · Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) – México
 - Dra. Mercè Mateu i Serra · INEFC de la universidad de Barcelona (España)
 - Dra. Rosario Martín · INEF de Huesca, Universidad de Zaragoza. España
 - Dr. Rafael Martín Acero · Universidad de A Coruña. España
 - Dr. Juan J. Molina Martín · Universidad Europea de Madrid. España
 - Dr. Diego Muñoz Marín. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura. España
 - Dr. José R. Prado Pérez. Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario "Valle del Mocoties" Mérida Venezuela
 - Dr. Pedro Reynaga · Universidad de Guadalajara. México.
 - Dr. Miguel Rojas Cabrera · Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión (UNJFSC) Perú.
 - Dr. Guillermo Ruiz Llamas · Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España
 - Dra. Ciria Salazar · Universidad de Colima. Colima. México
 - Dr. Javier Sampedro Molinuevo · INEF de Madrid. España
 - Dr. Samuel Sarmiento Montesdeoca · Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España.
 - Dr. Unai Sáez de Ocariz Granja · INEFC de la Universidad de Barcelona. España
 - Dr. Jorge Serna Bardavio · Universidad de San Jorge de Zaragoza. España
 - Dra. Ana Marcia Silva · Universidad Federal de Goiás. Brasil.
 - Dra. Artemis Soares · Universidade Federal do Amazonas. Brasil
 - Dra. Àngels Soler Vila · IES de Alella. Barcelona. España
 - Dr. Fernando Tavares · Universidad de Porto. Portugal
 - Dra. Haifa Tlili · Université R Descartes. GEPCS-TEC. Paris. Francia
 - Dr. Ahmed Torki · Université Hassiba Benbuali. Chlef. Argelia
 - Dra. Verónica Tutte Vallarino · Universidad Católica del Uruguay. Uruguay.
 - Dra. Clara Urdangarin Liebaert · Universidad del País Vasco. España
 - Dr. Luis Valenzuela Contreras. Univ. Católica Silva Henríquez. Chile
 - Dra. María Angélica · Vergara Tapia. Universidad Mayor de Santiago. Chile
 - Dr. Manuel Vizuete Carrizosa · Universidad de Extremadura. España
 - Dr. Francisco Jiménez Jiménez · Universidad de La Laguna. España
 - Dr. Francisco Argudo Iturriaga · Universidad Autónoma de Madrid. España
 - Dra. Ángela Aiensstein · Universidad de Buenos Aires. Argentina
 - Ldo. Eloy Altuve Mejía · Universidad de Maracaibo. Venezuela
 - Dr. Ali Alloumi · Université Sport SFAX. Túnez
 - Dr. Sandor Balsamo · Centro Universitário Euro americano de Brasília. Brasil
 - Dra. Geraldine Mary Boylan · Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España
 - Dr. Jorge Miguel Fernández Cabrera. · Universidad de La Laguna. España
 - Dr. Luc Collard · Université René Descartes. París V. Francia
 - Dra. Lida Cruz Jerónimo Arango · Universidad de Los Llanos. Colombia
 - Dr. Francisco Lagardera Otero · INEF de Lléida. Universidad de Lléida. España
 - Dra. Marta Bobo Arce · Facultad de Deportes. Universidad da Coruña. España
 - Dr. Bertand During · Paris Descartes. Sorbonne. Francia
 - Dr. Miguel A. Fachada Coelho · Universidad de Coimbra. Portugal
 - Dr. Enrico Ferratti · Haute École Pédagogique de Locarno. Ticino-Suisse
 - Dr. Francisco A. González Romero · Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España
 - Dr. Adelto Hernández Álvarez · Universidad de La Laguna. España
 - Ldo. Néstor Hernández. · Universidad Nacional de Río Negro. Sede de Viedma. Argentina
 - Dra. Hélène Joncheray · GEPECS. Université Paris Descartes. Sorbonne. Francia
 - Dra. Marta Linares Manrique. · Universidad de Granada. España
 - Dr. Napoleón Murcia · Universidad de Manizales. Caldas. Colombia
 - Dr. Manuel Navarro Valdivielso · Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España
 - Dr. Juan Carlos Padierna Cardona · Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín. Colombia
 - Dra. Bárbara Paz-Sánchez Rodríguez · Facultad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo". Cuba
 - Dra. Margaret Jean Hart Robeston · Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
 - Ldo. José David Rufino · Universidad de Tucumán. Argentina. España
 - Dr. Jesús V. Ruiz Omeñaca · Universidad de La Rioja. España
 - Dr. Yves de Saá Guerra · Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. ESPAÑA
 - Dra. Yanira Troya Montañez · Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España
 - Dr. Vicente Navarro Adelantado · Universidad de La Laguna. España
 - Dra. Ana Rosa Jaqueira. Universidad de Coimbra. Portugal
- EDITORES ADJUNTOS**
- Dr. Ives de Saa Guerra. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España
 - Dr. Pablo J. Borges Hernández. Universidad de La Laguna. España
- GESTIÓN EDITORIAL Y SOPORTE**
- Indexaciones, Tesis doctorales y recensiones de libros: Dr. Rómulo Díaz Díaz y Dr. Eduardo Ramos Verde. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España
 - Desarrollador, diseñador, gestor y coordinador de producción: Jorge Vega · Pixel CD.
 - Correctora de estilo: Dra. Miriam Navarro Hernández · Universidad Isabel I de Castilla. España.

- Documentalista: Dr. Roberto Stahringer · Universidad de Cuyo. Argentina.
- Coordinador de finanzas, marketing y ventas: Dr. Guillermo Suárez Lamí. España
- Redes Sociales: D. Rodrigo Flores Coronado. IEF Dr. Jorge Coll. Mendoza. Argentina.

REVISORES EXTERNOS 2025-26

- Almaguer López, Richard Felipe. Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña. República Dominicana
- Azzali, Khalifa. Argelia Universidad de Argel. Argelia
- Ben Chaabâne, Zaira. Universidad de Manouba en Túnez
- Bastard González, Maria C. Universidad de Cienfuegos. Cuba
- Bouta, MOHAMMED. Universidad Larbi Tebessi, Argelia
- Bordes, Pascal Université de París. Francia
- Costes Rodríguez, Antoni. INEF de Lleida. España
- Coêlho de Araújo, Paulo. Universidade de Coimbra. Portugal
- Batista Clemente, Felipe M. Politécnico Viana de Castelo. Portugal
- Chivite Izco, Miguel. Universidad de Zaragoza. España
- Cervantes Hernández, Natanael. Universidad Autónoma de Chihuahua. México
- Duarte Maia Rodrigues, Mário. Universidade de Coimbra. Portugal.
- Doseville, Fabrice. Université de Caen Normandie. Francia
- Dias, Isilda. Universidade Portucalense. Portugal
- Gómez Figueroa, Julio A. Universidad de Veracruz. México
- Díaz Guaita, Rodrigo. Universidad de Atacama. Chile.
- Daymi Madrigal de Castro, Asneyde. Universidad de Sancti Spiritus. Cuba
- Fantoni, Corinne. Université Paris Cité. Francia
- González Palacio, Enoc Valentín. Universidad de Antioquia. Colombia
- Laborde, Sylvain. Université de Caen. Francia
- Ormo Ribes, Enric. INEF de Lleida. España
- Zemmouri, Belkacem. Université de Biskra. Argelia
- Duran Delgado, Conchita. INEFC Lleida. España
- Bestard González, María Caridad. Facultad de Cultura Física. Universidad de Cienfuegos. Cuba.
- Delgado Noguera, Miguel Angel. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Granada. España
- Cesar Araya Zarricueta. Universidad de Atacama. Chile
- Molina Martí, Juan José. INEF de Madrid. España
- Fotia José. Universidad de La Plata. Argentina.
- Joncheray, E. Université Paris Descartes. Francia.
- Lessage, Thierry. Université Paris Descartes. Francia
- Ontañón Barragán, Teresa. *Universidade do Estado de Minas Gerais. Brasil*
- Vargas Pinilla, Olga Cecilia. Universidad del Rosario en Bogotá. Colombia.
- Pancorbo Sandoval, Armando E. Instituto de Medicina del deporte. Cuba.
- Lozada-Medina, Jesús León. Universidad Pedagógica Experimental Libertador: Maracay, Aragua, Venezuela
- Abreu Arranz; Anisleidy, Universidad de las Ciencias de la Cultura Física. Cuba
- Rodríguez Hernández; Hipólito Alfonso; Facultad de Ciencias de la Cultura Física. Cuba
- Da Silva Ramos; José Ricardo: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Brasil
- Paz Benavides, Juan David. Universidad CESMAG. Colombia
- Torres Fernández, Cristobal. Universidad de Sevilla. España
- Bennasar García; Miguel Israel. Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña. República Dominicana.
- Ariza Viviescas, Andrés Mauricio. Universidad de Santo Tomás Colombia.
- Gómez Figueroa, Julio Alejandro. Facultad de Educación Física. Universidad Veracruzana. México
- Ortiz Zorrilla, Freddy Ernesto. Ministerio de Educación. República Dominicana
- Enríquez Eraso, Jairo Andrés. Universidad CESMAG. Colombia.
- Menezes Fagundes, Felipe. Universidad Federal de Santa Maria. Brasil
- Ortiz Fernández, Yoel. Universidad de Holguín. Cuba
- Rodríguez Quijada; Mateo. Universidad Politécnica de Valencia. España
- Gómez Gallego; Félix. Universidad Rey Jan Carlos. España
- Rodríguez Sánchez, David. Universidad de Granada. España
- Roth, Lucas. Universidad Provincial de Córdoba. Argentina
- Durán Angel L. Ministerio de Educación. República Dominicana.
- Palladino, Ricardo. Universidad de La Plata. Argentina
- Zecchin, A. Universidad de São Paulo. Brasil
- Fotia, J. Universidad de La Plata. Argentina
- Romero Pérez. Ena M. Universidad de Sonora. México.
- Romero Martín, Charo. Universidad de Zaragoza. España
- Castillo-Retamal, Franklin · Universidad Católica de Maule. Chile.
- Galera Pérez, A. · Univ. Autónoma de Barcelona. España
- García Garduño; José M. · Univ. Autónoma de Ciudad de México
- Grijota Pérez, Francisco J. · Universidad de Nebrija. España
- Guedea, Julio C. · Universidad Autónoma de Chihuahua. México
- Jiménez Parra. José F. · Universidad de Murcia. España
- Mallet Duprat, Rodrigo · Universidad Estadual de Campinas. Brasil
- De Marco, Edemir · Universidade de Campinas. Brasil
- Méndez Alonso, D. · Universidad de Oviedo (España)
- Fernanda Menegaldo. · Universidade de Campinas. Brasil
- Osmar Moreira de Souza Junior · Universidad Federal de San Carlos/San Carlos/San Pablo
- Oboeuf, Alexander · Univ. Paris Descartes. Francia
- Pradas de la Fuente, F. · Universidad de Zaragoza. España
- Ramírez González, Andrés F · Universidad de San Buenaventura. Colombia.
- Artur Manuel Romão Pereira · Universidad de Coimbra. Portugal
- Alfonso de la Rubia · INEF Madrid. UPM. España
- Sebastiani Obrador, Enric M^a · Universidad Blanquerna. Barcelona. España
- Silva, Ana M. · Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil.
- Da Silva Ramos; José A. · Universidade Federal Rural Fluminense. Brasil.
- Zepeda-Hernández, Sergio · Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa. México

JUEGOS RECREATIVOS TRADICIONALES DE LA CALLE COMO EJE CURRICULAR PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS LÚDICO-MOTRICES EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA

TRADITIONAL STREET GAMES AS A CURRICULAR AXIS FOR THE DEVELOPMENT OF PLAYFUL-MOTOR COMPETENCIES IN THE FIELD OF PHYSICAL EDUCATION

Santiago Andrés Jiménez Ceballos ; Deysi Astrid Torres Penagos

.....9

LA CO-REGULACIÓN MOTRIZ EN EDUCACIÓN FÍSICA: MÁS ALLÁ DE LA COOPERACIÓN Y LA OPOSICIÓN

MOTOR CO-REGULATION IN PHYSICAL EDUCATION: BEYOND COOPERATION AND OPPOSITION

Juan P. Ribas

.....22

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE LAS DELEGACIONES DEL ESTADO DE VERACRUZ EN COMPETICIONES NACIONALES

ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF THE DELEGATIONS OF THE STATE OF VERACRUZ IN NATIONAL COMPETITIONS

Dr. Julio Alejandro Gómez Figueroa ; Dr. Alejandro Barradas Peregrina ; Dr. Víctor Osiris Rodríguez Cervantes ; Dr. Julio Cesar Lozano Flores

.....37

DEL CURRÍCULUM AL AULA EN EDUCACIÓN FÍSICA

FROM THE CURRICULUM TO THE CLASSROOM IN PHYSICAL EDUCATION: A PERSPECTIVE BASED ON ITS RELEVANCE.

Founaud-Cabeza, Maria P

.....45

INTELIGENCIA EMOCIONAL COMO EJE FUNDAMENTAL PARA EL RENDIMIENTO DEPORTIVO Y SU RELACIÓN CON LA PREPARACIÓN PARA UNA COPA MUNDIAL DE FÚTBOL

EMOTIONAL INTELLIGENCE AS A FUNDAMENTAL FACTOR IN ATHLETIC PERFORMANCE AND ITS RELATIONSHIP TO PREPARATION FOR A SOCCER WORLD CUP

Jorge Navarro-Obeid ; Boris Señas Sierra ; Álvaro Lhoeste-Charris ; Lilibeth Díaz ; Dayana Visbal ; María Orozco Santander

.....58

EFFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO MEDIANTE UN DISPOSITIVO ELECTRÓNICO DE LUCES LED VS EL ENTRENAMIENTO HIIT SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.

EFFECTS OF PHYSICAL EXERCISE USING AN ELECTRONIC LED LIGHT DEVICE VS HIIT TRAINING ON BODY COMPOSITION IN UNIVERSITY STUDENTS

Diana Paola Montealegre Suárez ; Edna Paola Ramos Garzón ; Diana María Salazar Rojas ; Lorena Andrea Pérez Hernández ; Daniela Fernanda Hueso Garzón ; Claudia Yasmín Pérez Rodríguez

.....74

VARIACIÓN DE LOS GENES ECA Y ACTN3 ENTRE ALTITUDES GEOGRÁFICAS EN ATLETAS COLOMBIANOS

VARIATION OF THE ACE AND ACTN3 GENES ACROSS GEOGRAPHIC ALTITUDES IN COLOMBIAN ATHLETES

VARIAÇÃO DOS GENES ECA E ACTN3 EM DIFERENTES ALTITUDES GEOGRÁFICAS EM ATLETAS COLOMBIANOS

Pedro Felipe Velandia Cabrera ; Eduardo Sáez de Villarreal Sáez ; Luis Alberto Cardozo

.....83

EDITORIAL

La práctica de ejercicios físicos y sus efectos económicos.

Dr. Ramón F. Alonso López. Director del Instituto Latinoamericano de Actividad Física Terapéutica (ILAFIT). Brasil.

Que la práctica de ejercicios físicos mejora la salud (siempre que estén bien dosificados y dirigidos por profesionales) es un hecho que nadie discute. Son ininidad de investigaciones realizadas y publicadas sobre los efectos benéficos del ejercicio físico sobre el organismo.

Dialécticamente hablando, es interesante como el ejercicio físico siendo una agresión al organismo; de ahí las alteraciones orgánicas que éste produce, cuando está bien orientado y dosificado, produce resultados positivos sobre el cuerpo humano.

Estas consecuencias son todavía más agudos, cuando ese organismo se encuentra con alguna enfermedad.

Las posibilidades de utilizar el ejercicio físico en un organismo enfermo se remontan a antes de nuestra Era, y hoy son más de 70 (y continua aumentando la lista) las enfermedades donde puede ser utilizado como complemento del tratamiento de medicamentos; los cuales cada vez son más caros, debido a los costos de los medicamentos.

Por otro lado, también se conoce que el ejercicio físico en organismos enfermos produce una reducción en el consumo de medicamentos. Esto se acentúa aún más cuando son enfermedades crónicas no transmisibles (diabetes, asma, cardiopatías; etc.).

Con relación a la fundamentación científica de lo anteriormente colocado, existen dos hipótesis, que aún no están resueltas del todo. Estas son:

1. Debido a que el organismo se encuentra en funcionamiento constante, aspecto éste que con el ejercicio se aumenta. Cuando una de estas funciones se altera debido a una enfermedad, con el estímulo del medicamento y el ejercicio físico, vuelve a adquirir o normalizar ese atributo más rápidamente y es entonces que se necesita una menor dosis de este. Es decir, con el aumento de la capacidad de trabajo física, debido al ejercicio físico terapéutico, la necesidad de medicamento se reduce, producto que se reactivan funciones que estaban afectadas o disminuidas debido a la enfermedad.
2. El medicamento, aumenta su potencial terapéutico cuando éste se combina con el ejercicio físico como complemento de su tratamiento médico y por tanto se necesita una menor dosis en su aplicación.

Sea una u otra la hipótesis aceptada, lo que si resulta una realidad es que en la mayoría, para no ser absolutos y decir que todos, de los estudios realizados en personas con determinada enfermedad donde sea posible mezclar el ejercicio físico con el medicamento, produce una reducción, incluso en ocasiones, según el tipo de enfermedad y grado de afección de esta, una eliminación total del consumo de medicamentos.

Esto además de mejorar la calidad de vida de la persona, produce una mejoría en el ámbito económico, pues se reducen los gastos en las compras de medicamentos (cada día más caros) en la vida de las personas que la necesitan.

En escasas investigaciones desarrolladas sobre este tema; podemos decir que ellas han señalado que la reducción económica debido a la reducción del consumo medicamento; puede llegar a ser equitativa al salario del Educador Físico. Esto se agudiza aún más cuando se aplica a las personas de la 3ª y 4ª (+ de 80 años) Edad.

Según los estudiosos de este tema; el organismo humano está preparado para subsistir alrededor de 120 años (aproximadamente); y teniendo en cuenta que en las clasificaciones de edades (donde difieren los distintos autores) la generalidad indica que:

- 1- 3ª Edad: +60-65 años.
- 2- 4ª Edad: + 80 años.
- 3- 5ª Edad: + 100 años.

El ejercicio físico, juega un factor bien importante en la calidad de vida de estas personas, en especial, las últimas mencionadas.

Por eso, existen algunas (poquísimas) compañías de seguro de salud que contemplan el ejercicio físico como una forma aumentar sus lucros económicos; a partir de reducir las consultas, procedimiento, cirugías, etc.

Evidentemente, este es un campo poco utilizado e investigado; donde resulta interesante trabajar.

JUEGOS RECREATIVOS TRADICIONALES DE LA CALLE COMO EJE CURRICULAR PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS LÚDICO-MOTRICES EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA.

TRADITIONAL STREET GAMES AS A CURRICULAR AXIS FOR THE DEVELOPMENT OF PLAYFUL- MOTOR COMPETENCIES IN THE FIELD OF PHYSICAL EDUCATION.

Autores

Santiago Andrés Jiménez Ceballos. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Correo:
santiagojimenez1989@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9647-6290>.

Deysi Astrid Torres Penagos. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Correo:
deysitorres@elpoli.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8579-5871>, <https://scholar.google.com/citations>

Recibido: 30.01.2026

Aceptado: 06.05.2026

Resumen

Este estudio analiza la relación entre los Juegos Recreativos Tradicionales de la Calle (JRTC) y el desarrollo de competencias lúdico-motrices en instituciones educativas de Caldas, Antioquia. La investigación surge ante la necesidad de articular estas prácticas culturales con las orientaciones pedagógicas del Ministerio de Educación Nacional (MEN). Bajo un enfoque cualitativo con diseño de casos múltiples y alcance descriptivo, se realizó un muestreo intencional de ocho docentes expertos. La recolección de datos integró la revisión documental de planes de área, la observación no participante de clases y la aplicación de cuestionarios. Los resultados revelan que los JRTC son fundamentales por su función social y formadora; sin embargo, aunque existe una articulación teórica en las planeaciones, se evidencia una tensión en la ejecución práctica. Se concluye que los JRTC son una estrategia significativa para el desarrollo motriz y la preservación de la identidad cultural en el currículo escolar.

Palabras claves: Juegos recreativos tradicionales de la calle, educación física, recreación, competencias lúdico-motrices.

Abstract

This study analyzes the relationship between Street Traditional Recreational Games (JRTC, for its Spanish acronym) and the development of ludic-motor competences in educational institutions in Caldas, Antioquia. The research addresses the need to articulate these cultural practices with the pedagogical guidelines proposed by the Ministry of National Education (MEN). Adopting a qualitative approach with a multiple-case design and descriptive scope, an unbiased purposive sampling of eight expert teachers was conducted. Data collection integrated a documentary review of lesson plans, non-participant class observations, and questionnaires. The results reveal that JRTC are fundamental due to their social and formative functions; however, while a theoretical articulation exists within school planning, a pedagogical tension in practical execution was identified. It is concluded that JRTC represent a significant strategy for motor development and the preservation of cultural identity within the school curriculum.

Keywords: Juegos recreativos tradicionales de la calle, physical education, recreation, playful-motor competencies.

Introducción

Los Juegos Tradicionales Recreativos de la Calle (JRTC) surgieron en 1981 como un evento que reúne 16 prácticas populares —entre ellas el trompo, el yoyo, el carro de rodillos, la cuerda, las canicas, los zancos, el catapiz y el cien pies— reconocidas como patrimonio universal. Estas manifestaciones, que trascienden fronteras, pierden en ocasiones su asignación local; sin embargo, cuando son retomadas y recreadas por cada comunidad, se transforman y adquieren características propias (Gómez, 2009). Los JRTC constituyen un acontecimiento social que combina elementos de ritual corporal, carnaval, fiesta popular, festival recreativo y, a su vez, de exigente competición deportiva (Moreno et al., 2013).

En el municipio de Caldas (Antioquia), este evento se realiza anualmente hacia mediados de año y se desarrolla en dos fases: la intramural, organizada al interior de las instituciones educativas, y la extramural, que comprende las etapas municipal y nacional.

Los docentes de educación física, recreación y deportes de las instituciones públicas y privadas del municipio incorporan los JRTC a sus prácticas pedagógicas mediante procesos de enseñanza y entrenamiento en los niveles de básica primaria, secundaria y media durante el primer semestre académico. En este contexto, los JRTC se han consolidado como ejes curriculares del área, en cumplimiento del Acuerdo Municipal 065 de 2004, integrándose a los planes de área y a la planeación de aula. No obstante, cada institución los desarrolla de manera autónoma, lo que ha generado la ausencia de guías metodológicas unificadas que orienten su articulación con las competencias lúdico-motrices propuestas por el MEN. Asimismo, se evidencia una carencia de documentos y materiales de apoyo que fortalezcan su enseñanza, situación que refleja una desarticulación en el proceso formativo.

De acuerdo a lo anterior, se hace necesario diseñar guías orientadoras, recursos didácticos y propuestas metodológicas contextualizadas que permitan integrar de manera efectiva los JRTC con las competencias lúdico-motrices en los distintos niveles de educación básica y media.

La propuesta de articulación entre los JRTC y las orientaciones curriculares del MEN busca, además de fortalecer las competencias lúdico-motrices, aportar al desarrollo de otras competencias del área, como la axiológica y la expresivo-corporal. Este planteamiento brinda a los docentes mayor claridad, estructura y coherencia en los procesos de enseñanza, asegurando una relación directa entre las orientaciones curriculares del MEN, los planes integrados de área, la planeación de clase, la ejecución y el aprendizaje de los estudiantes. De esta manera, los JRTC se consolidan como práctica cultural, herramienta pedagógica y medio para el desarrollo de competencias fundamentales.

A partir de lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se articulan los Juegos Tradicionales Recreativos de la Calle en el área de educación física, recreación y deportes para el desarrollo y apropiación de competencias lúdico-motrices en los estudiantes de básica secundaria de las instituciones educativas del municipio de Caldas (Antioquia)?

El objetivo general de este estudio fue establecer la importancia de los JRTC para el área de educación física, recreación y deportes, a partir de su articulación con las competencias lúdico-motrices propuestas en los lineamientos curriculares del MEN. Como objetivos específicos se plantearon: Identificar la relación entre los JRTC y las competencias lúdico-motrices en los planeadores de clase de los docentes del área. Conocer las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes para la enseñanza de los JRTC. Describir la importancia que los JRTC

tienen para los docentes en el proceso de adquisición de competencias lúdico-motrices en los estudiantes y estructurar una propuesta de articulación entre los JRTC y las competencias lúdico-motrices según los lineamientos curriculares del área.

Marco teórico de referencia

En cuanto a los referentes teóricos, se tuvieron en cuenta los aportes del MEN y de organismos internacionales como UNICEF, así como los planteamientos de diversos autores. Para el concepto de educación física, se retomaron los lineamientos curriculares del MEN (2000), donde se reconoce ésta como “Una práctica social del cultivo de la persona como totalidad en todas sus dimensiones (cognitiva, comunicativa, ética, estética, corporal, lúdica)”, y no sólo en una de ellas., así mismo conceptualiza a la educación física “como práctica social, como disciplina del conocimiento, como disciplina pedagógica y como derecho del ser humano, fundamentada en un proceso de formación permanente, personal, cultural y social a través de la actividad física, recreativa y deportiva para contribuir al desarrollo del ser humano en su integralidad”. Los aportes de Murillo (2018), quien resalta la contribución de la educación física a la formación integral del ser humano, y Chinchilla (2002), que la aborda desde la intervención educativa sobre y a través del cuerpo. Y se resalta lo mencionado por la Ley General de Educación (MEN, 1994), donde se denominada como área obligatoria y que debe estar inmersa y ser ofrecida de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional de cada una de las instituciones educativas de básica primaria y secundaria de todo el país.

En relación con la competencia lúdico-motriz, se partió del concepto general de competencia propuesto por el MEN (2006) donde se define como “un saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes que pueden actualizarse en distintos contextos utilizando el conocimiento en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron. Conlleva la comprensión del sentido de cada actividad y sus implicaciones éticas, sociales, económicas y políticas”. Posteriormente, se abordó su componente lúdico-motriz desde las orientaciones pedagógicas del área (MEN, 2010), en donde se destaca la importancia de los aprendizajes alcanzados mediante el juego. También se incluyó el concepto de lúdica como espacio de autonomía y toma de decisiones. Desde la competencia motriz se aborda el componente lúdico motriz, “el cual se caracteriza por los aprendizajes alcanzados en el juego. Por ello, es necesario valorarla como fundamento de una educación para la vida, tanto individual como social” (MEN,2010, p.32), donde “se reconoce la lúdica como una forma de ser y actuar en el mundo, lo que le permite al sujeto encontrarse consigo mismo y con los demás, en momentos en que busca placer en la actividad misma”.

En la actualidad, la Educación Física ha transitado hacia una perspectiva de alfabetización física (Physical Literacy), donde el juego motor no es solo un medio recreativo, sino una estrategia esencial para la enseñanza basada en competencias (Gutiérrez, 2022). Autores contemporáneos subrayan que el juego tradicional permite rescatar la cultura motriz local frente a la creciente sedentarización tecnológica, promoviendo una motricidad gruesa más integrada y consciente en el contexto escolar (Zambrano, 2024). Asimismo, Muñoz (2022) destaca que los juegos recreativos tradicionales de la calle populares actúan como un puente entre la tradición y la innovación didáctica, permitiendo que las habilidades motrices básicas se desarrollen en entornos de socialización real, superando la visión meramente normativa de las últimas décadas. Investigaciones recientes (Benavides, 2022; Lema & Machado, 2024) confirman que la inclusión de los juegos de calle potencia no solo la coordinación, sino la resiliencia y las funciones ejecutivas, situando a estas prácticas en la vanguardia de una pedagogía de la lúdica.

El juego se retomó desde la visión de Huizinga (1938) en *Homo ludens*, donde se define como una acción libre ejecutada “como si”. Dentro de sus clasificaciones se destacaron los juegos recreativos tradicionales de la calle, entendidos como manifestaciones lúdicas, de los cuales derivan los JRTC, promovidos en el municipio de Caldas por Gómez (2009).

En las clasificaciones o categorías de juegos, se encuentran, los juegos recreativos tradicionales de la calle, los cuales son vistos como una manifestación lúdica con arraigo popular y que se practica frecuentemente, en cualquier momento del año, que se ha mantenido y transmitido a través de generaciones en un determinado entorno, que tiene un significado profundo en correspondencia con el comportamiento del hombre y su desarrollo evolutivo, por eso en todas las culturas encontramos este tipo de juegos. (Gómez, H, 2009, p.159)

De los juegos recreativos tradicionales de la calle, proceden los juegos recreativos tradicionales de la calle, que Gómez (2009), destaca que no son una creación autóctona; los reconoce como un evento que reúne “un conjunto de prácticas (trompo, yoyo, carro de rodillos, cuerda, canicas, etc.) que son patrimonio universal y que, a fuerza de una apropiación sin fronteras, pierden su asignación local. Se trata de prácticas que son modificadas y singularizadas cuando son retomadas y recreadas por las localidades”.

La recreación se analizó a partir de los planteamientos de Lema y Machado (2024), quienes la definen como práctica social y experiencia, y del MEN (2000), la reconoce como “un principio esencial, permanente y fundante de la educación física, desde el punto de vista educativo, es un pilar y se integra en la educación física, siendo ubicada unas veces como medio, otras como fin y otras como práctica cultural”, la cual ofrece múltiples oportunidades para aprender a compartir, proceder de acuerdo con normas, valorar el hecho de participar, pero, ante todo, para descubrir las bondades y las exigencias del trabajo en equipo que conduce a crecer juntos y a lograr metas comunes.

Método

La metodología que se utilizó en el proyecto investigativo tuvo un enfoque cualitativo, con alcance descriptivo interpretativo, el cual describe las experiencias de los participantes, además de comprender e interpretar los fenómenos a través de las percepciones y significados producidos por la experiencias de los participantes, puede ser en un evento o contexto (Hernández, R. 2014) que para este caso fueron los juegos recreativos tradicionales de la calle como patrimonio cultural de los caldeños en el ámbito escolar, específicamente en el área de educación física, recreación y deportes.

Se optó por un diseño de casos múltiples (Yin, 2018), el cual permite un análisis comparativo entre los ocho docentes participantes para identificar patrones comunes y divergencias en la enseñanza de los JRTC, fortaleciendo así la validez cualitativa de los hallazgos mediante la replicación teórica.

La población de referencia estuvo conformada por 22 docentes del área de Educación Física, Recreación y Deportes de 14 establecimientos educativos del municipio de Caldas, Antioquia. Para el desarrollo del estudio, se realizó un muestreo no probabilístico por criterios (muestreo intencional), seleccionando a 8 docentes que cumplieron con los siguientes requisitos de inclusión: (a) formación profesional en Educación Física o áreas afines, (b) experiencia mínima de 5 años en la enseñanza de los JRTC, y (c) liderazgo o coordinación activa en los eventos municipales de JRTC. Además solo se tuvieron en cuenta los docentes que respondieron la encuesta en el tiempo que se destinó para esta. La verdad muchos de ellos no respondieron y se hizo el envío de manera reiterativa pero no se tuvo

respuesta positiva. Lo que sí es importante resaltar de los 8 docentes que participaron, es que representan 5 de ellos a instituciones educativas urbanas, 2 rurales y 1 privada. Este tipo de muestreo cualitativo prioriza la riqueza y profundidad de la información sobre la representatividad estadística, centrando el análisis en sujetos clave para la comprensión del fenómeno estudiado.

Para este proyecto se utilizaron tres técnicas de recolección de información, la primera fue la observación, con esta primera técnica se observaron 4 sesiones de clases de los 8 docentes que respondieron el llamado de la encuesta, con la intención de conocer estrategias metodológicas aplicadas por estos en la enseñanza de los JRTC.

La segunda técnica fue la revisión documental, donde se revisaron los elementos articuladores en la relación de los JRTC con las competencias lúdico-motrices en el área de educación física, teniendo en cuenta la revisión de planes integrados de área, planeaciones de clase, diarios de campo y archivos escolares relacionados con el objeto de estudio.

La tercera técnica de recolección de información fue la encuesta, que para este proyecto se utilizó de manera virtual, permitiendo el acercamiento a la importancia que tienen los JRTC para los docentes del área, así como las estrategias utilizadas en la clases de educación física, recreación y deportes.

Dentro de las consideraciones éticas del estudio, es importante mencionar que éste se deriva del proceso de investigación de la Maestría en Didácticas del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Se garantizó el rigor científico mediante la triangulación de fuentes y técnicas. Todos los participantes otorgaron su consentimiento informado, asegurando la confidencialidad de los datos y el cumplimiento de las normas éticas para la investigación con seres humanos. (Resolución 8430 de 1993)

Resultados

En la aplicación del cuestionario orientado a los docentes del área de educación física, recreación y deportes de las instituciones educativas y que está vinculado al objetivo específico de describir la importancia que tienen los JRTC para los docentes de dicha área, el 100% de los docentes afirmaron, como lo muestra la figura 1 que los JRTC hacen parte de los contenidos trabajados durante el año académico, y que estos se trabajan en el primer semestre del año, de manera predominante en el segundo periodo (entre 10 y 20 horas de clases en el periodo), debido a que durante este tiempo se realiza la fase intramural (dentro de las instituciones educativas), antes de las fases municipal y nacional del evento de juegos recreativos tradicionales de la calle.

Los docentes argumentaron que los JRTC “forman parte del currículo educativo porque cumplen una función pedagógica, social y cultural.”, además por que “son contenidos valiosos para el desarrollo motriz y lúdico de los estudiantes, son una tradición de la historia Caldeña, que hacen parte de la piel de los ciudadanos y que a través de la escuela busca mantenerse”. De igual manera todos los docentes afirmaron que los JRTC son relevantes como contenidos en el área de educación física, recreación y deportes, como se puede ver en la figura 2 además que Los JRTC “de alguna forma compiten contra contenidos hegemónicos que están principalmente dominados por el deporte. Cargan la clase de Educación Física de otras experiencias motrices, les permiten a los estudiantes mantener esas formas de juegos de nuestros antepasados. Son una expresión de resistencia ante la aparición de juegos tecnológicos, del cemento en las ciudades, de la inseguridad en las calles”.

Como lo indican los docentes, los JRTC tienen su significancia para ellos, quienes son los que orientan los procesos de aprendizaje dándoles su pertinencia y grado de impacto como contenidos en el área de educación física, recreación y deportes.



Figura 1. JRTC como contenidos del área de educación física, recreación y deportes



Figura 2. Relevancia de los JRTC como contenido en el área de educación física, recreación y deportes

El trabajo en clase con los JRTC permite el desarrollo de elementos propios de la competencia lúdico motriz propuesta por el MEN, si bien los docentes consideraron que todos los componentes se desarrollan, unos u otros, en mayor o menor medida, según la consideración de los docentes, los dos elementos de las competencias lúdico-motrices que más se desarrollan son el desarrollo de habilidades motrices (75%) y la interacción social (82%).

El 75% de los profesores indicaron que los JRTC son muy importantes para el desarrollo de la competencia lúdico motriz en los estudiantes, Los docentes señalaron que "los JRTC aportan unas competencias lúdico-motrices que difícilmente otros contenidos de la Educación Física puede lograr", como lo reconocen al postular que "los JRTC aportan al desarrollo de las competencias lúdico motrices porque se presenta mucha interacción entre los estudiantes, dan la posibilidad de que el estudiante explore diferentes alternativas de movimiento, tienen diferentes formas o alternativas de juego, posibilitan la inclusión de las normas y el trabajo individual y de equipo", también rescataron el aporte a los estudiantes desde el crecimiento emocional, social y cognitivo, los JRTC permiten el desarrollo de competencias lúdico motrices conservando elementos culturales, tradicionales y ancestrales.

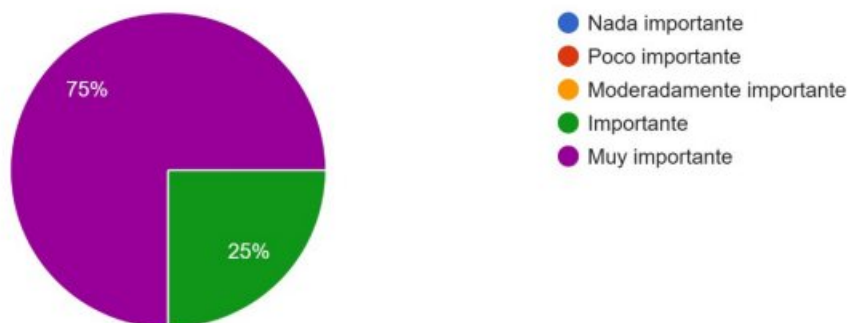


Figura 3. Importancia de los JRTC para el desarrollo de la competencia lúdico – motriz en los estudiantes.

Para la enseñanza de los JRTC los docentes informaron que se apoyan de diferentes estrategias metodológicas de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, los recursos institucionales, la experiencia que tienen los docentes, al modelo pedagógico de la institución y a las competencias que se deseen desarrollar. Como se muestra en la figura 3, las tres estrategias metodológicas más utilizadas por los docentes fueron, la resolución de problemas (75%), metodología tradicional (87.6%) y el trabajo colaborativo/ cooperativo (100%) que todos los docentes la utilizan. Este reporte de los docentes se alinea con lo observado en las clases, donde el trabajo colaborativo/cooperativo (75%) fue el más utilizado por los docentes en la enseñanza de los JRTC, aunque contrasta con la estrategia de resolución de problemas, la cual fue la tercera estrategia más reportada en el cuestionario y en las observaciones de clases no fue empleada por ningún docente.

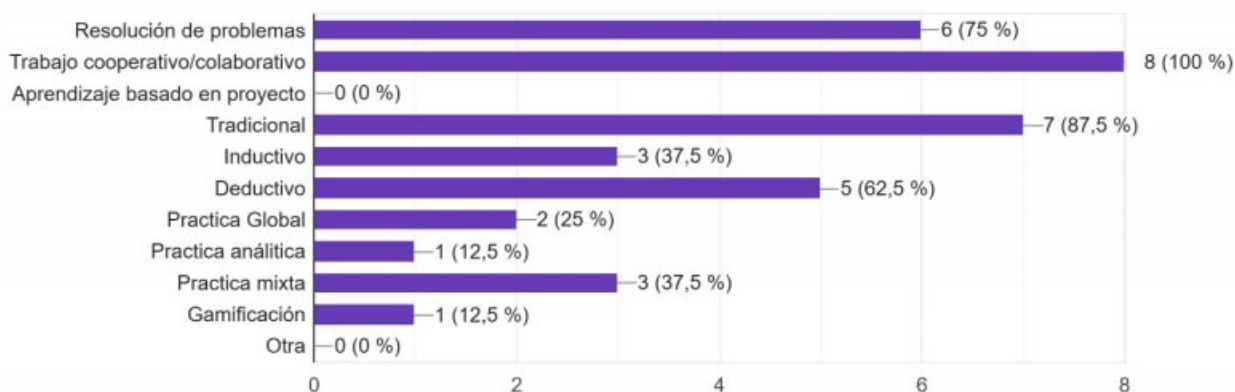


Figura 4. Estrategias metodológicas implementadas para la enseñanza de los JRTC en las clases de educación física recreación y deportes

Los docentes en la enseñanza de los JRTC emplean estilos de enseñanza de acuerdo con las necesidades y particularidades de los estudiantes a quienes van a enseñar, los recursos institucionales y la experiencia docente, siendo los estilos de enseñanza de descubrimiento guiado y libre exploración (ambos 87.5%) los más utilizados por docentes. Este reporte guarda relación con estilos de descubrimiento guiado y libre exploración como estilos empleados por los docentes en las observaciones realizadas, sin embargo, difiere en el estilo más utilizado debido a que en las observaciones el estilo basado en la tarea (100%) es el más utilizado. Así mismo el estilo de libre exploración, en las observaciones de clase solo el 25% de los docentes utiliza este estilo para la enseñanza de los JRTC.

Desde la planeación de las clases los docentes articulan las competencias lúdico-motrices con los JRTC, "Se trata de hacer un símil entre las competencias que aparecen en los currículos oficiales. (Lineamientos, Orientaciones pedagógicas) y los contenidos que a través de JRTC se pueden brindar. Es decir, las competencias y los indicadores oficiales son modificados a la luz de los contenidos de los JRTC". Los docentes de acuerdo a las competencias lúdico motrices, plantean unos indicadores de desempeño relacionados con los JRTC, los cuales los adoptan a la competencia a desarrollar, así "según el juego que se pretende trabajar en una clase, analizo que posibilidades y potencialidades tiene este y busco articular a la metodología y la selección de tareas para las actividades que me orienten a desarrollar la competencia motriz", También exponen que el trabajo con los JRTC debe tener un sentido pedagógico, coherencia curricular y valor formativo. Los JRTC son articulados desde la planeación de clase teniendo en cuenta los diferentes momentos de esta, como proponen los docentes "los articulo mediante la utilización intencionada de estos en momentos específicos de la clase como el calentamiento, momento introductorio al tema central, vuelta a la calma o como agente re orientador en momento de dispersión colectiva"

Con relación a los resultados direccionados al objetivo que busca identificar la relación de los juegos recreativos tradicionales de la calle y las competencias lúdico-motrices en los documentos planeadores de los docentes del área de educación física, se realizó una solicitud de documentos a los docentes líderes del área de educación física, recreación y deportes de cada una de las 8 instituciones educativas. Como se puede ver en la tabla 1, se encontró ausencia de documentación en las instituciones educativas, no todas tienen todos los documentos solicitados, siendo la malla curricular (62.5%) el documento que más aportaron los docentes, solo la mitad aportaron el plan integrado de área y en dos instituciones educativas los docentes no tienen ningún documento de planeación que orienten los procesos de enseñanza del área de educación física, recreación y deportes, sin embargo estos dos últimos docentes en sus clases llevan a cabo procesos desarrollados con los JRTC aplicando diferentes estrategias metodológicas, dicha orientación se desarrolla bajo la experiencia de los docentes y su libertad de cátedra, orientando las clases sin seguir PIA, planeadores de aula o lineamientos curriculares del MEN.

Tabla 1

Documentos aportados por los docentes de las instituciones educativas.

Instituciones Educativas: 8		
Documento	Instituciones que lo entregaron	Porcentaje (%)
Plan integral de Área (PIA)	4/8	50%
Malla Curricular	5/8 (1 en documento aparte + 4 en PIA)	62.5%
Planes de Aula	2/8	25%
Otros documentos	1/8	12.5%
Sin documentos	2/8	25%

En los planes integrados de área aportados por los docentes, se evidenció que los JRTC son una herencia cultural que se transmite de generación en generación, que están arraigados en los estudiantes, como un legado cultural del municipio de Caldas y del País, además son nombrados de forma diferenciada por los docentes como práctica, contenido, actividad de vital importancia o manifestaciones autóctonas, un punto en común de los planes es que los JRTC son un medio de integración social, donde el estudiante puede relacionarse con otros a través de su práctica.

Además, se mencionan los componentes de las competencias lúdico-motrices, cada institución trabaja o desarrolla un componente diferente de acuerdo con su contexto institucional, así se encuentran en unos la interacción social, la construcción de identidad, en otros la toma de decisiones y la creatividad, estos dos últimos componentes desde el desarrollo de una actitud lúdica en los estudiantes.

En la mallas curriculares revisadas se presentaron contenidos relacionados con la competencia lúdico-motriz por niveles educativos. En solo una I.E se plantearon las competencias lúdico-motrices referenciadas en las orientaciones pedagógicas del área propuesto por el MEN y en algunos grados articuladas con JRTC.

Así mismo en la revisión de las mallas se encontraron que los JRTC son trabajados en los primeros dos periodos del año escolar con más énfasis en el segundo periodo, donde se evidencia el desarrollo de clases con los contenidos de juegos de la calle desde los planes de aula, aportados por los docentes

En preescolar y primaria las rondas infantiles es el juego más trabajado y en la secundaria se trabajan la mayoría de los juegos como el trompo, yoyo, catapiz, cuerda corta y larga, canicas, cometa, zancos, golosa, vuelta a Caldas.

Para conocer las estrategias metodológicas aplicadas por los docentes para la enseñanza de los JRTC en las clases de educación física, se realizaron cuatro visitas de observación de clase, una de ellas en un colegio rural, con grado sexto, donde se desarrolló el contenido de las rondas, dos instituciones urbanas, ambas públicas que trabajaron el juego de la cuerda larga con grado sexto y décimo y una institución privada donde se trabajó el juego de la cuerda corta y larga con grado cuarto.

Al observar los estilos de enseñanzas utilizados por los docentes en las clases, contrasta con los estilos reportados en el cuestionario. (Figura 5), donde los estilos más empleados son el descubrimiento guiado y libre exploración (ambos 87.5%), diferente a las observaciones donde el estilo más utilizado es el basado en la tarea (100%) y el descubrimiento guiado solo alcanza el 25%. Así mismo, aunque en el cuestionario el 87.5% de los docentes reportaron que emplean el estilo de libre exploración, en las observaciones de clase solo el 25% de los docentes utiliza este estilo para la enseñanza de los JRTC.

Esta contradicción puede interpretarse como una tensión pedagógica intrínseca a la enseñanza de los JRTC en el contexto escolar. Si bien los docentes valoran la autonomía y la creatividad en su discurso curricular (alineado con las Orientaciones Pedagógicas del MEN, 2010), la naturaleza técnica y de seguridad de juegos como el carro de rodillos o el trompo a menudo condiciona la práctica hacia estilos más directivos para garantizar la integridad de los estudiantes y la eficiencia técnica. Esta brecha no invalida el propósito lúdico, sino que revela la necesidad de fortalecer las estrategias didácticas específicas que permitan transitar del control técnico a la emancipación motriz en el marco de la Educación Física contemporánea (Gutiérrez, 2022; Zambrano, 2024).

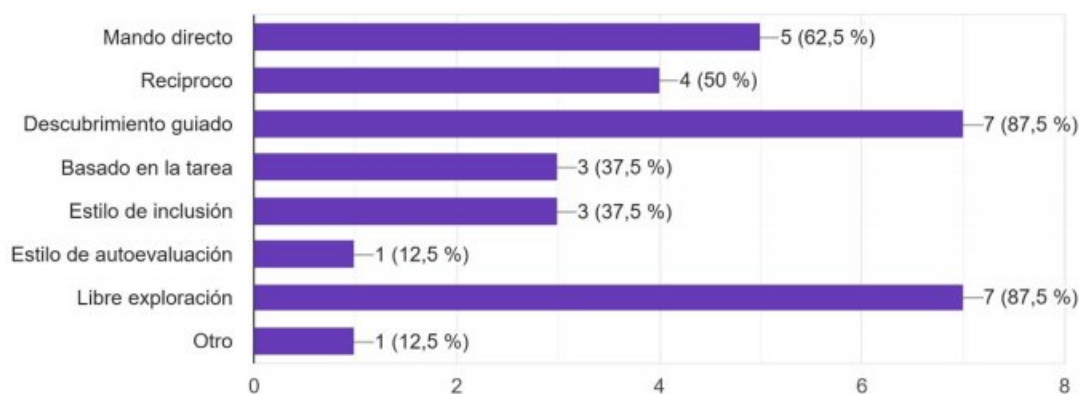


Figura 5. Estilos de enseñanza utilizados para la enseñanza de los JRTC en las clases de educación física recreación y deportes.

Con respecto a las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en las clases observadas para la enseñanza de los JRTC, el trabajo colaborativo/cooperativo (75%) fue el más utilizado por los docentes, seguido por el método analítico y el global (50%), y el menos utilizados el deductivo (25%), cabe mencionar que en la metodología más utilizada se trabajaron los juegos recreativos tradicionales de la calle de rondas y cuerda larga, ambos juegos grupales y que coincide con lo observado en la figura 6, donde es la estrategia metodológica más utilizada (100%) por los docentes, pero que contrasta con el método global, el cual se observa que es empleado solo por el 12.5% de los docentes.

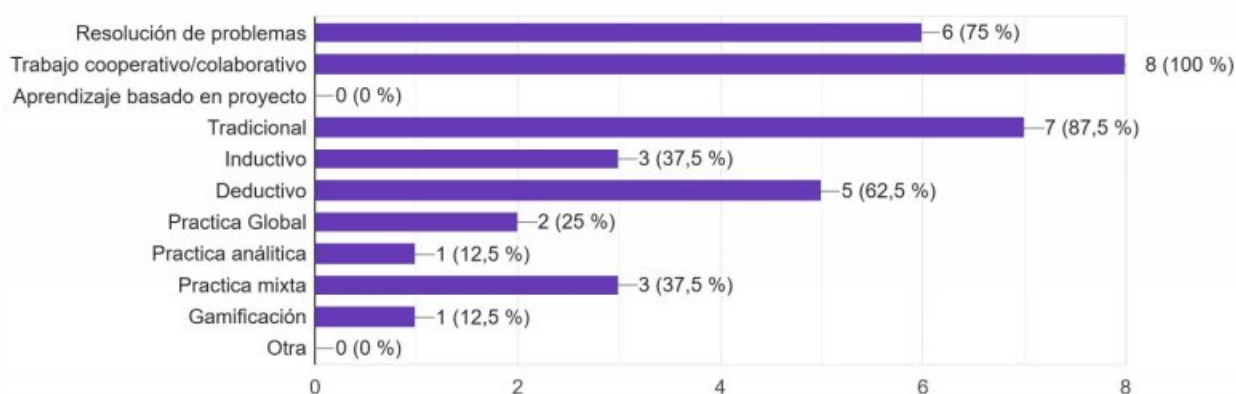


Figura 6. Estrategias metodológicas implementadas para la enseñanza de los JRTC en las clases de educación física recreación y deportes

Discusión

Los JRTC son un eje curricular importante para los docentes en el área de educación física, recreación y deportes, estos hacen parte de los contenidos trabajados en las clases durante el año académico, que cumplen una función formadora, social y cultural, como lo relaciona Gómez H (2009), los juegos recreativos tradicionales de la calle tienen un significado profundo en correspondencia con el comportamiento del hombre y su desarrollo evolutivo. De esta forma el trabajo de los JRTC brinda a los docentes una variedad de posibilidades para formar a los estudiantes no solo desde las competencias que deben desarrollar los estudiantes en el área de educación física, sino desde lo comportamental, social y cultural, enriqueciendo la formación del estudiante.

Dentro de las clases de educación física de las instituciones educativas del municipio de Caldas los JRTC son importantes, ya que tienen una relevancia y un potencial curricular para los docentes en el desarrollo de competencias lúdico- motrices con los estudiantes en las clases, estos juegos, que, aunque nacieron en la calle, están inmersos en la escuela, que desde allí buscan mantenerse a pesar de los avances tecnológicos y otras expresiones motrices. Como lo menciona Gómez, W et al (2012) en su investigación las lógicas de la competencia en los juegos recreativos tradicionales de la calle de caldas (Antioquia Colombia), los JRTC son una práctica educativa de alto dinamismo que poseen una presentación curricular explícita y oculta estrategia educativa que compite por un lugar y un tiempo en la escuela y en la municipalidad.

Durante el desarrollo de la investigación se identificó la importancia que tienen los JRTC para los profesores de las instituciones que se abordaron. Sin embargo se evidenció una ausencia de documentación en algunas instituciones educativas, esto es preocupante debido a que aunque no hay una norma que indique el tiempo en el que los PIA(plan integrado de área) se deben actualizar o su obligatoriedad, cada institución educativa debe tener su PEI (proyecto educativo institucional), artículo 14 de la ley 115 de 1994, el cual debe contener la organización de las áreas de enseñanza y cada área su PIA, y este debe estar ajustado con los lineamientos del área según el MEN.

Los JRTC tienen un valor social y educativo que enriquecen los contenidos del área de educación física, en muchas ocasiones con enfoques totalmente deportivistas de contextos extranjeros. Por otra parte, los juegos valoran lo autóctono y lo tradicional y reivindican las formas de jugar de las generaciones locales pasadas, como lo afirmaron los docentes “de alguna forma compiten contra contenidos hegemónicos que están principalmente dominados por el deporte. Los JRTC cargan la clase de Educación Física de otras experiencias motrices”, Así mismo Gómez (2009) reconoce a los JRTC como un evento que reúne un conjunto de prácticas (trompo, yoyo, carro de rodillos, cuerda, canicas, etc.) que son patrimonio universal y que, a fuerza de una apropiación sin fronteras, pierden su asignación local. Se trata de prácticas que son modificadas y singularizadas cuando son retomadas y recreadas por las localidades. El docente puede modificar y recrear cualquier JRTC según las necesidades de los estudiantes, del contexto social de la institución e incluso los recursos de la institución en busca del desarrollo de competencias o cumplimiento de propósitos que él desee.

Si bien los JRTC como medio permite al docente el desarrollo de competencias del área de educación física como la motriz, la expresivo corporal y la axiológica, por la relación con la lúdica y el juego la competencia lúdico motriz es la más sensible a la adquisición por medio de la práctica de los juegos recreativos tradicionales de la calle en las clases, de allí que la interacción social es el componente de la competencia lúdico motriz, que más se desarrolla, corroborado en las clases observadas y en los reportes de los docentes en el cuestionario, lo cual se alinea con lo afirmado por el MEN cuando hace referencia del desarrollo de la competencia lúdico- motriz caracterizada por los aprendizajes alcanzados en el juego, donde la valora como fundamento de una educación para la vida individual y

social y donde se reconoce la lúdica como una forma de ser y actuar en el mundo, lo que le permite al sujeto encontrarse consigo mismo y con los demás, en momentos en que busca placer en la actividad misma. MEN (2010).

Se rescata de esta forma el aporte de los JRTC al desarrollo de competencias motrices, a través de los diferentes juegos, entre ellos las canicas, la golosa, la cuerda corta, el lazo, las rondas, el trompo, el ciempiés, la vara de premios, el carro de rodillos, los cuales son seleccionados por los docentes de acuerdo a los recursos institucionales, al valor motriz, social y cultural, y por la motivación para los estudiantes, es así como los juegos más trabajados por los docentes son la cuerda, la golosa y las canicas, la facilidad para jugarlos casi que en cualquier espacio, la disponibilidad de materiales de bajo costo y comunes en las instituciones son indicadores para su implementación por parte de los docentes, además de la de participación masiva de los estudiantes, el dominio de los docentes con los juegos, la seguridad y el conocimiento tradicional del juego, que es conocido por los estudiantes desde sus familias o su entorno social, lo que genera motivaciones en ellos hacia su práctica, como lo relaciona Gómez H (2009) promotor del evento JRTC, el cual los representa como una manifestación lúdica con arraigo popular y que se practica frecuentemente, en cualquier momento del año, que se ha mantenido y transmitido a través de generaciones en un determinado entorno.

Dado lo anterior, se puede observar una articulación entre los JRTC y las competencias lúdico-motrices, expresado por los docentes, la relevancia y el valor que tienen los juegos para su desarrollo, observado también en las clases orientadas por los docentes, donde los estudiantes interactúan con los diferentes elementos que componen la competencia lúdico motriz, algunos en mayor o menor medida dependiendo el juego y los propósitos que el docente se plantee. A pesar de la falta de planificación encontrada en algunas instituciones, los juegos se desarrollan como contenidos en un tiempo del año escolar (segundo periodo), se enfatizan en su trabajo, por la cercanía a la fase municipal y nacional del evento JRTC, además que en algunas instituciones hay algunos acercamientos de relacionar los JRTC con algunas competencias lúdico motrices pero no hay una estructuración clara en dichos documentos donde se articulen los JRTC por cada grado a enseñar y las competencia-lúdico motrices propuesta por el MEN para ese grado. Es decir, los JRTC son importantes considerando que se evidencia una articulación de los JRTC con algunas competencias lúdico-motrices, sin embargo, no está establecido en los documentos planificadores de todas las instituciones educativas, no está documentada, lo que significa que hay una desvinculación desde lo documental (planeación) a lo practico (clases).

A pesar de la importancia y relevancia que tienen los juegos de la calle para área de educación física se demuestra la inexistencia de un plan de estudios municipal relacionado con los juegos recreativos tradicionales de la calle, que contemple un plan unificado desde lo macro a lo micro, lineamientos curriculares, orientaciones pedagógicas del MEN, proyecto educativo institucional, plan educativo municipal para la educación física y el juego tradicional, planes integrados de área y planes de aula, donde se desarrollen y se apropien los juegos recreativos tradicionales de la calle en diferentes momentos del año escolar y no únicamente en un solo periodo.

Se recomiendan estudios con relación a la transversalización de juegos recreativos tradicionales de la calle con otras áreas de conocimientos, que, a pesar de 44 años de tradición de los juegos como contenidos, estos han sido aislados como responsabilidad únicamente de los docentes, el área de educación física y en una sola parte del año, semanas antes, durante y unos pocos días después del evento.

Referencias

Benavides Delgado, A. C. (2022). *Juegos recreativos tradicionales de la calle como herramienta para promover el desarrollo de habilidades motrices básicas*. Universidad Mariana.

Chinchilla, V. (2002). *Educación Física en el proceso de modernización. Prácticas e ideales*. Universidad Pedagógica Nacional.

Gómez, H. (2009). *Juegos recreativos tradicionales de la calle: Una herramienta pedagógica*. Funámbulos Editores.

Gómez, W. M., Quintero, S. M. P., Jiménez, N. G. D., Bernal, A. V., & Rodríguez, A. L. (2012). *Las lógicas de la competencia en los juegos recreativos tradicionales de la calle de Caldas (Antioquia, Colombia)*. Funámbulos Editores.

Gutiérrez, F. G. (2022). El juego motor para la enseñanza y el desarrollo de competencias en Educación Física. *Retos*, 45, 123-134. <https://doi.org/10.47197/retos.v45.90023>

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Huizinga, J. (1938). *Homo Ludens*. Alianza Editorial.

Lema, R., & Machado, L. (2024). *Pedagogía de la recreación y pedagogía de la lúdica*. Editorial Kinesis.

Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Ley 115 de febrero 8 de 1994: Por la cual se expide la Ley General de Educación*. República de Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2000). *Serie de lineamientos curriculares: Educación Física, Recreación y Deporte*. Editorial Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Orientaciones pedagógicas para el área de Educación Física, Recreación y Deporte (Documento No. 15)*. República de Colombia.

Ministerio de Salud. (1993). *Resolución 8430 de 1993: Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud*. República de Colombia.

Muñoz Llorente, L. (2022). *Los juegos recreativos tradicionales de la calle y populares en educación física [Trabajo de grado, Universidad de Valladolid]*. Repositorio UVA.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods (6th ed.)*. Sage Publications.

Zambrano, J. E. B. (2024). Los juegos recreativos tradicionales de la calle para desarrollar la motricidad gruesa en el contexto escolar. *Maestro y Sociedad*, 21(1), 45-56.

LA CO-REGULACIÓN MOTRIZ EN EDUCACIÓN FÍSICA: MÁS ALLÁ DE LA COOPERACIÓN Y LA OPOSICIÓN

MOTOR CO-REGULATION IN PHYSICAL EDUCATION: BEYOND COOPERATION AND OPPOSITION

Juan P. Ribas. Sociedad Internacional de Spórtica (SIS-ISS Sportics). juanperibas2@gmail.com.

<https://orcid.org/0000-0002-7608-6918>

Recibido: 10.01.2026

Aceptado: 11.05.2026

Resumen

Juegos sin final (rondo, pilla-pilla), peloteo (en bádminton, en tenis de mesa), ruedas (entradas a canasta, colocación-remate), enseñanza dirigida de coreografías, juego del espejo, seguir al líder... Un extenso volumen de actividades motrices y de aprendizaje en Educación Física contiene relaciones motrices entre co-participantes que no se pueden catalogar como cooperativas ni como antagónicas, sino como co-regulativas. Los objetivos del artículo son: caracterizar la co-regulación motriz como proceso relacional específico y exponer opciones de aplicación en Educación Física. A nivel metodológico se tomaron aportaciones desde la Spórtica (Praxiología Motriz, Filosofía del deporte, dinámica ecológica en deporte, sistemas complejos, Joint action) para caracterizar la co-regulación motriz como: proceso relacional de ajuste sociomotor desencadenado por co-participantes, dirigido a dar continuidad a los objetivos motores de la actividad. Por último, se propone un modelo basado en 10 ejes de análisis para entender y utilizar actividades motrices de co-regulación en Educación Física.

Palabras clave: relaciones, aprendizaje, juego motor, dinámica, Spórtica, Praxiología

Abstract

Games without an end result (rondo, tag games), rallying activities (in badminton or table tennis), rotational drills (basketball lay-up lines, volleyball setting–spiking sequences), guided teaching of choreographies, mirror games, follow-the-leader activities... A wide range of motor activities and learning activities in Physical Education involve motor relationships between co-participants that cannot be classified as either cooperative or antagonistic, but rather as co-regulative. The aims of this article are to characterise motor co-regulation as a specific relational process and to offer options for application within PE lessons. From a methodological perspective, contributions from Sportics (Motor Praxeology, Philosophy of Sport, Ecological-Dynamics in Sport, Complex Systems Theory, and Joint Action) were integrated in order to conceptualise motor co-regulation as a sociomotor adjustment process triggered by co-participants and oriented towards maintaining the continuity of the motor goals of the activity. Finally, a model based on ten analytical dimensions is proposed to support the understanding and pedagogical use of motor co-regulation activities in PE.

Keywords: relationships, learning, motor games, dynamics, Sportics, Praxeology

Introducción

El análisis praxiológico de las actividades motrices ha mostrado históricamente una elevada capacidad para describir y clasificar las prácticas corporales y deportivas a partir de su lógica interna, especialmente mediante los procesos relacionales de cooperación y oposición (Hernández-Moreno, 1994; Parlebas, 2001). Sin embargo, la observación sistemática de numerosas prácticas reales —especialmente en Educación Física, el aprendizaje deportivo y el entrenamiento— pone de manifiesto la existencia de actividades que no pueden describirse adecuadamente como cooperativas ni como oposicionales en sentido estricto.

Ejemplos paradigmáticos de este tipo de actividades son juegos como pilla-pilla, el rondo, cortahilos o las cuatro esquinas, además de prácticas como el peloteo libre, la liebre en una carrera, la Capoeira no competitiva, el parkour grupal, las actividades donde se sigue a un monitor o profesor o determinadas dinámicas grupales motrices. En todas ellas, los participantes ajustan continuamente su conducta motriz a la de los demás, sin que exista un objetivo común (cooperación) ni un intento sistemático de impedir la acción ajena (oposición). Lo que se observa es un proceso de ajuste mutuo, orientado a sostener la propia dinámica de interacción (Sebanz et al., 2006).

Desde otros campos, como la teoría del juego (Caillois, 1986), la filosofía del deporte (Suits, 2022) o las teorías ecológicas del comportamiento motor (Araújo et al., 2006), también se reconoce la existencia de situaciones de interacción no reducibles a la lógica competitiva y resolutive y, sin embargo, se subraya la importancia de los procesos de adaptación mutua y de ajuste interpersonal.

El problema central que aborda este artículo es, por tanto, la insuficiencia de una dicotomía cooperación–oposición para describir ciertas prácticas sociomotrices, y la necesidad de conceptualizar de manera explícita un tercer proceso relacional: la co-regulación motriz.

Esta problemática tiene una especial relevancia en el ámbito de la Educación Física, donde una parte sustancial de las prácticas motrices utilizadas no responde a modelos deportivos estandarizados ni a estructuras competitivas formales. En contextos escolares, son habituales actividades como tareas de aprendizaje deportivo (juegos modificados), juegos tradicionales de persecución sin marcador, dinámicas estéticas de conjunción grupal, actividades expresivas colectivas no cooperativas o situaciones de exploración compartida, cuya finalidad no es ganar ni colaborar para un resultado, y donde su interés educativo reside en mantener la interacción misma.

Cuando estas prácticas se analizan exclusivamente desde la dicotomía cooperación/oposición, se corre el riesgo de simplificar su lógica interna o de justificar su uso únicamente por objetivos externos (socialización, convivencia o motivación), perdiendo de vista su valor motor específico (Hernández-Moreno y Ribas, 2004).

Reconocer la co-regulación motriz como proceso relacional permite, en cambio, identificar aprendizajes vinculados a la lectura de intenciones motrices, a la regulación gestual, espacial y temporal, la percepción del otro, la anticipación motriz y la adaptación a dinámicas cambiantes. Estas capacidades específicas han

sido señaladas tanto desde la Praxiología Motriz (Parlebas, 2001; Lavega et al., 2014) como desde enfoques contemporáneos del aprendizaje motor y social no lineales (Chow et al., 2007).

En consecuencia, integrar conceptualmente la co-regulación motriz no solo contribuye a una mayor precisión teórica, sino que ofrece a la Educación Física un marco más apropiado para diseñar, analizar y justificar prácticas motrices coherentes con la realidad educativa cotidiana.

A partir del problema planteado y de su relevancia para la Educación Física, los objetivos de este artículo se centran en caracterizar la co-regulación motriz como un proceso relacional específico y exponer opciones de aplicación en Educación Física.

Marco teórico

La lógica interna como sistema de relaciones

Desde la Praxiología Motriz, la lógica interna de una práctica motriz se define como el sistema de relaciones que los participantes establecen con los otros, con el espacio, con el tiempo y con los objetos, de acuerdo con las reglas que organizan la acción (Parlebas, 2001). Entre estas relaciones, la relación motriz entre participantes ocupa un lugar central, ya que determina la naturaleza de la interacción corporal y del tipo de problema motor que estructura la actividad.

Así, no es lo mismo correr solo, correr junto a otros sin interferencia, correr ajustándose a un grupo o correr intentando impedir la acción de un adversario. En cada caso, la lógica interna de la práctica se transforma, aunque el problema motor pueda ser similar. En contextos educativos, por ejemplo, un juego tradicional como sillas musicales plantea relaciones diferentes que un circuito de obstáculos o una dinámica de danza grupal: cada una induce relaciones motrices específicas con otros participantes.

La relación motriz como proceso dinámico

La relación motriz entre participantes no debe entenderse como una categoría estática, sino como un proceso dinámico construido durante la práctica. Este carácter procesual ha sido señalado desde enfoques ecológico-dinámicos del comportamiento motor, que subrayan la adaptación continua del sujeto a un entorno social cambiante (Araújo et al, 2006; Chow et al., 2007).

Desde un enfoque dinámico, también se reconoce que las interacciones motrices se estructuran por la dinámica de los sistemas humanos acoplados, es decir, por las propiedades emergentes que surgen cuando las acciones de dos o más individuos se influyen mutuamente (Kelso y Engstrøm, 2006), una aportación que incide en la comprensión de la lógica interna de las relaciones motrices como fenómeno dinámico de interacción corporal.

Concepto de relación motriz entre participantes

La **relación sociomotriz** es el proceso de interacción corporal desencadenado por dos o más participantes durante una práctica motriz (Parlebas, 2001) y cuya influencia mutua está orientada a la resolución o permanencia de los objetivos motores planteados por su lógica interna (Hernández-Moreno y Ribas, 2004). Esta relación constituye un elemento estructurante y organizador de la acción.

Indicadores de las relaciones motrices

No se trata sólo de co-presencia física, de una mera co-motricidad o de permanecer juntos, sino de interdependencia estructural. De este modo, las relaciones motrices entre participantes pueden detectarse mediante algún indicador observable (Hernández-Moreno y Ribas, 2004):

9. Objetivos motores compartidos
10. Intención de facilitar, neutralizar o ajustarse a la acción del otro.
11. Interdependencia funcional entre los participantes (p. e. roles transmisibles).
12. Acoplamientos espaciales, temporales o gestuales entre participantes.

Relaciones motrices clásicas

La cooperación motriz es un proceso relacional que implica a dos o más participantes que conjuntamente tratan de alcanzar un objetivo motor común, y que no puede alcanzarse individualmente (Hernández-Moreno y Ribas, 2004; Lagardera y Lavega, 2003). En Educación Física, ejemplos son las rutinas coreografiadas en danza contemporánea, formar torres humanas o las estrategias en deportes de invasión.

La oposición motriz es el otro clásico proceso relacional, que se produce cuando la acción de un participante busca dificultar o impedir que otro alcance su objetivo motor, dando lugar a una relación de contracomunicación estructurada (Hernández-Moreno y Ribas, 2004; Parlebas, 2001). Ejemplos en contextos de clase son juegos de duelos individuales (tirar de la cuerda, lucha de posición), duelos de equipo (baloncesto 3x3, conquista de la bandera) o juegos de todos contra todos (quita-colas, pelota sentada).

Método

El procedimiento para caracterizar la co-regulación motriz como un proceso relacional específico y exponer opciones de aplicación en Educación Física (objetivos del presente artículo) se desarrolla mediante los siguientes pasos:

- Previamente, en el Marco conceptual se han establecido las propiedades de las relaciones motrices entre participantes como componente nuclear de la lógica interna.
- Ya en el apartado Discusión, se evidencia la existencia de un tercer proceso relacional diferente de la cooperación y de la oposición: la co-regulación motriz.
- Seguidamente se conceptualiza y delimita la co-regulación motriz,
- se muestra la diversidad y la cantidad de actividades de co-regulación en el ámbito de Educación Física,
- y se describe el mecanismo de funcionamiento de la co-regulación durante la práctica.
- Por último, se presenta un modelo para la comprensión, aplicación y clasificación de actividades de co-regulación para la Educación Física.

Para desarrollar los anteriores pasos se han considerado aportaciones desde la Spórtica procedentes de:

- Praxiología Motriz
- Filosofía del deporte
- Dinámica ecológica en deporte
- Sistemas complejos
- Joint action (acción conjunta)
- Pedagogía no lineal

Discusión

Insuficiencias del modelo binario

A pesar de su utilidad, cooperación y oposición como única matriz relacional no abarcan toda la diversidad de prácticas socio-motrices. Existen actividades en las que:

1. No hay objetivo motor cooperativo ni objetivo antagónico.
2. No se genera un resultado final cuantificable.
3. Lo nuclear es el ajuste continuado entre participantes, no el logro de una meta finalizadora.

Ejemplos:

- En juegos deportivos tradicionales sin final (4 esquinas, cortahilos, rondo) el ajuste interpersonal posibilita el juego más allá de los episodios de antagonismo o cooperativos.
- En improvisación estética grupal, los participantes dialogan conjuntando ritmos y calidades sin necesariamente cooperar.
- En actividades expresivas y comunicativas compartidas, donde la interacción semántica es el centro, los participantes se acoplan en una continuidad gestual.
- En dinámicas motrices grupales, por ejemplo, la botella borracha, el lazarillo, la adaptación recíproca es constitutiva.
- En el juego libre espontáneo, los niños pueden modular distancias y ritmos sin roles fijos ni prever un final.

Estas situaciones frecuentes en Educación Física muestran que la interacción motriz puede organizarse mediante ajustes recíprocos continuos, un fenómeno observado también en estudios recientes de coordinación motora y sincronización en improvisación conjunta, que señalan patrones complejos de “acoplamiento–desacoplamiento” entre participantes como elementos dinámicos de relación, más allá de simples categorías cooperativas u oposicionales (Ramos et al., 2026).

En el juego cortahilos (figura 1), la relación entre todos los jugadores (también con el perseguidor y con el perseguido) se redefine a cada instante de forma no antagónica en función de las mutuas distancias, velocidades y decisiones motrices.

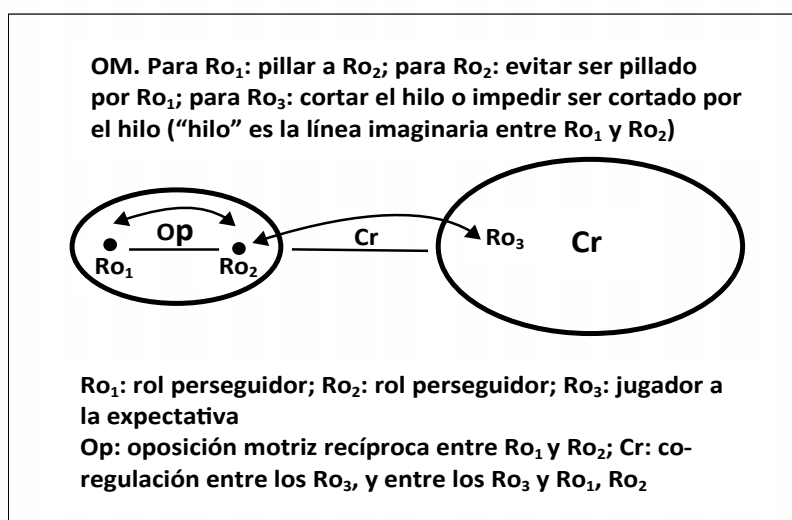


Figura.1. En el juego cortahilos las relaciones de co-regulación motriz entre todos los participantes son las que presiden el juego. (OM: objetivos motores. Descripción gráfica según nomenclatura). Fuente: elaboración propia

Del mismo modo, en una improvisación expresiva grupal, en el aprendizaje de coreografías o en una roda de Capoeira no competitiva, los co-participantes conjuntan permanentemente sus acciones a las de los demás de forma no necesariamente cooperativa.

La co-regulación no equivale a cooperación motriz, ya que no presupone un éxito colectivo compartido (Johnson y Johnson, 2009). Tampoco es oposición motriz, puesto que no existe enfrentamiento antagónico ni búsqueda de anulación del otro (Parlebas, 2001). Finalmente, la co-regulación no debe confundirse con co-motricidad (por ejemplo, correr por calles separadas), entendida como simple permanencia espacial junto a otros (Parlebas, 2001) (ver tabla 1).

Sin embargo, en la co-regulación la interdependencia es estructural, pero no finalista. En la co-regulación el otro no es obstáculo, sino una referencia funcional. La co-regulación exige influencia recíproca, lectura mutua y co-adaptación constante. Los ajustes interpersonales han sido estudiados desde la perspectiva de joint action o acción conjunta, que combina coordinación motriz y relaciones estratégicas en tareas compartidas (Ruissen y de Bruijn, 2016).

Tabla1.

Diferencias entre los procesos motrices relacionales entre participantes

Proceso	Objetivo motor	Interdependencia	Ejemplo: una carrera
Cooperación	Colaborativo	Positiva y resolutive	Relevos
Oposición	Antagónico	Negativa y resolutive	Llegar el primero
Co-regulación	De ajuste interpersonal	Funcional no resolutive	Conjuntarse
Co-motricidad	Individual	Nula	Carrera por calles

Fuente: elaboración propia

Co-regulación motriz: concepto, delimitación y definición

En Praxiología Motriz, las relaciones motrices entre participantes constituyen uno de los principales núcleos organizadores de la lógica interna de las prácticas sociomotrices (Parlebas, 2001). No obstante, la tradicional dicotomía cooperación/oposición ha mostrado limitaciones para describir prácticas en las que no existe ni objetivo motor cooperativo ni enfrentamiento antagónico, pero sí un ajuste interpersonal permanente. En este vacío conceptual se sitúa la co-regulación motriz.

Desde una perspectiva de los sistemas complejos, la co-regulación puede entenderse como un proceso dinámico de ajustes mutuos, en el que las conductas motrices de cada participante se transforman continuamente en función de las de los demás co-participantes, sin que el sistema derive necesariamente hacia la cooperación ni hacia la oposición (Varela et al., 1997).

Desde el punto de vista de la acción conjunta, Sebanz et al. (2006) describen la acción conjunta como “cualquier forma de interacción social por la cual dos o más individuos coordinan sus acciones en el espacio y el tiempo para provocar un cambio en el medio ambiente” (p. 70).

Siguiendo a Parlebas (2001) y complementando con aportaciones de la teoría de sistemas dinámicos complejos (Davids et al., 2008), y la acción conjunta (Sebanz et al., 2006), la co-regulación motriz se descubre cuando en una actividad se observa (identificadores):

- Ajuste interpersonal continuo como núcleo de la acción.
- Interdependencia funcional con objetivo motor no resolutivo.
- Roles motrices cambiantes siempre reversibles y situacionales.
- Organización emergente o con estructura de proceso teóricamente infinito
- Ausencia de marcador, eliminación o resultado final.

Tomando rasgos imprescindibles, se puede definir la co-regulación motriz como “proceso relacional de ajuste sociomotor desencadenado por co-participantes, dirigido a dar continuidad a los objetivos motores de la actividad”.

Esta definición integra la noción praxiológica de “interacción motriz” (Parlebas, 2001), el concepto filosófico “pre-lusory goal” de Suits (2022) y la idea de “acoplamiento dinámico” propia de las ciencias cognitivas corporizadas desde sistemas complejos (Varela et al., 1997). El ajuste no es ocasional, sino constitutivo de la práctica: cuando el ajuste encaminado a dar soporte continuado del objetivo motor cesa, el sistema se desorganiza o se desvanece.

Co-regulación en las ocho familias de actividades motrices en Educación Física

Cada familia de actividades motrices presente en las sesiones de Educación Física se identifica de acuerdo con su propio objetivo motor global (ver tabla 2). Tomando la definición de co-regulación motriz y sus identificadores, se advierte cuan numerosas son las actividades de co-regulación habituales en Educación Física.

Tabla 2. Actividades de co-regulación practicadas en Educación Física

Familia de actividad motriz	Objetivo motor global (autores)	Actividades de co-regulación motriz en Educación Física
Juegos deportivos	Superar a otros en la resolución de problemas motores reglados (Kretchmar, 2005)	Cortahilos, 4 esquinas (sin eliminación), pillla-pilla continuo, stop!, juegos modificados, grupo "sparring" en aprendizaje deportivo, rondo
Actividades estéticas	Producir movimientos y posturas corporales con cualidades formales y valor perceptivo (Best, 1988)	Danza de contacto, capoeira, aprendizaje de coreografías, malabares improvisados en grupo, baile libre
Actividades expresivas	Transmitir significados no literales con el cuerpo (Boone y Cunningham, 2024)	Elaboración de un argumento con sombras chinescas, diálogo expresivo de emociones, juegos de estatua expresiva reactiva
Actividades adaptativas	Ajustar continuamente la acción corporal a condiciones cambiantes (Seifert et al., 2013)	Seguir al monitor de senderismo, recepción del frisbee, peloteo, respuesta instantánea a consignas, salto de comba colectivo, carrera con liebre
Actividades intrapersonales	Autorregular de forma consciente el propio movimiento o postura corporal (Stuhr, Rammell y Magadan, 2022)	Tai-chí dirigido, yoga en espejo por parejas, baño de bosque grupal, ejercicios de respiración a ritmo colectivo
Actividades relacionales	Regular las relaciones motrices interpersonales y la dinámica grupal (Barker, Quennerstedt y Annerstedt, 2015)	Botella borracha, regala una sensación por grupos, lazarillo, ruedas motrices con rotación, la mula terca
Actividades funcionales	Regular las funciones corporales fisiológicas y mecánicas mediante movimiento y posturas (Bompa y Buzzichelli, 2019)	Actividades de condición física coreografiadas, calentamiento dirigido, circuito físico autorregulado en grupo, movilidad articular sincronizada
Juego libre	Improvisar acciones motrices espontáneas y autoorganizadas que impliquen exploración y descubrimiento (Pellegrini, 2009)	Persecución espontánea, parkour libre en grupo, exploración libre del espacio y con otros, juego simbólico corporal improvisado, carreras y paradas

Fuente: elaboración propia

Mecanismos de funcionamiento de la co-regulación motriz

La co-regulación representa una forma avanzada de relación motriz entre el alumnado, al exigir una lectura continua del otro como sistema dinámico (Davids et al., 2008). El proceso de comunicación sociomotriz consiste en la producción, percepción e interpretación de signos corporales que informan, regulan o perturban la acción de otros participantes (Parlebas, 2001).

Concretamente, durante la dinámica de la práctica cada participante interpreta y produce signos sociomotores de tipo gestual, espacial y temporal (Ribas, 2017). Por tanto, los signos sociomotores son el mecanismo operativo interno mediante el cual los procesos relacionales se actualizan en tiempo real.

Durante el proceso co-regulador, los signos sociomotores garantizan la continuidad del intercambio a partir de un ajuste permanente entre co-participantes y evitan la ruptura de la dinámica. Ejemplos de signos co-regulativos son: ajuste de fuerza en un peloteo continuo, ajuste de distancia corporal en Capoeira, ajuste de tiempos en un ejercicio de entrada a canasta. Cuando se detienen los signos motores de ajustes recíprocos, esas actividades se paralizan.

En la co-regulación, los signos sociomotores no buscan vencer ni colaborar para un logro, sino mantener viva la interacción y los objetivos motores. Los tipos de signos predominantes en la co-regulación son:

8. Reguladores: ajustan intensidad, gestualidad, distancia y tempo (Ribas, 2017).
9. Funcionales: indican cambio de acciones y permanencia en un rol (Parlebas, 2001).
10. Correctores: corrigen desequilibrios emergentes.

Por sí misma, la significación sociomotriz no define el tipo de relación, no establece un objetivo motor independiente y no crea una dinámica. Por el contrario, la significación sociomotriz es un factor siempre dependiente del tipo de relación entre participantes y del tipo de objetivo motor.

Desde un punto de vista semiótico, el signo no tiene significado fijo, pues depende del interpretante; así, durante la comunicación, el sentido del signo emerge desde el tipo de proceso relacional en el que se inscribe (Eco, 2000). Un mismo gesto corporal realizado por un alumno puede ser interpretado de diferentes maneras cuando el tipo de interrelación es diferente (Ribas, 2017) (ver tabla 3).

Tabla. 3.

Ejemplos de diferentes signos sociomotores en función del tipo de relación motriz entre participantes (se ha utilizado el esquema de los componentes del signo que aparece en Eco, 2000)

	Proceso motriz relacional entre participantes		
	Cooperación	Oposición	Co-regulación
Plano de la expresión	Plano del contenido		
Mirada	Indica disponibilidad	Intenta engañar	Ajusta el ritmo
Desplazamiento	Ofrece apoyo	Provoca reacción	Acomoda distancia
Cambio de velocidad	Sincroniza acción	Desestabiliza	Regula continuidad

Fuente: elaboración propia

Entender y utilizar actividades motrices de co-regulación en Educación Física

En Educación Física, las prácticas motrices co-regulativas favorecen la empatía motriz, la descentralización perceptiva y la autorregulación relacional (Rink, 2014; Light, 2012). Son aspectos clave del desarrollo social y emocional del alumnado, incluidos tanto en los cuatro dominios de aprendizaje (Bailey, 2006; Dudley et al., 2022) como en las cuatro dimensiones de la conducta motriz (Lagardera y Lavega, 2011; Parlebas, 2001).

Se ha mostrado que las actividades de co-regulación son muchas y diversas. Por ello es apropiado disponer de un modelo que permita identificar, clasificar y describir prácticas de co-regulación motriz, y así poder ser utilizadas en Educación Física.

El modelo propuesto (tabla 4) se ha elaborado a partir de diez ejes analíticos, cada uno compuesto por una variable y por categorías, polares o graduales, observables. Cada variable constituye un eje analítico autónomo, susceptible de codificación empírica. Por sí mismo, cada eje es un identificador y clasificador de actividades motrices de co-regulación, y orienta al docente sobre cuáles actividades elegir dentro de la diversidad.

Los ejes analíticos son combinables entre sí. En ese caso, el modelo permite entender cualquier práctica motriz de co-regulación, describiendo un completo perfil relacional. También permite detectar las características coincidentes o diferenciadoras entre actividades de co-regulación.

Para comprobar su eficacia, el modelo se ha aplicado a tres actividades de co-regulación motriz propias en Educación Física (ver tabla 4).

Tabla 4.

Modelo para la comprensión y la aplicación de actividades motrices de co-regulación. Su eficacia se muestra mediante tres ejemplos

CO-REGULACIÓN MOTRIZ			Actividades de co-regulación motriz		
Nº	Variable	Categorías	4 esquinas	Seguir al líder rotativo	Danza de contacto libre
1	Formalización del ajuste	Implícito / Semi-reglado / Reglado	Reglado mínimamente	Implícito	Implícito
2	Objetivo motor del ajuste	Coincidente / Diferenciado / Mixto	Mixto	Mixto	Coincidente
3	Foco dominante del ajuste	Espacio-motor / Temporal-rítmico / Gestual-expresivo	Espacio-motor / Temporal-rítmico / Gestual-expresivo	Espacio-motor / Temporal-rítmico / Gestual-expresivo	Temporal-rítmico / Gestual-expresivo
4	Estabilidad de los roles	Fluidos / Temporales / Estables	Temporales	Temporales	Fluidos
5	Composición del sistema	Diádico / Grupal abierto / Grupal con focos móviles	Grupal con focos móviles	Grupal con foco móvil	Diádica / grupal abierto
6	Simetría del ajuste	Simétrico / Asimétrico	Asimétrico situacional	Asimétrico rotativo	Mayoritariamente simétrico
7	Combinación relacional	Co-regulación pura / + cooperación / + oposición	Co-regulación + cooperación / + oposición	+ Co-regulación pura	Co-regulación pura
8	Previsibilidad del ajuste	Previsible / Parcial / Imprevisible	Imprevisible	Parcial	Parcial
9	Direccionalidad del ajuste	Bidireccional / Multidireccional	Multidireccional	Bidireccional multidireccional	→ Bidireccional
10	Alcance del ajuste	Micro-ajustes / Macro-ajustes / Mixto	Micro-ajustes	Micro + macro	Micro + macro

Fuente: elaboración propia

Como implicaciones didácticas, este cuadro permite:

1. entender y clasificar tareas de co-regulación motriz con precisión,
2. justificar la elección de actividades de co-regulación en la programación en base a evidencias,
3. y diseñar tareas de aprendizaje en progresión.

Para los investigadores en Educación Física y deportes, el modelo ofrece posibilidades de discriminación, cuantificación y comparación de actividades co-regulativas.

Conclusiones

La realidad cotidiana en el aula es extensa en propuestas didácticas, con una considerable presencia de actividades grupales.

La legitimidad de la co-regulación motriz como proceso relacional autónomo queda reforzada en función de la amplitud de actividades cuyas lógicas internas contienen co-regulación motriz, especialmente en Educación Física. Si bien es diferente a la cooperación motriz y a la oposición motriz, se constata que la co-regulación motriz no es una noción genérica ni intermedia ni híbrida,

Ejemplos de actividades de co-regulación son el juego de pilla-pilla, el salto de comba grupal, los juegos modificados de aprendizaje deportivo, las actividades de condición física coreografiadas, el juego del lazarillo, el peloteo en bádminton, baile libre.

La presencia transversal en múltiples familias de actividades motrices en el seno de la Educación Física (juegos deportivos, actividades estéticas, expresivas, adaptativas, dinámica grupal, actividades intra-personales, las funcionales y el juego libre), manifiesta que la co-regulación motriz es un proceso relacional complejo y multiforme.

A nivel estructural, la co-regulación motriz se caracteriza por poseer criterios propios: ajuste recíproco entre co-participantes, continuidad sin final resolutorio y pervivencia continuada de los objetivos motores.

A nivel de la dinámica de la práctica, los mecanismos de funcionamiento de la co-regulación motriz descubren aspectos centrados en los co-ajustes gestuales, espaciales y temporales, encaminados a la permanencia de los objetivos motores. Si los ajustes entre los co-participantes cesan, la dinámica se esfumará. Por ejemplo, el juego de las 4 esquinas es imposible sin los ajustes espaciales recíprocos; la rueda de ensayo de remates en voleibol no funciona sin los co-ajustes temporales; la creación narrativa mímica no avanza sin los ajustes gestuales entre co-participantes.

Por último, una programación de la Educación Física basada en las relaciones interpersonales, en los tipos de interacciones o en los dominios de acción resultará completa siempre que abarque conjuntamente los tres procesos relacionales básicos: cooperación motriz, oposición motriz y co-regulación motriz.

Referencias

Araújo, D., Davids, K. y Hristovski, R. (2006). *The ecological dynamics of decision making in sport. Psychology of sport and exercise*, 7(6), 653-676. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.07.002>

Barker, D., Quennerstedt, M. y Annerstedt, C. (2015). *Learning through group work in physical education. Physical Education and Sport Pedagogy*, 20(3), 285-298. <https://doi.org/10.1080/17408989.2013.803526>

Bailey, R. (2006). *Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes*. *Journal of School Health*, 76(8), 397-401. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2006.00132.x>

Best, D. (1988). *The aesthetic in sport*. En W. J. Morgan y K. V. Meier (Eds.), *Philosophic inquiry in sport* (pp. 477-493). Human Kinetics.

Bompa, T. y Buzzichelli, C. (2019). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Paidotribo.

Boone, R. T. y Cunningham, J. G. (2024). *Expressive body movement: An effective nonverbal channel in need of consolidation and theoretical consideration*. En D. Chadee y A. Kostić (Eds.), *Body Language Communication*. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-031-70064-4_9

Caillois, R. (1986). *Los juegos y los hombres: la máscara y el vértigo*. Fondo de Cultura Económica.

Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Shuttleworth, R., Renshaw, I., y Araújo, D. (2007). *The role of nonlinear pedagogy in physical education*. *Review of Educational Research*, 77(3), 251-278. <https://doi.org/10.3102/003465430305615>

Davids, K., Button, C. y Bennett, S. (2008). *Dynamics of skill acquisition*. Human Kinetics.

Dudley, D., Mackenzie, E., Van Bergen, P., Cairney, J. y Barnett, L. (2022). *What drives quality physical education? A systematic review and meta-analysis of learning and development effects from physical education-based interventions*. *Frontiers in Psychology*, 13, 799330. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.799330>

Eco, U. (2000). *Tratado de semiótica general*. Lumen

Hernández-Moreno, J. (1994). *Fundamentos del deporte. Análisis de las estructuras del juego deportivo*. INDE.

Hernández-Moreno, J. y Ribas, J. P. R. (2004). *La Praxiología Motriz: fundamentos y aplicaciones*. INDE. <https://books.google.com.co/books?id=nnj0hMMUzngC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Lagardera, F. y Lavega, P. (2011). *Educación Física, conductas motrices y emociones*. *Ethologie & Praxéologie* 16 (1): 23-43. https://www.researchgate.net/profile/Helene-Joncheray/publication/261983769_Australian_Culture_and_Aboriginal_Identity_An_Incompatible_Association_In_The_World_of_Sports_Culture_australienne_et_identite_aborigene_une_association_incompatible_dans_le_monde_du_sport/links/0f3175360e96eb12000000/Australian-Culture-and-Aboriginal-Identity-An-Incompatible-Association-In-The-World-of-Sports-Culture-australienne-et-identite-aborigene-une-association-incompatible-dans-le-monde-du-sport.pdf#page=23

Lavega, P., Alonso, J. I., Etxebeste, J., Lagardera, F., y March, J. (2014). *Relationship between traditional games and the intensity of emotions experienced by participants*. *Research quarterly for exercise and sport*, 85(4), 457-467. <https://doi.org/10.1080/02701367.2014.961048>

Light, R. (2012). *Game sense: Pedagogy for performance, participation and enjoyment*. Routledge.

Johnson, D. W., y Johnson, R. T. (2009). *An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning*. *Educational Researcher*, 38(5), 365-379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>

Kelso, J. A. S., y Engström, D. (2006). *The complementary nature*. MIT Press.

Kretchmar, R. S. (2005). *Practical philosophy of sport and physical activity*. Human Kinetics.

Lagardera, F. y Lavega, P. (2003). *Introducción a la Praxiología motriz*. Paidotribo.
[https://www.google.es/books/edition/Introducci%C3%B3n_a_la_praxiolog%C3%ADa_motriz/Ur_55pmdV4sC?hl=es&gbpv=1&dq=Lagardera,+F.+y+Lavega,+P.+\(2003\).+Introducci%C3%B3n+a+la+Praxiolog%C3%ADa+motriz.&printsec=frontcover](https://www.google.es/books/edition/Introducci%C3%B3n_a_la_praxiolog%C3%ADa_motriz/Ur_55pmdV4sC?hl=es&gbpv=1&dq=Lagardera,+F.+y+Lavega,+P.+(2003).+Introducci%C3%B3n+a+la+Praxiolog%C3%ADa+motriz.&printsec=frontcover)

Lavega, P., Alonso, J. I., Etxebeste, J., Lagardera, F. y March, J. (2014). *Relationship between traditional games and the intensity of emotions experienced by participants*. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 85(4), 457–467.
<https://doi.org/10.1080/02701367.2014.961048>

Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad: Léxico de Praxiología motriz*. Paidotribo.
<https://books.google.com/cu/books?id=vxDwXPRBnuoC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Ramos, Y. E., Silva do Rosário, R., de Faria Gehres, A., Alves, M. J., Leitão, A. M., da Costa Accioly, C. B., Wachowicz, F., Oliveira de Santana, I. L., y Miranda, J. G. V. (2026). *Emergent togetherness in collaborative dance improvisation: neural and motor synchronization reveal a coupling-decoupling paradox*. *arXiv:2601.03478 [q-bio.NC]*. (Cornell University).
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2601.03478>

Pellegrini, A. D. (2009). *El papel del juego en el desarrollo humano*. Madrid: Morata

Ribas, J. P. (2017). *Acción, signo motor y Semiotricidad: el signo intres*. *Acción Motriz*, 18(1), 47–62.
<https://doi.org/10.65330/am.v18i1.103>

Rink, J. (2014). *Teaching Physical education for learning*. McGraw-Hill

Ruissen, M. I., y de Bruijn, E. R. A. (2016). *Competitive game play attenuates self-other integration during joint task performance*. *Frontiers in Psychology*, 7, 274. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00274>

Sebanz N., Bekkering H. y Knoblich G. (2006). *Joint action: bodies and minds moving together*. *Trends in Cognitive Sciences* 10 (2), 70–76. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.12.009>

Seifert, L., Button, C., & Davids, K. (2013). *Key properties of expert movement systems in sport*. *Sports Medicine*, 43(2), 167–178. <https://doi.org/10.1007/s40279-012-0011-z>

Stuhr, P., Rammell, E., y Magadan, M. (2022). *Mindful movement: Contemplative practices with physical activity*. *California Association for Health, Physical Education, Recreation and Dance Journal*, 8(1).
<https://doi.org/10.46787/cahperdj.v8i1.6439>

Suits, B. (2022). *La cigarra, los juegos, la vida y la utopía*. Espíritu Guerrero.

Varela, F. J., Thompson, E., y Rosch, E. (1997). *De cuerpo presente: Las ciencias cognitivas y la experiencia humana*. Gedisa.

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE LAS DELEGACIONES DEL ESTADO DE VERACRUZ EN COMPETICIONES NACIONALES

ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF THE DELEGATIONS OF THE STATE OF VERACRUZ IN NATIONAL COMPETITIONS

Autores

Dr. Julio Alejandro Gómez Figueroa. Facultad de Educación Física, Deporte y Recreación, Universidad Veracruzana, julgomez@uv.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8400-6087>

Dr. Alejandro Barradas Peregrina. Facultad de Educación Física, Deporte y Recreación, Universidad Veracruzana, albarradas@uv.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9358-3724>

Dr. Víctor Osiris Rodríguez Cervantes. Facultad de Educación Física, Deporte y Recreación, Universidad Veracruzana, virodriguez@uv.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0678-7345>

Dr. Julio Cesar Lozano Flores. Facultad de Educación Física, Deporte y Recreación, Universidad Veracruzana, jlozano@uv.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7107-1629>

Correo de correspondencia: Virodriguez@uv.mx

Recibido: 30.11.2025

Aceptado: 20.05.2026

Resumen

El presente estudio tiene como principal objetivo analizar el rendimiento deportivo del Estado de Veracruz para generar el recuento de medallas por modalidad; individual y de conjunto. El enfoque y diseño de estudio es cuantitativo, descriptivo con un diseño longitudinal retrospectivo (serie temporal) sobre el periodo 2018–2025, basado en registros secundarios (medalleros oficiales) la muestra se conformó por 19 deportes individuales y 10 de conjunto, dentro de los primeros lugares destaca el taekwondo, karate, gimnasia rítmica, box, esgrima, judo, natación, entre otros y en los de conjunto; el baloncesto, fútbol, rugby, voleibol playa y sala, entre otros. El análisis estadístico se generó con el software Jamovi Ver., 2.0 utilizando el test de ANOVA para conocer la existencia de diferencias significativas entre el tipo de medallas por las modalidades deportivas, como resultado se encontró que; si existen diferencias significativas de acuerdo con la modalidad deportiva y el tipo de medalla obtenida, es decir qué; el número de medallas de “bronce” de los deportes “individuales” son diferente estadísticamente significativas, a las obtenidas por los deportes de “conjunto” con una $p=0.002$, así mismo, las de “plata” con una $p=0.001$ y las de “oro” con una $p=0.010$. Como conclusión se declara que los deportes individuales suman mejores resultados en las últimas ediciones de las competencias a nivel nacional, demostrando que sus deportistas alcanzan el éxito de manera contundente con relación a sus pares que practican deportes de conjunto.

Palabras clave: Deportes individuales y de conjunto, logro deportivo, Estado de Veracruz

Abstract

The main objective of this study is to analyze the athletic performance of the State of Veracruz in order to generate a medal count by individual and team sport. The study employs a quantitative, descriptive, retrospective

longitudinal design (time series) covering the period 2018–2025, based on secondary records (official medal counts). The sample consisted of 19 individual sports and 10 team sports. Among the individual sports, Taekwondo, Karate, Rhythmic Gymnastics, Boxing, Fencing, Judo, and Swimming stand out, among others. The team sports include Basketball, Soccer, Rugby, Beach Volleyball, and Indoor Volleyball, among others. Statistical analysis was performed using Jamovi Ver. 2.0 software, employing the ANOVA test to determine the existence of significant differences between the types of medals won in each sport. The results showed that; If there are significant differences according to the sport modality and the type of medal obtained, that is, the number of "bronze" medals in "individual" sports is statistically significantly higher than those obtained by "team" sports with $p=0.002$, likewise, "silver" medals with $p=0.001$ and "gold" medals with $p=0.010$. In conclusion, it is declared that individual sports have achieved better results in the latest editions of national competitions, demonstrating that their athletes achieve resounding success compared to their counterparts who practice team sports.

Keywords: Individual and team sports, sporting achievement, State of Veracruz

Introducción

El deporte constituye un pilar fundamental en el desarrollo físico, social y cultural de la población mexicana. A nivel estatal, su impacto trasciende el ámbito competitivo, pues fomenta la cohesión social, la identidad comunitaria y el bienestar general (CONADE, 2022). En este contexto, el Estado de Veracruz ha destacado históricamente por su participación en diversas disciplinas tanto individuales como de conjunto, reflejando un compromiso sostenido con la promoción del deporte y la formación de atletas de alto rendimiento. Analizar la distribución de medallas obtenidas entre 2018 y 2025 permite comprender los avances y desafíos en el desempeño deportivo veracruzano, así como evaluar la efectividad de las políticas públicas y los programas de desarrollo implementados en dicho periodo.

Durante las últimas décadas, la práctica deportiva en México ha experimentado una evolución significativa impulsada por la profesionalización de entrenadores, la modernización de instalaciones y la incorporación de metodologías científicas en los procesos de entrenamiento (López & Martínez, 2021). Sin embargo, los resultados competitivos varían de acuerdo con el tipo de disciplina, las condiciones de infraestructura y el apoyo institucional. Los deportes individuales como atletismo, natación o taekwondo tienden a depender de la preparación técnica y psicológica del atleta, mientras que los deportes de conjunto como fútbol, voleibol o baloncesto requieren de un mayor grado de coordinación, estrategia colectiva y trabajo en equipo (García et al., 2020). Estas diferencias condicionan las probabilidades de éxito y la obtención de medallas en los distintos niveles de competencia.

El análisis cuantitativo de las medallas obtenidas constituye una herramienta útil para medir el impacto real de las políticas deportivas y la eficacia de los programas de entrenamiento. A través de la recopilación de datos estadísticos y su interpretación, es posible identificar patrones de rendimiento, evaluar la equidad en la distribución de recursos y establecer indicadores de éxito para las instituciones deportivas (Sánchez & Herrera, 2019). Asimismo, este enfoque permite observar la correlación entre la inversión estatal y el número de preseas obtenidas, proporcionando evidencia empírica que puede guiar la toma de decisiones en materia de planeación deportiva.

De igual forma, la relación entre la formación académica de los atletas y su desempeño competitivo ha cobrado relevancia en los últimos años. Estudios como el de Rojas y Tenorio (2023) destacan que la integración de programas educativos con enfoque deportivo contribuye significativamente a la permanencia y éxito de los jóvenes talentos. En este marco, el sistema educativo veracruzano ha desempeñado un papel importante en la detección y

acompañamiento de atletas, consolidando una red de apoyo que vincula la escuela, el deporte y la comunidad. Este tipo de sinergias refuerza la idea de que el rendimiento deportivo no depende únicamente de la preparación física, sino también de factores psicosociales y educativos que inciden directamente en los resultados competitivos.

En este sentido, el presente estudio tiene como propósito analizar el comportamiento de los resultados deportivos del Estado de Veracruz entre los años 2018 al 2025, diferenciando el desempeño en deportes individuales y de conjunto. Se busca determinar si existen diferencias significativas en la cantidad de medallas obtenidas por tipo de disciplina, así como las posibles variables asociadas al rendimiento competitivo. La importancia de este análisis radica en su contribución al conocimiento científico sobre la gestión deportiva municipal y su utilidad práctica para diseñar estrategias que optimicen la preparación de los atletas veracruzanos en el futuro.

Finalmente, comprender la dinámica de los resultados deportivos en Veracruz durante este periodo permite no solo valorar el esfuerzo de las instituciones, entrenadores y atletas, sino también establecer una base sólida para futuras investigaciones sobre el desarrollo del deporte en México. Al generar evidencia empírica y contextualizada, este estudio aporta al fortalecimiento de la cultura deportiva y al reconocimiento del deporte como un motor de desarrollo social, educativo y económico en la región (Flores & Ramírez, 2022).

Metodología

El presente estudio tiene por objetivo analizar el rendimiento deportivo del Estado de Veracruz (2018–2025) para generar el recuento de medallas por modalidad, individual y de conjunto. El enfoque y diseño de estudio es Cuantitativo, descriptivo con un diseño longitudinal retrospectivo (serie temporal) sobre el periodo 2018–2025, basado en registros secundarios (medalleros oficiales).

La población y muestra se tomó de todos los registros oficiales de medallas obtenidas por atletas y equipos que representaron a la entidad federativa de Veracruz de Ignacio de la Llave en competencias oficiales nacionales relevantes durante 2018–2025. Quedando una muestra de 19 deportes individuales y 10 de conjunto (equipo) el censo total de las medallas obtenidas se obtuvo de la Comisión Nacional del Deporte (CONADE).

El procedimiento de recolección de datos se hizo a través del inventario de fuentes: que consistió en verificar la lista oficial, para contabilizar las medallas obtenidas por año, competición, deporte, evento, persona/equipo, tipo de medalla, individual/conjunto. La base de datos fue estructurada para el análisis con el software Jamovi 2.0.

El análisis descriptivo e inferencial generado se presentado en tablas para su mejor lectura, donde se darán a conocer las medidas de tendencia central y los resultados de la estadística inferencial con la prueba de ANOVA.

Resultados

Posterior al análisis estadístico descriptivo, se dan a conocer los resultados en la tabla 1, donde se puede observar que la modalidad deportiva de “individual” se conforma por una muestra de 19 deportes y la de conjunto por 10, en el conteo de total de medallas obtenidas por año de competición desde el 2018 al 2025, se tiene que; en la competición donde se lograron más medallas por las modalidades “individuales” es en el 2018 con un promedio de 8.75×11.09 seguido del 2019 con un promedio de 7.45×9.33 . Para la modalidad de “conjunto” se tiene que en el 2018 se obtuvieron en promedio 3.40×5.48 medallas, en los posteriores años no se lograron sumar más de una medalla en promedio.

Tabla 1.

Estadísticas descriptivas de los años de participación y medallas obtenidas de acuerdo con la modalidad deportiva.

	Modalidad deportiva	N	Media	Mediana	$\bar{x}$	Varianza	Máximo
2018	Individual	19	8.75	4.50	11.09	123.04	36
	Conjunto	10	3.40	0.00	5.48	30.04	12
2019	Individual	19	7.45	5.00	9.33	87.00	36
	Conjunto	10	0.80	0.00	2.53	6.40	8
2022	Individual	19	5.65	3.00	7.15	51.19	26
	Conjunto	10	1.00	0.00	1.89	3.56	6
2023	Individual	19	6.20	4.50	7.51	56.38	31
	Conjunto	10	1.20	0.50	1.93	3.73	6
2024	Individual	19	6.95	5.00	6.73	45.31	22
	Conjunto	10	0.70	0.00	1.06	1.12	3
2025	Individual	19	6.85	2.50	9.44	89.19	27
	Conjunto	10	0.80	0.50	1.03	1.07	3

En la tabla 2, se puede observar que; al separar el tipo de medalla de acuerdo con la modalidad deportiva se han logrado en la de "individual" un promedio 7.00 $\bar{x}$ 7.75 de "Bronce" para los de conjunto sumaron 0.50 $\bar{x}$ 1.27, para las medallas de "Plata" los deportes "individuales" suman 9.47 $\bar{x}$ 8.49 y 1.30 $\bar{x}$ 1.116 para los de "conjunto", finalmente las medallas de "Oro" en los deportes individuales obtienen en promedio 9.94 $\bar{x}$ 10.84 y los de conjunto 2.20 $\bar{x}$ 3.74.

Tabla 2.

Estadísticos descriptivos del tipo de medalla obtenida por modalidad deportiva

	Modalidad deportiva	N	Media	$\bar{x}$	CV
Medallas de Bronce	Individual	19	7.00	7.75	0.10%
	Conjunto	10	0.50	1.27	2.54%
Medallas de Plata	Individual	19	9.47	8.49	0.89%
	Conjunto	10	1.30	1.16	0.88%
Medallas de Oro	Individual	19	9.94	10.84	1.09%
	Conjunto	10	2.20	3.74	1.70%

*CV. Coeficiente de Variación: $\leq 29\%$ se declara homogénea, $\geq 30\%$ se declara heterogénea

Al generar la estadística inferencial a través de la prueba de ANOVA, para conocer la existencia de diferencias significativas entre las medallas obtenidas de acuerdo con las modalidades deportivas; "individuales" sobre las de "conjunto" y por año de participación, los resultados se muestran en la tabla 3, donde el único año donde no se obtuvieron diferencias significativas fue en el 2018, con una $p=0.088$, en el resto de las ediciones de la mayor justa deportiva nacional si existieron diferencias en la obtención de medallas entre las modalidades "individuales" y de "conjunto" con resultados del valor p de; 2019 $p=0.007$, 2022 $p=0.012$, 2023 $p=0.010$, 2024 $p=0.001$ y 2025 $p=0.010$.

Tabla 3. ANOVA; número de medallas obtenidas por año y modalidad deportiva

	F	gl1	gl2	p
2018	3.13	1	28.0	0.088**
2019	8.86	1	23.9	0.007*
2022	7.42	1	23.7	0.012*
2023	7.83	1	23.5	0.010*
2024	16.43	1	20.8	0.001*
2025	8.02	1	19.9	0.010*

*si existen diferencias significativas **no existen diferencias significativas.

Posteriormente se generó el análisis de ANOVA, para conocer la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de medallas por las modalidades deportivas, encontrando que; si existen diferencias significativas de acuerdo con la modalidad deportiva y el tipo de medalla obtenida, es decir, que el número de medallas de "bronce" de los deportes "individuales" son estadísticamente significativas a las obtenidas por los deportes de "conjunto" con una $p=0.002$, así mismo, las de "plata" con una $p=0.001$ y las de "oro" con una $p=0.010$.

Tabla 4.
ANOVA; tipo de medalla de acuerdo con la modalidad deportiva

	F	gl1	gl2	p
Medallas de Bronce	12.73	1	19.8	0.002*
Medallas de Plata	17.02	1	19.3	0.001*
Medallas de Oro	7.91	1	24.5	0.010*

*si existen diferencias significativas **no existen diferencias significativas.

Discusión

Los resultados del presente estudio evidencian diferencias significativas en el rendimiento deportivo de las delegaciones del Estado de Veracruz entre las modalidades de deportes individuales y de conjunto, particularmente en la obtención de medallas en competencias nacionales. Se observó una mayor cantidad de preseas en las disciplinas individuales, lo que concuerda con investigaciones previas que señalan que los deportes individuales suelen presentar un desempeño más elevado en fases competitivas debido al énfasis en el trabajo personalizado, el desarrollo técnico específico y la autonomía en la ejecución del rendimiento (Gómez-Márquez & López, 2021; Martínez & Palafox, 2019).

Asimismo, la distribución de medallas de oro, plata y bronce refleja un patrón de dominancia de las disciplinas individuales, especialmente en las primeras posiciones del podio. Esto coincide con lo reportado por otras investigaciones nacionales, donde los deportes individuales han mostrado ventajas al momento de traducir el entrenamiento especializado en resultados competitivos (Hernández & Quintero, 2020). En contraste, las disciplinas de conjunto obtuvieron menor número de medallas y, aunque presentaron competitividad, gran parte de las preseas se concentraron en posiciones de plata y bronce, lo que podría atribuirse a la complejidad del trabajo colectivo, los factores de cohesión grupal y los procesos de toma de decisiones compartidas (Weinberg & Gould, 2019).

Otro elemento relevante es la disparidad en la infraestructura, los recursos humanos y los procesos formativos entre ambas modalidades. La literatura ha evidenciado que los deportes individuales suelen recibir mayor apoyo técnico especializado, mientras que los deportes de conjunto pueden enfrentar limitaciones en la continuidad de los procesos de entrenamiento y falta de inversión sostenida (Torres & Rivera, 2022). Estos aspectos podrían estar influyendo en los resultados obtenidos por Veracruz, dado que una planificación estratégica diferenciada entre modalidades puede impactar directamente en el rendimiento competitivo.

Es importante señalar que, aunque los deportes individuales destacaron en el número de medallas de oro, los deportes de conjunto mostraron un desempeño progresivo, lo que sugiere un potencial de crecimiento si se fortalecen aspectos como la preparación táctica, la cohesión grupal y la gestión del talento deportivo (Sánchez & Muñoz, 2018). Esto implica la necesidad de replantear las estrategias de entrenamiento integral, nutrición, psicología deportiva y preparación física aplicadas en modalidades colectivas, con el fin de potenciar sus resultados futuros.

Conclusiones

Al término del estudio y como prospectiva podemos concluir y con la convicción por los resultados obtenidos se declara que; los deportes individuales suman mejores resultados en las últimas ediciones de las competencias a nivel nacional, al menos del 2018 a la fecha (2025) demostrando que sus deportistas alcanzan el éxito de manera contundente con relación a sus pares que practican deportes de conjunto. Para futuros análisis se tendrá que incluir variables que podrían ser determinantes para conocer la razón de los motivos por los cuales son tales diferencias en la obtención de medallas. Así como, realizar un estudio de la situación actual de las asociaciones deportivas del Estado de Veracruz, tomando las prácticas de éxito visualizada en los deportes individuales y replicarlos en los de conjunto de ser esto posible, al igual que exhortar a los dirigentes del deporte que los apoyos se destinen de manera eficiente hacia dos estrategias puntuales, siendo estas la creación del área de las ciencias del deporte y la otra hacia el impulso de las modalidades con mayores logros deportivos.

El análisis del rendimiento de las delegaciones del Estado de Veracruz en competencias nacionales permitió identificar diferencias significativas entre los deportes individuales y de conjunto, tanto en el número como en el tipo de medallas obtenidas. Los resultados confirman una tendencia favorable hacia las disciplinas individuales, las cuales lograron un mayor índice de preseas de oro, lo que refleja un mayor nivel de efectividad competitiva en comparación con los deportes colectivos.

Asimismo, se constató que, si bien los deportes de conjunto obtuvieron un número considerable de medallas, estas se concentraron mayormente en posiciones de plata y bronce, lo que sugiere la existencia de brechas en los procesos de preparación, estrategia y consolidación del desempeño grupal. Estos hallazgos ponen de manifiesto la necesidad de reforzar los programas de entrenamiento en modalidades colectivas, incorporando enfoques integrales que fortalezcan la cohesión, la comunicación táctica y la constancia deportiva.

De manera general, los resultados evidencian que el rendimiento deportivo en Veracruz está influenciado por factores estructurales, metodológicos y organizativos, los cuales difieren según la naturaleza de la modalidad deportiva. En consecuencia, se requiere una planificación diferenciada y estratégica que atienda las particularidades de cada disciplina con el objetivo de optimizar los procesos de formación, detección de talento y desarrollo deportivo.

Finalmente, este estudio aporta elementos clave para el diseño de políticas deportivas estatales orientadas al alto rendimiento. Se recomienda impulsar modelos de intervención que equilibren el apoyo institucional entre deportes individuales y de conjunto, con el fin de fortalecer la competitividad del Estado de Veracruz y mejorar de forma sostenida sus resultados en el escenario deportivo nacional.

Referencias

Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE). (2022). *Informe anual de resultados deportivos nacionales*. Ciudad de México: Gobierno de México.

Flores, M., & Ramírez, D. (2022). *Deporte y desarrollo regional en México: análisis de los programas estatales de alto rendimiento*. *Revista Mexicana de Ciencias del Deporte*, 14(2), 45–59.

García, J., Pérez, A., & Torres, L. (2020). *Comparación del rendimiento entre deportes individuales y colectivos en atletas universitarios mexicanos*. *Revista Iberoamericana de Actividad Física y Deporte*, 9(1), 23–34.

Gómez-Márquez, J., & López, R. (2021). *Rendimiento deportivo y modalidades competitivas en eventos nacionales*. *Revista Mexicana del Deporte*, 12(3), 45–58.

Hernández, M., & Quintero, D. (2020). *Determinantes del éxito deportivo en atletas juveniles mexicanos*. *Revista Iberoamericana de Ciencias del Deporte*, 9(1), 33–47.

Instituto Veracruzano del Deporte (IVD). (2023). *Memoria estadística del deporte veracruzano 2018–2023*. Xalapa: Gobierno del Estado de Veracruz.

López, A., & Castillo, S. (2023). *Modelos de intervención estatal para el alto rendimiento deportivo*. *Journal de Estudios del Deporte*, 15(2), 71–89.

López, F., & Martínez, R. (2021). *Evolución del deporte competitivo en México: políticas y resultados 2000–2020*. *Revista Mexicana de Estudios Deportivos*, 7(3), 112–128.

Martínez, P., & Palafox, G. (2019). *Comparación del rendimiento en deportes individuales y colectivos en México*. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 6(2), 22–35.

Rojas, C., & Tenorio, L. (2023). *Educación y rendimiento deportivo: sinergias para el desarrollo de atletas jóvenes en México*. *Revista Latinoamericana de Ciencias Aplicadas al Deporte*, 11(2), 91–105

Sánchez, P., & Herrera, C. (2019). *Análisis estadístico del rendimiento deportivo en los estados de la República Mexicana*. *Revista de Investigación en Cultura Física*, 11(2), 75–89

Sánchez, V., & Muñoz, T. (2018). *Cohesión, comunicación y desempeño en equipos deportivos juveniles*. *Psicología del Deporte Latinoamericana*, 4(1), 14–27.

Torres, F., & Rivera, C. (2022). *La influencia del apoyo institucional en el rendimiento del deporte estatal*. *Revista de Gestión Deportiva*, 8(1), 55–68.

Weinberg, R., & Gould, D. (2019). *Fundamentos de la psicología del deporte y el ejercicio* (7.ª ed.). Paidotribo

DEL CURRÍCULUM AL AULA EN EDUCACIÓN FÍSICA

FROM THE CURRICULUM TO THE CLASSROOM IN PHYSICAL EDUCATION: A PERSPECTIVE BASED ON ITS RELEVANCE.

Autora

Founaud-Cabeza, Maria P., Profesora de la Facultad de Educación en la Universidad de Zaragoza. Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Correo electrónico: mariafou@unizar.es;
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5853-4812>

Recibido: 04.01.2026

Aceptado: 11.05.2026

Resumen

Los actuales textos normativos han supuesto un cambio no solo a nivel de nomenclatura de sus elementos, si no en el proceso de enseñanza aprendizaje. Este giro solo es posible comprendiendo la educación física como un proceso de intervención sobre la conducta motriz del alumnado, y sentando las bases del aprendizaje a partir de la resolución de situaciones motrices. Cada dominio de acción motriz se guía por unos principios de acción que son operacionales y que estructuran el proceso el proceso de enseñanza aprendizaje. Y desde la acción motriz, guiada por el/la docente, surge todo el aprendizaje y adquisición de las competencias específicas.

Palabras clave: Educación Física, acción motriz, principios de acción, competencia, LOMLOE.

Abstract

Current legislative texts have brought about a change not only in the terminology used to describe their components but also in the teaching-learning process. This shift is only possible by understanding physical education as a process of intervening in students' motor conduct and laying the foundation for learning through the resolution of motor situations. Each domain of motor action is guided by operational principles of action that structure the teaching-learning process. And from motor action, guided by the teacher, all learning and the acquisition of specific competencies emerge.

Key words: Physical Education, motor action, principles of operation, competencies, LOMLOE.

Introducción

En el año 2020 se aprobó la reforma de la Ley Orgánica 3/2020 por la que se modificaba la Ley Orgánica 2/2006 del 3 de mayo de Educación. Esta Ley supuso el primer eslabón de un gran cambio en la orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje que culminaría con la redacción y publicación en el año 2022 de los Reales Decretos donde se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, Secundaria Obligatoria y Bachillerato (Real Decreto 157/2022; Real Decreto 217/2022; Real Decreto 243/2022).

La aprobación e implantación de la Ley Orgánica para la Mejora de la Ley Orgánica de Educación en 2020 (LOMLOE), ha supuesto estar alineados con la Unión Europea y convertir los aprendizajes en saber hacer, saber aplicar y saber transferir en lugar de en una mera acumulación de contenidos. Es decir, los contenidos pasan de ser un fin en sí mismos, a ser el medio para desarrollar competencias. Por ello, el proceso de aprendizaje es menos memorístico y más profundo y aplicable.

Los textos normativos del desarrollo de la LOMLOE en las diferentes etapas presentan grandes diferencias en cuanto a la organización y relación de los diferentes elementos curriculares que lo conforman, introduciendo nuevos elementos a los que atender y sobre los que el profesorado debe diseñar el proceso de enseñanza aprendizaje. No es el objetivo de este texto analizar con profundidad cada uno de estos elementos, pero sí exponer de manera sucinta la relación de cada uno de ellos para poder comprender su aplicación práctica al área de educación física.

Todo el aprendizaje y desarrollo competencial que el alumnado debe haber adquirido al finalizar cada una de las etapas, primaria, secundaria y bachillerato, viene definido con el perfil de salida. Este nuevo elemento curricular supone el referente último competencial y fundamenta la orientación metodológica del proceso de enseñanza aprendizaje (Real Decreto 157/2022; Real Decreto 157/2022). El perfil de salida se relaciona directamente con las competencias básicas y sus descriptores. De las competencias básicas y sus descriptores operativos se definen las competencias específicas, y estas competencias específicas son propias de cada asignatura, y el resto de los elementos curriculares asociados como los criterios de evaluación y los saberes básicos también.

Por tanto, se pueden distinguir dos clases de elementos en la nueva Ley. Por una parte los elementos comunes a cualquier asignatura del sistema educativo: perfil de salida con sus competencias básicas y sus descriptores. Y por otra, los elementos específicos de cada asignatura: competencias específicas (se establece una relación directa y explícita en los textos normativos con las competencias básicas), criterios de evaluación y saberes básicos.

Esta relación entre los elementos mencionados en función de su nivel de concreción tiene una doble intención: el profesorado diseña y planifica el proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta del perfil de salida, y el alumnado, a través de la vivencia de las sesiones de educación física está adquiriendo esos aprendizajes que desembocan en la consecución del perfil de salida.

Educación Física en LOMLOE

Cinco son las competencias específicas que se le asignan a la asignatura de educación física en esta nueva Ley educativa. Estas cinco competencias describen los aprendizajes que el alumnado debe adquirir al acabar cada una de las etapas de su educación, donde los criterios de evaluación serán los referentes en la evaluación para conocer el grado de adquisición de estas. La primera competencia específica trata de conseguir que alumnado consolide un estilo de vida activo; la segunda competencia se basa en la resolución de situaciones motrices de diferente índole; la tercera busca el desarrollo de la gestión emocional y las habilidades sociales en diferentes contextos de práctica; la cuarta aborda la necesaria vinculación cultural de las diferentes prácticas motrices y la quinta insiste en la necesidad de interaccionar con el medio ambiente una forma sostenible.

Este planteamiento supone una oportunidad perdida para darle el verdadero sentido a la educación física. De nuevo continuamos ahondando en esa crisis de identidad que ya evidenció Parlebas hace más de 50 años (Parlebas, 2017).

Sin embargo esta crisis no es tan pronunciada, pues en España, estos textos normativos expresados en Reales Decretos se contextualizan según la realidad de los territorios, de las diferentes comunidades autónomas. Por ello, bajo el amparo de este Real Decreto, cada comunidad autónoma contextualiza esta Ley con un texto normativo que supone un nivel más de concreción y que toma rango de Orden. España está compuesta por diecisiete comunidades autónomas con desarrollos normativos diferentes en algunos detalles. Algunas comunidades autónomas han apostado por aplicar dicho Real Decreto sin apenas concretar su redacción. Sin embargo, otras como País Vasco o Aragón han apostado por desarrollos centrados en la pertinencia y la especificidad de la educación física.

Adoptar un enfoque pertinente implica situar a la acción motriz como eje vertebrador, y por lo tanto entender la educación física como la “pedagogía de las conductas motrices” (Parlebas, 2001, p. 172). Y partir de esta premisa facilita en gran medida responder preguntas como ¿qué tiene que aprender el alumnado en clase de educación física? O ¿por qué la educación física es una asignatura del sistema educativo?

Comprender que la acción motriz es el eje vertebrador de la educación física y que sobre la conducta motriz es donde el profesorado tiene que intervenir en las sesiones, implica que, de la vivencia de las situaciones motrices es donde van a suceder todos los aprendizajes. Con este planteamiento como guía, se concretan y contextualizan los textos normativos tomando decisiones ajustadas a los Reales Decretos. Y más concretamente en Aragón se toman tres decisiones importantes que cambiarían el enfoque, volviéndolo más pertinente y más específico.

La primera decisión surge de la necesidad de realizar una declaración de intenciones: la acción motriz es el eje vertebrador de la Educación Física (Parlebas, 2009). Para ello se renumeran las competencias específicas (CE.EF), siendo la CE.EF. 1 la relacionada con la acción motriz. La segunda decisión importante tiene relación con los criterios de evaluación vinculados a esta CE.EF. 1, ya que se amplían y pasan de tres a seis estableciendo un criterio de evaluación por cada dominio de acción motriz (López Pastor, 2017; Parlebas, 2003). Este aspecto supone una ventaja, ya que los dominios de acción motriz ya formaban parte del anterior currículum educativo en Aragón, por lo que el profesorado ya estaba habituado a esta clasificación, y además presentan una ordenación clara y coherente para el profesorado y el alumnado pudiendo identificar claramente las prácticas motrices de un tipo de dominio de acción motriz u otro. La tercera decisión importante es orientar al profesorado a que la CE.EF1 estuviera presente en cualquier diseño de UD o situación de aprendizaje, teniendo un papel protagonista, y acompañarla de otra u otras competencias específicas. Esta decisión supone que el aprendizaje surja de la vivencia de las diferentes situaciones motrices, y que a partir de la acción motriz, también se aborde la cultura motriz, o la gestión emocional, o la sostenibilidad o vinculación con la salud. Elaborar diseños que no incorporen la CE.EF. 1 implica presentar un aprendizaje descontextualizado de la acción motriz y sin un sentido propio. Y llevar a cabo unidades didácticas donde solo exista la CE.EF. 1 supone no hacer visible y patente que el desarrollo de la conducta motriz implica a toda la personalidad de los participantes en la acción motriz (Parlebas, 1972, 2017).

Los saberes básicos son otro de los elementos curriculares específicos de las asignaturas, y sirven para la adquisición de las competencias específicas. Son prescriptivos y por lo tanto tienen que constar en los diseños de situaciones de aprendizaje o unidades didácticas. Suponen las herramientas el profesorado va a emplear para la adquisición de las competencias y se definen como: “conocimientos, destrezas y actitudes que constituyen los contenidos propios de una materia o ámbito cuyo aprendizaje es necesario para la adquisición de las competencias específicas” (Real Decreto 157/2022; Real Decreto 217/2022; Real Decreto 243/2022). Estos saberes básicos se estructuran en los diferentes bloques, donde en la Orden de Aragón también han sido renumerados para que tuvieran una relación directa con las competencias específicas (Orden ECD/1112/2022; Orden ECD/1173/2022; Orden ECD/1172/2022).

Los saberes básicos del 'bloque A: Resolución de problemas en situaciones motrices' también se han concretado en el desarrollo normativo de esta Orden. El concepto de principios operacionales de los dominios de acción motriz que se definen como: "relación que se establece entre los elementos que participan en la organización de la acción motriz, realizada con un fin preciso de uno o más sujetos, que se manifiesta mediante operaciones cuyos efectos pueden ser observados" (Parlebas, 2001, p.362).

Este concepto es fundamental, pues si se sitúa a la acción motriz como eje vertebrador de la educación física, y al desarrollo de la conducta motriz del alumnado como elemento de intervención, la forma en la que el alumnado resuelva las diferentes situaciones motrices y los principios que aplique serán la guía del proceso de enseñanza aprendizaje (Founaud-Cabeza, 2024b). Estos principios suponen un aprendizaje cognitivo en la acción y siempre son operacionales, ya que si no lo fueran, sería una mera declaración de intenciones (Parlebas, 2001). Además, con la ordenación de los criterios de evaluación mediante los dominios de acción motriz, se establecen principios operacionales comunes a estos dominios de acción motriz. Por lo que se puede afirmar que están en el corazón de la transferencia, ya que los principios operacionales (o saberes básicos del bloque A) que el alumnado aplica para resolver una situación motriz de un determinado dominio de acción (tabla 1), también los podrá aplicar para resolver otra situación motriz de ese mismo dominio de acción motriz. Dicho de otra manera, los principios de operacionales que el alumnado aplica para resolver una situación motriz de 3 contra 2 en balonmano, también los aplicará para resolver una situación motriz de 3 contra 2 en baloncesto. O incluso de forma más ambiciosa, también es posible la transferencia entre diferentes dominios de acción motriz o incluso a la vida real de nuestro alumnado (Parlebas, 2001).

Tabla 1.

Principios operaciones en función del dominio de acción motriz.

Dominio de acción motriz		Principios operacionales
Acciones motrices individuales		• Uso consciente de la motricidad en función de las características de la actividad. • Uso y transformación de la energía. • Crear y mantener la velocidad de las acciones. • Alineación de fuerzas, alineación de segmentos o elementos en función de las características de la actividad. • Desarrollo de la práctica motriz en el contexto y parámetros espaciales concretos. • Ritmo y aceleración, coordinación de fuerzas y encadenamiento de acciones. • Autoevaluar la acción y búsqueda de adaptaciones motrices para resolver eficientemente situaciones individuales.
Acciones motrices de oposición		• Equilibrio-desequilibrio espacial en el espacio propio y del adversario/a. • Elección del momento adecuado para actuar. • Descodificación de las conductas motrices del oponente en cuanto a su disposición. • Anticipación a las acciones del oponente. • Codificación de las acciones propias. • Velocidad de las acciones y orientación. • Uso de la fuerza del oponente. • Encadenamiento de acciones.

	• Búsqueda de la acción óptima en función de la acción y ubicación del rival o el móvil. • Acción/reacción y anticipación a las acciones del oponente mediante la decodificación de la conducta motriz. • Alternancia táctica. • Desarrollar un proyecto táctico en función de las acciones del rival durante la práctica.
Acciones motrices de cooperación	• Identificar un objetivo común. • Pautas grupales para la resolución de la situación motriz. • Establecer proyectos de acción colectivos. • Sucesión de acciones colectivas regulando el esfuerzo. • Colaboración y sincronización de las acciones ajustando la motricidad a los demás. • Coordinación de las acciones motrices para la resolución de la situación motriz. • Variedad de respuestas originales para la solución a un reto o juego propuesto a un problema que surja de la propia acción motriz. • Autocontrol del proceso y autoevaluación del proceso y el resultado.
Acciones motrices de colaboración-oposición	• Toma de decisiones y acciones basadas en crear un desequilibrio a mi favor y/o a favor de un compañero/a. • Control significativo individual del móvil. • Conservación colectiva del móvil/desposesión e interceptación del móvil. • Movimiento hacia el blanco/ ocupación defensiva de espacios peligrosos. • Cambio de rol identificando y desarrollando la acción motriz a desarrollar. • Tomas de decisión y acción basadas en la identificación de espacios peligrosos en ataque y defensa. • Algoritmo de ataque y algoritmo de defensa. Elaboración y desarrollo de acciones tácticas colectivas complejas, ofensivas y defensivas durante la práctica.
Acciones motrices con incertidumbre del medio	• Desarrollo de una motricidad variada con el fin de adaptarse a los diferentes entornos. • Descodificación de la incertidumbre del medio para desarrollar planes de acción. • Aplicar normas de seguridad asociadas a las diferentes prácticas. • Descodificación de la incertidumbre del medio para elaborar planes de acción. • Observar la incertidumbre del entorno, valorar el riesgo de las acciones y decidir su acción motriz en el entorno con mayor nivel de incertidumbre. • Gestionar y regular la energía para llevar a buen término una actividad con economía y eficacia.
Acciones motrices con intenciones artístico expresivas	• Uso de la motricidad simbólica. • Explorar, expresar y comunicar. • Valorar la singularidad motriz, descubriendo una motricidad introyectiva. • Desinhibirse ante las prácticas motrices de expresión. • Desarrollo de la expresión corporal a partir de estímulos externos (emociones, música, ideas, ...). • Procesos de comunicación: codificación de mensajes a través de la motricidad simbólica.

El currículum como guía del proceso de enseñanza-aprendizaje

La lectura del texto normativo puede resultar tediosa para las personas que lo tienen que comprender y aplicar. Por ello, los coordinadores de los currículos para Aragón decidieron tomar varias decisiones en el diseño que hacen de los textos normativos sean únicos en todo el estado español. Estas concreciones curriculares, expresadas en la Orden 1172/2022, 1173/2022 y 1112/2022, tienen dos partes: una parte prescriptiva, de aplicación obligatoria, y una parte no prescriptiva, donde se explica y se ejemplifica cada uno de los elementos. De esta manera, cuando se detallan las competencias específicas o los criterios de evaluación, también se explica el tipo de aprendizajes a adquirir, y se argumenta el porqué de esa orientación del aprendizaje. O también, cuando se concretan los saberes básicos, se añade una ejemplificación de la aplicación de estos saberes básicos en situaciones motrices propias de una sesión de educación física.

Se incorpora un apartado de 'Orientaciones didácticas y metodológicas', donde se explican aspectos como: configurar itinerarios de enseñanza-aprendizaje para cada dominio de acción motriz, la relevancia de la autorregulación emocional y su tratamiento dentro de la acción motriz, el proceso de intervención docente, la evaluación de los aprendizajes o el diseño de situaciones de aprendizaje entre otros aspectos.

Además, es un texto normativo con otros dos elementos que llaman la atención: incluyen una ejemplificación de una situación de aprendizaje por curso y bibliografía. Estos dos elementos son muy importantes, ya que por una parte le ayuda al docente a ver cómo se aplica el texto curricular a diseños del aula, y por otra parte, si quiere ampliar su conocimiento, se le indica dónde puede acudir para ello.

Del marco normativo al diseño de tareas: razonamiento y ejemplificación

Como ejemplo de la aplicación del currículum y de cómo se realiza el razonamiento para su diseño, se presenta a continuación la estructura de una unidad didáctica de Rugby Tag para el curso de 1º ESO, alumnado de 12-13 años. Esta propuesta es una ejemplificación que se ha puesto en práctica de forma real, pero el profesorado puede realizar los diseños que considere en función de las características que presenten sus grupos, su centro, etc., en definitiva, su contexto.

El rugby tag es una adaptación del rugby que se lleva a cabo sin contacto y en un espacio más reducido. Para ello el placaje se realiza quitando unas cintas que los y las jugadores/as llevan en la cintura, pero el manejo del móvil se rige por las mismas normas y se disminuye en parte la complejidad normativa del rugby para su aplicación en el ámbito escolar.

Como ya hemos mencionado a lo largo de este texto, todos los diseños tienen que contener la CE.EF1 1, y para saber el criterio de evaluación asociado a esta competencia es necesario clasificar este deporte según su lógica interna¹. En este caso es un deporte que tiene compañero y adversario, por lo que se ubicará en el dominio de colaboración-oposición, y el criterio de evaluación será el 1.4.

Es necesario puntualizar que no es objetivo de la educación física el aprendizaje y la evaluación técnica de gestos concretos, precisos y aislados, como por ejemplo: la técnica del pase. El aprendizaje en la acción motriz es cognitivo, no únicamente corporal, por lo que una técnica adecuada podrá facilitar el éxito de acciones más complejas, pero nunca será el objetivo final del proceso de enseñanza aprendizaje, y ni deberá ser objeto de calificación. Por ello siempre tendremos que evaluar con el criterio que se corresponde a la lógica interna del deporte o juego, que en este caso es el 1.4., y no asociando criterios de evaluación que no corresponden a la lógica interna del deporte o

juego trabajado, buscando un amparo legal para calificar la técnica gestual. Esta práctica supone no comprender el marco teórico contrastado donde se apoya el texto legal, y por lo tanto aplicar la normativa de una forma retorcida y errónea.

Además, el rugby tiene un marcado vínculo cultural con los países de habla inglesa y una limitada expansión en España en comparación con países como Francia, por lo que también podemos hacer patente el trabajo sobre la CE.EF. 2, que será evaluado con el criterio de evaluación 2.1. Y por último, el rugby tag es un deporte muy rápido, con un contacto limitado, por lo que pueden surgir conductas antideportivas. Por ello, la CE.EF. 3, ligada a la gestión emocional y al desarrollo de las habilidades sociales también estará presente, y será evaluada a través del criterio de evaluación 3.1. (tabla 2).

Tabla 2.

Relación de competencias específicas y criterios de evaluación (Crit. Eval.) en la unidad didáctica de rugby tag.

CE.EF 1: Adaptar la motricidad para resolver diferentes situaciones motrices según su lógica interna (las capacidades físicas, perceptivo-motrices y coordinativas, así como las habilidades y destrezas motrices, aplicando procesos de percepción, decisión y ejecución) para consolidar actitudes de superación, crecimiento y resiliencia al enfrentarse a desafíos físicos.
Crit. Eval. 1.4. Resolver situaciones motrices basadas en la colaboración y la oposición, aplicando los principios operacionales básicos para elaborar acciones tácticas sencillas propias de estas situaciones motrices.
CE.EF 2: Practicar, analizar y valorar distintas manifestaciones de la cultura motriz aprovechando las posibilidades y recursos expresivos que ofrece la acción motriz y profundizando en las consecuencias del deporte como fenómeno social, analizando críticamente sus manifestaciones desde la perspectiva de género y desde los intereses económico-políticos que lo rodean, para alcanzar una visión más realista, contextualizada y justa de la motricidad en el marco de las sociedades actuales
Crit. Eval 2.1. Gestionar su participación, individual o colectiva, en juegos motores y otras manifestaciones artístico-expresivas vinculadas tanto con la cultura propia como con otras, teniendo en cuenta su lógica interna, favoreciendo su conservación y valorando sus orígenes, evolución e influencia en las sociedades contemporáneas.
CE.EF 3: Compartir espacios de práctica físico-deportiva con independencia de las diferencias culturales, sociales, de género y de habilidad, priorizando el respeto entre participantes y a las reglas sobre los resultados, adoptando una actitud crítica ante comportamientos antideportivos o contrarios a la convivencia y desarrollando procesos de autorregulación emocional que canalicen el fracaso y el éxito en estas situaciones, para contribuir con progresiva autonomía al entendimiento social y al compromiso ético en los diferentes espacios conectados con el contexto social próximo en los que se participa.
Crit. Eval 3.1. Practicar una gran variedad de actividades motrices, valorando las implicaciones éticas de las actitudes antideportivas, evitando la competitividad desmedida y actuando con deportividad al asumir los roles de público, participante u otros.

Una vez definidas las competencias específicas con los criterios de evaluación, es necesario saber qué saberes básicos vamos a necesitar movilizar para la adquisición de dichas competencias. Aunque la relación entre competencias específicas y bloques de saberes básicos no es prescriptiva, en Aragón se orienta al profesorado a que

relacione la CE.EF. 1 con saberes básicos del bloque A, la CE.EF. 2 con saberes básicos del bloque B, la CE.EF. 3 con saberes básicos del bloque C, la CE.EF. 4 con saberes básicos del bloque D y la CE.EF. 5 con saberes básicos del bloque E y F.

De forma más concreta (figura 1), para el desarrollo de la CE.EF 1 y el criterio de evaluación 1.4. se proponen los siguientes saberes básicos del bloque A: Acciones motrices de colaboración-oposición. Principios operacionales básicos:

- toma de decisiones y acciones basadas en crear un desequilibrio a mi favor y/o a favor de un compañero/a,
- control significativo individual del móvil y conservación colectiva del móvil/desposesión e interceptación del móvil.
- movimiento hacia el blanco/ ocupación defensiva de espacios peligrosos.

Para el desarrollo de la CE.EF. 2 y su criterio de evaluación 2.1. se trabajará con los siguientes saberes básicos del bloque B:

- Aportaciones de la cultura motriz a la herencia cultural.
- Influencia del deporte en la cultura actual: el deporte como fenómeno de masas. Impacto social, aspectos positivos y negativos.

Y por último, para la CE.EF. 3 y el criterio de evaluación elegido 3.1. se plantean los siguientes saberes básicos del bloque C:

- Habilidades sociales: conductas prosociales en situaciones motrices colectivas.
- Identificación y rechazo de conductas contrarias a la convivencia en situaciones motrices

UD RUGBY TAG			Curso: 1º ESO
CE.EF	Criterios evaluación	Saberes Básicos	Vínculos
1	1.4. Resolver situaciones motrices basadas en la colaboración y la oposición, aplicando los principios operacionales básicos para elaborar acciones tácticas sencillas propias de estas situaciones motrices.	Acciones motrices de colaboración-oposición. Principios operacionales básicos: - toma de decisiones y acciones basadas en crear un desequilibrio a mi favor y/o a favor de un compañero/a. - control significativo individual del móvil y conservación colectiva del móvil/desposesión e interceptación del móvil. - Movimiento hacia el blanco/ ocupación defensiva de espacios peligrosos.	Colaboración-oposición de baja complejidad en el reglamento.
2	2.1. Gestionar su participación, individual o colectiva, en juegos motores y otras manifestaciones artístico-expresivas vinculadas tanto con la cultura propia como con otras, teniendo en cuenta su lógica interna, favoreciendo su conservación y valorando sus orígenes, evolución e influencia en las sociedades.	- Aportaciones de la cultura motriz a la herencia cultural. - Influencia del deporte en la cultura actual: el deporte como fenómeno de masas. Impacto social, aspectos positivos y negativos.	Vínculo cultural marcado: países de habla inglesa, primer deporte en otros países. El rugby en España.
3	3.1. Practicar una gran variedad de actividades motrices, valorando las implicaciones éticas de las actitudes antideportivas, evitando la competitividad desmedida y actuando con deportividad al asumir los roles de público, participante u otros.	- Habilidades sociales: conductas prosociales en situaciones motrices colectivas. - Identificación y rechazo de conductas contrarias a la convivencia en situaciones motrices.	Deporte con contacto limitado, juego rápido y posibilidad alta de conductas antideportivas.

Figura

1. Relación de saberes básicos por bloque y su relación con las competencias específicas y criterio de evaluación en la unidad didáctica de rugby tag.

Una vez establecido el marco normativo con el que se va a desarrollar esta unidad didáctica, resulta necesario establecer un nivel más de concreción de estos elementos que permita al profesorado la contextualización de dichos elementos, que en Aragón toma forma de objetivo para concretar el criterio de evaluación. Partiendo de los criterios de evaluación junto con los saberes básicos, se redacta el objetivo. Para el criterio 1.4. y los saberes básicos del bloque A los objetivos son:

- Ser capaz de crear un desequilibrio espacial sin balón.
- Identificar los espacios eficaces y desplazarse con balón hacia ellos.
- Pasar el móvil identificando el momento adecuado para lograr la conservación colectiva del móvil.
- Identificar las líneas de pase para la interceptación del móvil.
- Moverse hacia el blanco ocupando espacios peligrosos.
- Identificar espacios peligroso y ocuparlos eficazmente en defensa.

Para el criterio de evaluación 2.1. y los saberes básicos del bloque B:

1. Exponer ideas que relacionan el rugby con la cultura de los países.
2. Razonar y comparar la presencia del rugby y otros deportes en España.

Para el criterio de evaluación 3.1. y el bloque de saberes básicos C:

1. Aceptar y respetar las normas del rugby tag.
2. Ser capaz de trabajar en equipo identificando un objetivo común.

UD RUGBY TAG			1ºESO
CE.EF	Criterios evaluación	Saberes Básicos	Objetivos de la unidad didáctica
1	1.4. Resolver situaciones motrices basadas en la colaboración y la oposición, aplicando los principios operacionales básicos para elaborar acciones tácticas sencillas propias de estas situaciones motrices.	Acciones motrices de colaboración-oposición. Principios operacionales básicos: - toma de decisiones y acciones basadas en crear un desequilibrio a mi favor y/o a favor de un compañero/a. - control significativo individual del móvil y conservación colectiva del móvil/desposesión e interceptación del móvil. - Movimiento hacia el blanco/ ocupación defensiva de espacios peligrosos.	- Ser capaz de crear un desequilibrio espacial sin balón. - Identificar los espacios eficaces y desplazarse con balón hacia ellos. - Pasar el móvil identificando el momento adecuado para lograr la conservación colectiva del móvil. - Identificar las líneas de pase para la interceptación del móvil. - Moverse hacia el blanco ocupando espacios peligrosos. - Identificar espacios peligroso y ocuparlos eficazmente
2	2.1. Gestionar su participación, individual o colectiva, en juegos motores y otras manifestaciones artístico-expresivas vinculadas tanto con la cultura propia como con otras, teniendo en cuenta su lógica interna....	-Aportaciones de la cultura motriz a la herencia cultural. - Influencia del deporte en la cultura actual: el deporte como fenómeno de masas. Impacto social, aspectos positivos y negativos.	- Exponer ideas que relacionan el rugby con la cultura de los países. - Razonar y comparar la presencia del rugby y otros deportes en España.
3	3.1. Practicar una gran variedad de actividades motrices, valorando las implicaciones éticas de las actitudes antideportivas, evitando la competitividad desmedida....	-Habilidades sociales: conductas prosociales en situaciones motrices colectivas. - Identificación y rechazo de conductas contrarias a la convivencia en situaciones motrices.	- Aceptar y respetar las normas del rugby. - Ser capaz de trabajar en equipo identificando un objetivo común.

Figura 2. Establecimiento de los objetivos en la unidad didáctica de rugby tag en relación con las competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos.

El establecimiento de estos objetivos supone el nivel de concreción más bajo, y es directamente aplicable a las sesiones. Por ello supone una guía en el diseño de las tareas y situaciones de aprendizaje. Además, son el faro que va a guiar al profesorado para realizar las correcciones o dar los feedbacks al alumnado, porque el docente sabe qué es lo que quiere su alumnado aprenda con esa tarea. Es destacable como los objetivos no están centrados en el aprendizaje de una técnica concreta, sino en el sentido cognitivo que toma la gestualidad técnica.

Para diseñar esta UD, se contempla una única situación de aprendizaje. Para ello, poniendo en el centro en el desarrollo de la CE.EF 1 y de sus objetivos, el siguiente paso es el diseño de tareas. Comenzando con el primer objetivo: 'ser capaz de crear un desequilibrio espacial sin balón', se diseñan juegos o tareas donde el alumnado lo tenga que poner en práctica. Los juegos populares son un gran recurso de aprendizaje (Founaud-Cabeza, 2024a), y de forma concreta para el objetivo mencionado, el juego del Gavilán² con sus múltiples variantes supone una tarea muy adecuada para la adquisición del aprendizaje del primer objetivo. Con la vivencia de este juego y el aprendizaje suscitado en el alumnado, se plantea posteriormente el mismo juego pero contextualizado al rugby tag, usando un espacio de juego con las dimensiones del campo de rugby tag, así como con las cintas buscando que se produzca una transferencia real entre lo vivenciado y aprendido en el juego del Gavilán y las acciones de búsquedas de espacios libres en el rugby tag.

En las siguientes sesiones se irán trabajando los siguientes objetivos con juegos o situaciones parceladas de juego (figura 3), pero es necesario tener en cuenta que los objetivos no son excluyentes, sino todo lo contrario, lo trabajado en la primera sesión se aplicará en la siguiente. Los aprendizajes conseguidos se irán ensamblando y se irá construyendo un aprendizaje con sentido para el alumnado hasta acabar disputando partidos de rugby tag. Los objetivos derivados de la CE.EF 3 surgen de la propia acción motriz y por lo tanto de la vivencia de los juegos y tareas propuestas. Y los objetivos de la CE.EF 2 se podrían trabajar en la parte introductoria de las sesiones o en el final de esta, provocando reflexiones, o preguntas para investigar en las siguientes sesiones.

Es necesario matizar que realizar este proceso en orden inversa, es decir, primero diseñar las tareas y después establecer qué es lo que aprende el alumnado, puede llevar a diseños de unidades didácticas o situaciones de aprendizaje que no son coherentes o que aporten un aprendizaje sin sentido para el alumnado.

Objetivos	Ejemplos de tareas o juegos
Ser capaz de crear un desequilibrio espacial sin balón.	Juego del Gavilán y sus variantes y contextualización en el espacio de juego real.
Pasar el móvil identificando el momento adecuado para lograr la conservación colectiva del móvil.	Juego de los 10 pases ³ con variantes, o cualquier juego de pases con oposición.
Identificar las líneas de pase para la interceptación del móvil.	
Moverse hacia el blanco ocupando espacios peligrosos.	Situaciones parceladas de juego de 2 contra 1, 3 contra 2,...limitando el espacio de juego y facilitando la identificación de la línea de ensayo.
Identificar espacios peligroso y ocuparlos eficazmente.	Situaciones parceladas de juego en igualdad de 2 contra 2, 3 contra 3,...
Identificar los espacios eficaces y desplazarse con balón hacia ellos.	Juegos del Robacolas ⁴ con variantes.

Figura 3. Ejemplos de tareas y juegos vinculados a los objetivos relacionados con la CE.EF1 y los saberes básicos del Bloque A de la unidad didáctica de rugby tag.

De forma paralela y entrelazada, dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, la evaluación formativa y compartida es otro de los elementos donde los objetivos descritos tienen gran importancia. Abordar este aspecto requeriría otra publicación (Founaud-Cabeza et al., 2022; Founaud-Cabeza & Chivite-Izco, 2026; katedra, 2023; Ministerio de Educación, FP y Deportes, 2022), pero para cerrar este apartado nos vemos en la necesidad de ejemplificar un posible instrumento de evaluación. El razonamiento seguido para su elaboración y diseño es sencillo, pues partiendo de los objetivos relacionados con la competencia específica 1 que se han trabajado, y que están directamente relacionados con los saberes básicos, se elabora una rúbrica con tres niveles. Los ítems que componen la rúbrica son los comportamientos motores del alumnado que se corresponden con los objetivos planteados (figura 4).

Ítem	Adquirido	En proceso	No adquirido
Crear desequilibrio espacial sin balón	Se desplaza hacia espacios libres o aprovecha espacios libres que genera con su trayectoria.	Ocasionalmente se desplaza a los espacios libres produciendo un desequilibrio.	No se desplaza hacia los espacios libres en la mayoría de las ocasiones.
Desplazamiento con balón	Corre hacia espacios libres siendo difícil quitarle la cinta de forma habitual.	Ocasionalmente corre con el balón hacia espacios libres sin que le quiten la cinta.	No se desplaza con balón o le quitan la cinta rápidamente en la mayoría de las ocasiones.
Conservación colectiva del balón	Pasa el balón hacia atrás hacia el compañero mejor situado libre de marcaje.	Ocasionalmente pasa el balón hacia atrás hacia el compañero libre de marcaje mejor situado.	Se desplaza de forma errática con el balón, le quitan la cinta, o pasa hacia delante en la mayoría de las ocasiones.
Movimiento hacia el blanco	Se desplaza hacia el blanco, ocupando espacios libres cerca de la línea de marca sin que le quiten la cinta. Consigue marcar tantos.	Se desplaza hacia el blanco, pero elige zonas poco eficaces u ocupadas por rivales que consiguen quitarle la cinta. Ocasionalmente consigue algún tanto.	No se desplaza hacia blanco ni consigue tantos.
Intercepción del balón	Se sitúa en zona eficaz en función del balón e intercepta el pase anticipándose.	Se sitúa en zona eficaz en función del balón y ocasionalmente es capaz de interceptar el balón.	Esta muy próximo/a a la línea de pase y no hace nada por interceptar el balón.
Tagging	Es eficaz en el tagging consiguiendo quitar cintas en la mayoría de las acciones defensivas.	Se sitúa en espacios peligrosos y ocasionalmente consigue quitar alguna cinta.	No consigue quitar las cintas a los oponentes porque generalmente no está situado/a en espacios eficaces.

Figura 4. Ejemplo de rúbrica de evaluación en función de los objetivos definidos relacionados con el criterio de evaluación 1.4 y la CE.EF 1.

Conclusiones

La acción motriz debe situarse como eje vertebrador de la Educación Física en los textos normativos. Esto implica adoptar un punto de vista específico, propio y pertinente desde los primeros niveles de concreción hasta la práctica de aula.

El nuevo currículum LOMLOE presenta un giro muy importante a la hora de comprender, tanto el proceso de enseñanza-aprendizaje como el tipo de aprendizajes que el alumnado debe conseguir así como su evaluación. Solo mediante el desarrollo de la conducta motriz del alumnado, que implica a toda la personalidad del participante, podremos abordar los grandes retos educativos que supone esta nueva Ley. Los dominios de acción motriz y los principios de acción que los estructuran son la organización idónea, específica y pertinente de la educación física.

Notas

1Logica Interna: Sistemas de rasgos pertinentes de una situación motriz y de las consecuencias que entraña para la realización de la acción motriz correspondiente (Parlebas, 2001, p. 302).

2Juego del Gavilán: una persona la paga y se sitúa en el medio del campo de juego. Esta persona es el gavilán. El resto de jugadores, situados en un lado del campo, deben pasar al otro sin que el gavilán les pille.

3Juego de los 10 pases: dos equipos, con el mismo número de participantes, donde uno de ellos tiene la posesión del balón. Tienen que realizar 10 pases sin que el otro equipo les intercepte el balón. Si esto ocurre, se cambian los roles y se reinicia el juego.

4Juego Robacolas: es un juego de estructura todos contra todos, donde los jugadores llevan un pañuelo colgando de la cintura. El objetivo es robar pañuelos al resto de participantes y evitar que te roben el tuyo.

Referencias

- Chivite-Izco, M. T., Founaud-Cabeza, M. P., & Romero-Martín, M. R. (2026). *La aventura de aprender participando: De las reglas de acción a la evaluación formativa. Planteamiento teórico*. En M^a R. Romero, E. Lorente, N. Estrada, S. Asún (edit), *Claves actuales de la evaluación formativa y compartida en educación física. Guía para docentes* (1.a ed., pp. 13-32). Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza. <https://doi.org/10.26754/uz.978-84-10169-94-4>
- Founaud-Cabeza, M. (2024a). *Aplicación de los principios de acción en un juego motor en Educación Física*. En V. Arufe & R. Rodríguez (Eds.), *7o Congreso Mundial de Educación EDUCA* (pp. 322-327). Plataforma EDUCA. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11224223>
- Founaud-Cabeza, MP. (2024b, julio 1). *La acción motriz como punta de lanza de la Educación Física en el marco de la LOMLOE el caso de Aragón*. *Acción Motriz*, JUL-DIC(24), 75-93.
- Founaud-Cabeza, M. P., & Chivite-Izco, M. T. (2026). *La aventura de aprender participando: De las reglas de acción a la evaluación formativa. Experiencia práctica*. En *Claves actuales de la evaluación formativa y compartida en educación física. Guía para docentes* (1.a ed., pp. 33-50). Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza. <https://doi.org/10.26754/uz.978-84-10169-94-4>
- Founaud-Cabeza, M., Santolaya-Val, M., Romero-Martín, M., & Chivite-Izco, M. (2022). *Las Reglas de acción como apoyo para la evaluación entre iguales*. XIV Congreso Nacional de evaluación formativa y compartida en educación., (1), 136-139. <http://dx.doi.org/10.7203/PUV-OA-498-9>
- Katedra. (7 noviembre, 2023). *Javier Cortés de las Heras: La evaluación de competencias en el marco de la LOMLOE*. [Video recording]. <https://www.youtube.com/watch?v=lcpsV53bEhg>
- López Pastor, V. M. (2017). *¿Qué significa programar por «Dominios de acción motriz» y qué ventajas tiene para el profesorado de educación física?* *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 44(December 2016), 5-10.
- Ministerio de Educación, FP y Deportes. (8 noviembre, 2022). *06 Evaluación en la LOMLOE* [Video recording]. <https://www.youtube.com/watch?v=hB23Jb1g1QI>

Orden ECD/1112/2022, de 18 de julio, por la que se aprueban el currículo y las características de la evaluación de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, 145 BOA del 27 de julio (2022).

Orden ECD/1172/2022, de 2 de agosto, por la que se aprueban el currículo y las características de la evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón., BOA del 11 de agosto (2022).

Orden ECD/1173/2022, de 3 de agosto, por la que se aprueban el currículo y las características de la evaluación del Bachillerato y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón., BOA del 12 agosto (2022).

Parlebas, P. (1972). Apport des activités physiques à l'éducation globale de l'enfant. Vers l'Education Nouvelle, 256-257(Octobre-novembre), 93-107.

Parlebas, P. (2001). Juegos, deporte y sociedad. Léxico de praxiología motriz. Paidotribo.

Parlebas, P. (2003). Un nuevo paradigma en Educación Física. Los dominios de acción motriz. Primer Congreso Europeo de Educación Física FIEP, 27-42.

Parlebas, P. (2009). La acción motriz: Punta de lanza de la Educación Física. Revista de Educación Física: Renovar la teoría y práctica, 113, 5-12.

Parlebas, P. (2017). La aventura praxiológica. Ciencia, acción y educación física (R. Martínez-Santos, Ed.). Junta de Andalucía.

Real Decreto 157/2022, del 1 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, BOE num 52 del 2 de marzo (2022).

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, BOE núm. 76, de 30 de marzo (2022).

Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de Bachillerato, BOE núm. 82, de 06 de abril 1 (2022).

INTELIGENCIA EMOCIONAL COMO EJE FUNDAMENTAL PARA EL RENDIMIENTO DEPORTIVO Y SU RELACIÓN CON LA PREPARACIÓN PARA UNA COPA MUNDIAL DE FÚTBOL

EMOTIONAL INTELLIGENCE AS A FUNDAMENTAL FACTOR IN ATHLETIC PERFORMANCE AND ITS RELATIONSHIP TO PREPARATION FOR A SOCCER WORLD CUP

Autores

Jorge Navarro-Obeid¹ Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2160-5220>; Boris Señas Sierra² Orcid:
<https://orcid.org/0000-0002-5530-6731>

Álvaro Lhoeste-Charris³ Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4393-6621>

Lilibeth Díaz⁴ Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-6291-2468>

Dayana Visbal⁵ Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-6291-2468>

María Orozco Santander⁶ Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9007-7113>

¹ Corporación Universitaria del Caribe, Sincelejo, Colombia.; ² Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Corozal, Colombia; ³ Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia.

⁴ Corporación Universitaria del Caribe, Sincelejo, Colombia; ⁵ Corporación Universitaria del Caribe, Sincelejo, Colombia; ⁶ Universidad Metropolitana, Barranquilla, Colombia.

Correspondencia: Jorge Navarro-Obeid Email: jorge.navarroo@cecar.edu.co

Recibido: 19.02.26

Aceptado: 21.06.2026

Resumen

El propósito de esta investigación fue destacar los aportes de la inteligencia emocional al rendimiento deportivo y la preparación de una copa mundial de fútbol. Se llevó a cabo una revisión sistemática según las directrices PRISMA, considerando las bases de datos PsycINFO, Web of Science y Scopus. Las palabras clave empleadas fueron: inteligencia emocional, rendimiento deportivo, preparación y fútbol. Luego de la selección de los documentos con base en los criterios determinados, la muestra estuvo constituida por 21 artículos científicos en español e inglés, publicados entre 2020 y 2025. Se destaca como resultados principales que las investigaciones analizadas enfatizan en la relevancia de la inteligencia emocional en el ámbito del deporte. Además, esta revisión sistemática resalta que la participación en programas de intervención sobre inteligencia emocional puede ser de beneficio para el rendimiento deportivo, confirmando la perspectiva de que actualmente los futbolistas profesionales con altos niveles de inteligencia emocional son competentes en cuanto al control de sus emociones y al manejo de situaciones adversas. Por consiguiente, se recomienda implementar programas de gestión emocional y evaluaciones regulares para fomentar la autoconfianza y cohesión equipo para mejorar el rendimiento en una copa mundial y en todo nivel deportivo.

Palabras clave: Inteligencia emocional, Rendimiento deportivo, Emociones, fútbol, Revisión sistemática.

Abstract

The purpose of this research was to highlight the contributions of emotional intelligence to athletic performance and preparation for the World Cup. A systematic review was conducted according to PRISMA guidelines, considering the PsycINFO, Web of Science, and Scopus databases. The keywords used were: emotional intelligence, athletic performance, emotions, and soccer. After selecting the documents according to the established criteria, the sample consisted of 21 scientific articles in Spanish and English, published between 2020 and 2025. The main findings highlight that the studies analyzed emphasize the importance of emotional intelligence in the field of sports. In addition, This systematic review highlights that participation in emotional intelligence intervention programs can be beneficial for athletic performance, confirming the view that professional soccer players with high levels of emotional intelligence are currently competent in controlling their emotions and managing adverse situations. Therefore, it is recommended to implement emotional management programs and regular assessments to foster self-confidence and team cohesion in order to improve performance in a World Cup and at all levels of sport.

Keywords: Emotional intelligence, Athletic performance, Emotions, Football, Systematic review.

Introducción

El mundo ha experimentado avances significativos en diversos aspectos, reflejando una evolución constante a lo largo del tiempo. Entre estos avances se destacan los logros tecnológicos y las facilidades en el acceso a la información, que han mejorado la calidad de vida en muchos países. Asimismo, el deporte ha evolucionado de manera notable, tanto en términos tecnológicos como en su práctica.

Hoy en día existen diversos factores que influyen en el rendimiento y en el despliegue de habilidades. Elementos como la familia, la prensa, la economía y componentes psicológicos pueden estar directamente relacionados con aspectos fundamentales que afectan a los deportistas, independientemente del deporte que practiquen o del equipo en el que se desempeñen (Aquino Rodrigo et al., 2020).

En los últimos años, el fútbol ha experimentado cambios significativos, convirtiéndose en un fenómeno social que moviliza multitudes y está fuertemente asociado al entretenimiento. En este contexto, la Copa del Mundo no escapa a una serie de emociones, ya que es el torneo de fútbol más esperado, tanto por jugadores como por espectadores. Miles de aficionados viven la pasión de este deporte, que cuenta con 48 selecciones representativas de los distintos países que logran clasificar de los diferentes continentes y confederaciones (Díaz et al., 2024).

Este deporte de alta competitividad ha logrado unir a naciones que luchan por un lugar y aspiran a ganar la Copa del Mundo, apoyados por sus aficionados, jugadores, entrenadores y niños. Este torneo se celebra cada cuatro años y globaliza las emociones, envolviendo al mundo en un solo fenómeno llamado fútbol. Sin importar horarios o lugares, los aficionados viajan para presenciar este magno evento mundialista de alta competencia, donde buscan cualquier tecnología disponible para disfrutar de la fiesta futbolera, que genera una conexión emocional durante esta época llena de expectativas (Klimenko et al., 2024).

La pasión deportiva que se despierta con la celebración de la Copa Mundial 2026 genera altas expectativas. Más allá de ser simplemente un deporte, el fútbol es uno de los elementos culturales más exigentes en el mundo. Muchos jugadores enfrentan presiones sociales e incluso persecuciones en su búsqueda del máximo trofeo. El júbilo de una nación puede provocar cambios constantes en el estado de ánimo de las personas, yendo desde la tristeza hasta la

euforia. Sin embargo, estos comportamientos a menudo pueden volverse patológicos debido al poco control de los impulsos en situaciones determinadas (Hernández-Flórez et al., 2023).

El mundo ama el fútbol, y el fervor y las emociones que lo rodean generan exigencias por parte de los aficionados, impulsadas por el deseo de ganar. A menudo, esta pasión puede llevar a los fanáticos a cruzar límites, manifestando comportamientos agresivos hacia los jugadores y sometiéndolos a una gran presión para que ganen los partidos y se coronan campeones, sin considerar el bienestar de estos. Este fenómeno es evidente en el caso de figuras como Lionel Messi y Cristiano Ronaldo, quienes enfrentan situaciones de hostigamiento y presión continua debido a la expectativa de sus seguidores (Lhoeste et al., 2020).

La mayoría de los deportes en equipo generan emociones intensas, y el fútbol no es la excepción. Torneos como la Copa del Mundo prácticamente paralizan al mundo entero. Para todas las selecciones, el éxito depende del rendimiento colectivo, lo que significa que la forma en que se engrana el equipo en el campo es crucial. Si alguno de los jugadores se desconcentra, puede cometer errores que afecten el trabajo en equipo o la estrategia establecida por el cuerpo técnico. Este tipo de deporte implica un esfuerzo colaborativo con un objetivo claro: ganar (Rabal Alonso et al., 2024).

Enfrentar los retos de lograr una participación destacada en la Copa del Mundo está vinculado al fortalecimiento de estrategias grupales, donde la comunicación y el trabajo en equipo pueden marcar la diferencia en el campo de juego. Asimismo, las capacidades y el talento de cada miembro del equipo son elementos esenciales. Sin embargo, el componente psicológico desempeña un papel fundamental, incluyendo la inteligencia emocional, que es crucial para manejar las presiones provenientes de las expectativas de los aficionados a nivel mundial (Champi Huaman et al., 2024).

Tanto en el deporte como en la vida cotidiana, se requieren elementos relacionados con los procesos motivacionales y las capacidades asociadas a la inteligencia emocional, ya que estos influyen de manera significativa en el rendimiento deportivo. Cuando los jugadores de fútbol carecen de un alto nivel de motivación, suelen experimentar bajos estados emocionales, lo que puede afectar su condición física e incluso desestabilizar su técnica de juego. Por otro lado, la ilusión de los aficionados y las expectativas de muchas personas ejercen una presión enorme sobre los jugadores. Por esta razón, es fundamental un manejo adecuado del aspecto psicológico, ya que permite estabilizar los procesos deportivos, teniendo en cuenta el estado de ánimo y el rendimiento de los jugadores en el campo (Cañizares Hernández et al., 2022).

Todo deportista debe contar con una preparación holística para optimizar su desempeño en las competencias mundiales. Esta preparación es esencial para alcanzar una homeostasis grupal, sustentada en bases psicológicas adecuadas. En este contexto, la inteligencia emocional juega un papel crucial. Cada jugador enfrenta exigencias a nivel mundial que pueden impactar su participación en cualquier competición, afectando, a su vez, al colectivo con el que se encuentra compitiendo (Bautista Córdor et al., 2024).

La inteligencia emocional se define como la capacidad de un individuo para reconocer y validar adecuadamente sus propias emociones, así como para identificar las emociones en los demás. Se considera un conjunto de habilidades que promueven la comprensión y regulación emocional, lo que proporciona al deportista un panorama más amplio. Esto, a su vez, mejora de manera significativa la atención, la cognición y la automotivación, fundamentales para alcanzar los objetivos deportivos establecidos y lograr el éxito en las competencias (Suárez et al., 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior surge la siguiente pregunta ¿Cómo la inteligencia emocional promueve el rendimiento deportivo y la preparación de una copa mundial de fútbol?

Objetivo

Destacar los aportes de la inteligencia emocional al rendimiento deportivo y la preparación de una copa mundial de fútbol.

Metodología

Esta investigación está metodológicamente diseñada según los lineamientos del método PRISMA, y se asocia con una revisión sistemática exploratoria, con el objetivo de mantener el rigor científico y evitar la aparición de sesgos en el estudio. La búsqueda se realizó a través de artículos publicados en diversas bases de datos de acceso abierto. Así, cada trabajo seleccionado aportó información teórica basada en sus hallazgos, contribuyendo a la construcción de esta investigación y reconociendo los datos publicados con el debido rigor científico (Alcoba Meriles, 2024).

Es importante destacar que en el proceso de la declaración PRISMA (2020) se utilizaron ecuaciones booleanas para optimizar la búsqueda y asegurar un adecuado rigor científico. Se recurrió a bases de datos de alta calidad científica como Scopus, Web of Science y PsycINFO. Estas bases de datos ofrecen un amplio número de textos que facilitan la búsqueda de información.

Las variables analizadas en esta investigación fueron inteligencia emocional, rendimiento deportivo, preparación y competencia. La muestra estuvo conformada por 21 artículos científicos publicados en un periodo de 5 años (2020-2025). Los idiomas predominantes en los artículos son inglés y español. Para la búsqueda, se emplearon ecuaciones booleanas como AND, OR y NOT.

Tabla 1.

Operadores lógicos

Ecuaciones
"Inteligencia emocional" and "Rendimiento deportivo" or = "Preparación competencia" not = "Niños" "Emociones" and "futbol" or Preparacion deportiva" not = "Discapacidad" "Regulacion emocional" and "Productividad mental" or "Estres mental" not "Enfermedad mental" "Emotional intelligence" and "Sports performance" or = "Competition preparation" not = "Children" "Emotions" and "football" or "Sports preparation" not = "Disability" "Emotional regulation" and "Mental productivity" or "Mental stress" not "Mental illness"

Estrategias de búsqueda y criterios de selección

Las estrategias de búsqueda se diseñaron considerando la originalidad de cada documento seleccionado, así como la relevancia de sus aportes en relación con esta investigación. Además, se tuvo en cuenta el periodo de publicación de cada artículo, priorizando la actualización del conocimiento. Se establecieron lineamientos claros como criterios para incluir y excluir textos, con el fin de llevar a cabo una adecuada selección de la muestra. De este modo, se buscó asegurar un alto rigor y evitar cualquier sesgo en la investigación.

Tabla 2.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	
Criterio	Descripción
Asociación directa variables de investigación	Trabajos científicos con una relación clara con las variables de este trabajo
Periodo de tiempo	Estudios divulgados en los últimos cinco años (2020-2025)
Rigor científico	Investigaciones evaluadas ubicadas en bases científicas de alto impacto
Acceso abierto	Documentos con apertura integral para mayor seguimiento y confiabilidad.
Objetivos de investigación asociados	Objetivos estrechos con la investigación elaborada
Contexto, área de estudio	Trabajos que tengan mayor afinidad a esta investigación
Criterios de exclusión	
Criterio	Descripción
Temática	Trabajos distantes de la temática trabajada
Trabajos no culminados	No hay claridad en los datos y resultados, no es clara la metodología y rigor científico
Idioma	Poca viabilidad para los investigadores.
Textos	Capítulos de libros, reflexiones, resúmenes, ensayos y notas de autor

Riesgo de sesgo

En esta investigación se establecieron lineamientos para evitar cualquier riesgo de sesgo y así obtener resultados con mayor validez y rigor científico. Por ello, se evalúa y controla el procedimiento científicamente para garantizar la veracidad y confiabilidad del trabajo. De esta manera, se buscó presentar aportes significativos y claros en los resultados obtenidos.

Selección de los estudios

- 1- Para lograr disminuir los riesgos de sesgos se determinó la ventana de tiempo de publicación (2020-2025).
- 2- Relación directa con las variables de investigación.
- 3- Textos culminados y no se tendrán en cuenta los que están en condición de duplicación e incompletos.
- 4- Se descarta los que no cumplan criterios inclusión.

Este procedimiento se llevó a cabo con el objetivo de garantizar una mayor veracidad y fiabilidad científica, lo que constituye una de las estrategias clave para desarrollar procesos metodológicos adecuados en la investigación. Este enfoque favorece los resultados y resalta la originalidad de cada trabajo ejecutado (Chocobar Reyes & Medina, 2025).

Tabla 3.

Riesgo de sesgo

Tipo De Sesgo	Descripción	Impacto Potencial	Riesgo De Sesgo
Periodo de publicación	Artículos publicados con mayor tiempo a los últimos 5 años	Desactualización en avances teóricos sobre la temática	Bajo
Claridad de resultado	Textos sin claridad en los resultados y metodología	Fallas en análisis de datos finales	Bajo
Lingüística	Idiomas con mayor relevancia	Poca amplitud en diferentes idiomas	Bajo

En la siguiente tabla, se observa que la mayoría de los artículos provienen de Scopus con un total de 3,312 documentos que contribuyen a esta investigación. Le sigue Web of Science con 2,140 artículos y PsycINFO con 2,080 trabajos. En total, se contabilizaron 7,532 artículos, lo que garantiza un rigor científico y una validez coherente en la investigación. Además, los artículos encontrados fueron clasificados de manera sistemática en un flujograma, lo que facilitó la filtración y selección de aquellos trabajos con mayor relevancia en relación con las variables investigadas.

Tabla 4.

Cruces de términos de búsqueda en las bases de datos

Bases de datos	Resultado Final Algoritmos			
Scopus	1140	1282	890	3312
Web of science	900	652	588	2140
PsycINFO	980	420	680	2080
Total	3020	2354	2158	7532

Tabla 5.

Proceso de identificación, eliminación y selección de artículos

Algoritmos	AND, OR y NOT			
No Artículos en Idioma	Español 4532	Ingles 3000		
Bases de Datos	Scopus	Web of science	PsycINFO	Total
Sin Filtro	3312	2140	2080	7532
Sin Acceso	1500	1140	1000	3640
R/ Incompletos/ Duplicados	1500	800	700	3000
No Cumplen Criterios	306	190	375	871
Elección	6	10	5	21

Extracción de los datos

Se elaboró un proceso de filtraje con el objetivo de identificar los trabajos que cumplieran con los criterios establecidos. En consecuencia, se excluyeron todos los textos que estaban en condición de duplicados, incompletos o que consistían únicamente en resúmenes. Asimismo, se descartaron aquellos a los que no se podía acceder. Este procedimiento tuvo como meta generar confiabilidad y fortalecer el desarrollo de las variables investigativas.

Resultados y Discusión

Tras aplicar los respectivos filtros y el diagrama de flujo PRISMA, se seleccionaron 21 artículos en función de sus características y de los criterios establecidos. A partir del análisis de cada uno de los estudios revisados, se extrajeron puntos de convergencia relacionados con el hecho de que la mayoría de las investigaciones hicieron énfasis en: Inteligencia emocional y rendimiento deportivo, programas deportivos e intervenciones en inteligencia emocional, trabajo psicológico e inteligencia emocional en mundiales de fútbol.

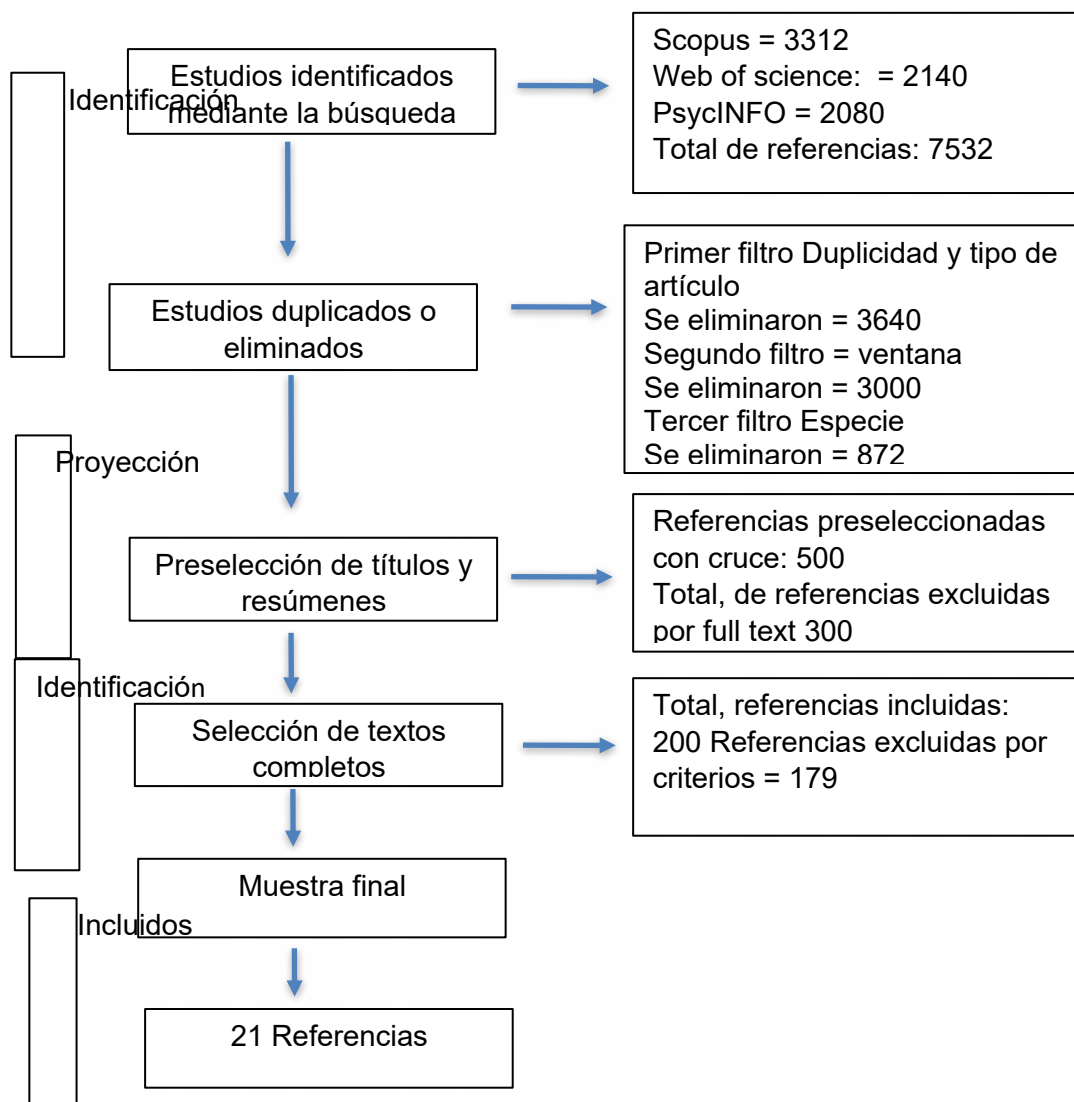


Figura 1. Flujograma del proceso de la selección de estudios.

La tabla 6 presenta las características de cada una de las investigaciones revisadas.

Tabla 6.

Caracterización de las investigaciones incluidas

Autores	Palabras clave	Contribuciones
Sánchez et al. (2021)	Inteligencia emocional, ansiedad, fútbol sala.	Los investigadores encontraron niveles adecuados de inteligencia emocional en los deportistas evaluados y pusieron de manifiesto la importancia de diseñar más estrategias para reducir la ansiedad y aumentar la inteligencia emocional.
Patiño (2021)	Inteligencia emocional, emociones, fútbol femenino.	Se resalta que se debe tener presente la gestión de las emociones en los procesos de entrenamiento deportivo, como un factor clave para maximizar los resultados deportivos.
Leal (2022)	Inteligencia emocional, clima motivacional percibido, deporte competitivo.	Los autores demostraron una correlación positiva entre el clima motivacional orientado a la tarea y el coeficiente emocional.
Rochín & Berrueto (2022)	Psicología deportiva, deporte emociones.	Relación trascendente entre la inteligencia emocional y el deporte. Por lo que, resulta importante hacer al rendimiento deportivo en función de la inteligencia emocional.
Acebes et al. (2021)	Atención emocional, reparación emocional, ejercicio.	La inteligencia emocional se relaciona con el rendimiento deportivo. El deporte trae consigo mejoras en categorías psicológicas como la inteligencia emocional.
Berastegui & Lopez (2022)	Competencias socioemocionales, inteligencia emocional, programa de intervención.	Las competencias socioemocionales se pueden entrenar y contribuyen en la mejora del rendimiento deportivo.
Ramos et al. (2022)	Emociones, autodeterminación, deporte.	La inteligencia emocional se asocia con la intensidad en los entrenamientos y con la percepción de rendimiento deportivo en edades escolares.
García et al. (2022)	Variables psicológicas, fútbol, mujeres, rendimiento deportivo.	La inteligencia emocional influye en otras categorías psicológicas que tienen que ver con el rendimiento deportivo.
Echeverrú (2024)	Inteligencia emocional, nivel básico, educación física	El deporte se ha convertido en un recurso que favorece la inteligencia emocional en los niños. Permite aprender a trabajar en equipo y desarrollar habilidades sociales.
Albano et al. (2023)	Inteligencia, emoción, deporte, jóvenes.	Relación positiva entre la práctica deportiva y la inteligencia emocional.
Delgado et al. (2019)	Mundial, sistemas tácticos,	Como preparación para un mundial de futbol, las

	fútbol.	tácticas de juego dependerán, no solo de cuestiones físicas y tácticas sino también de categorías psicológicas de los deportistas.
Rochín et al (2023)	Reparación emocional, ajuste emocional, deporte competitivo.	La inteligencia emocional es influenciada la práctica deportiva con fines competitivos y por el género.
Mitić et al. (2020)	Inteligencia emocional, deportistas de élite y no élite, afrontamiento.	El rendimiento deportivo modera la relación entre la gestión emocional y la utilización de estrategias de afrontamiento.
Mon-López et al. (2023)	Habilidades psicológicas, rendimiento, deporte de equipo.	La inteligencia emocional es influyente en el rendimiento deportivo para el alto rendimiento. Además, encontraron un mayor desarrollo de la inteligencia emocional en los deportes individuales que en los deportes colectivos, excepto en el fútbol.
Montenegro et al. (2024)	Competencia emocional, deporte, deportistas.	Los autores concluyeron que la inteligencia emocional es una categoría psicológica que influye en el rendimiento deportivo.
Nateri et al. (2020)	Emociones, estados funcionales, procesos grupales.	Los investigadores destacan la relevancia de considerar la inteligencia emocional como antecedente de los estados psicobiosociales de los jugadores en contextos deportivos, tanto en términos de funcionamiento del equipo como de experiencia deportiva óptima individual.
Petrovska et al. (2021)	Inteligencia emocional, jóvenes deportistas, recursos psicológicos, actividad deportiva.	La inteligencia emocional configura el perfil psicológico del atleta. Las particularidades de la actividad en los diferentes deportes determinan, en cierta medida, las características del desarrollo de la inteligencia emocional.
Díaz-Ocejo (2021)	Intervención psicológica, Mundial de fútbol, psicólogo del deporte.	Se resalta la importancia de la preparación mental a nivel de élite del fútbol mundial, con resultados positivos y receptividad por parte de los deportistas.
Jarandilla& Álvarez (2025)	Inteligencia emocional, talento, deporte.	En esta investigación confirmaron la efectividad de un programa para el potenciamiento de la inteligencia emocional en el contexto del deporte.
Ardura-González (2025)	Psicología del deporte, rendimiento deportivo, fútbol.	Comprobaron que la inteligencia emocional y la motivación intrínseca son recursos psicológicos fundamentales asociados con un mejor rendimiento deportivo.
Caiza (2025)	Inteligencia emocional, rendimiento deportivo, psicología, entrenamiento.	La inteligencia emocional es un recurso indispensable para el potenciamiento del rendimiento deportivo.

Inteligencia emocional y rendimiento deportivo

Los estudios revisados coinciden en la relación entre la inteligencia emocional y el rendimiento deportivo, haciendo énfasis en que en la actualidad uno de los mayores desafíos tiene que ver con el trabajo emocional en los deportistas (Gatsis et al., 2021). Diversas investigaciones han demostrado niveles adecuados de inteligencia emocional en los deportistas y pusieron de manifiesto la importancia de diseñar más estrategias para aumentar la inteligencia emocional (Sánchez et al., 2021).

En este sentido, varios autores coinciden en que se debe tener presente la gestión de las emociones en los procesos de entrenamiento deportivo, como un factor necesario para potenciar los resultados en las competiciones (Patiño, 2021; Mon-López et al., 2023). Puesto que, las competencias emocionales se pueden entrenar e influyen en la mejora del rendimiento de deportistas profesionales (Berastegui & López, 2022).

En la misma línea de los investigadores anteriores, Acebes et al (2021) indican que la inteligencia emocional tiene una asociación positiva con el rendimiento deportivo, particularmente en contextos en los que predomina la motivación orientada a la tarea. También, el deporte trae consigo mejoras en características cognitivas y psicológicas como la inteligencia emocional. En palabras de Albano et al (2023) la práctica deportiva favorece los niveles de inteligencia emocional y esta influye en la práctica deportiva.

En el escenario del deporte de alto rendimiento la inteligencia emocional es una categoría psicológica que influye en el rendimiento deportivo (Montenegro et al., 2024). Esto sustentaría su implementación como un aspecto clave en la formación deportiva. Por lo tanto, la evidencia de más estudios que determinen los efectos de la intervención emocional permitiría una mayor comprensión respecto a su relación con el rendimiento deportivo (Rochín & Berrueto, 2022).

Programas deportivos e intervenciones en inteligencia emocional

La revisión realizada revela que es crucial vincular programas de inteligencia emocional en el contexto deportivo. García et al (2022) destaca que hacer programas específicos de control emocional es importante porque incrementan la fortaleza mental. Además, se ha demostrado que los deportistas con adecuada inteligencia emocional cuentan con más herramientas para enfrentar los retos y competencias con resiliencia (Mitić et al., 2020).

En una investigación realizada por Berastegui y López (2022), los jugadores que participaron en el programa fueron más conscientes de sus emociones y las gestionaron mejor. Las intervenciones realizadas influyeron en la utilización de recursos de afrontamiento y adaptación durante los partidos, lo cual favoreció el rendimiento deportivo. En otro estudio similar, Acebes et al (2021) confirmaron la efectividad de un programa de intervención en el que el entrenamiento emocional potenció la toma de decisiones y el rendimiento en jóvenes talentos, lo que justifica la relevancia de seguir incluyendo la inteligencia emocional en programas de formación deportiva.

En este sentido, Jarandilla y Álvarez (2025) refieren que es menester agregar el entrenamiento emocional en toda planificación en deportes de base y alto rendimiento. Y hacen énfasis en la necesidad de desarrollar sesiones que apunten al trabajo sobre autoconocimiento, la toma de decisiones bajo presión y a formar entrenadores en competencias emocionales, de forma que puedan actuar como modelos de autorregulación. Así como la importancia de evaluar de forma periódica el impacto emocional de la práctica deportiva, con herramientas fiables y la inclusión de sesiones de reflexión grupal para facilitar la transferencia de habilidades emocionales a otras áreas vitales del deportista.

Por otra parte, no es solo como la inteligencia favorece el rendimiento deportivo sino que también ocurre lo contrario. Es una reciprocidad, ya que la participación en programas deportivos resulta útil para aumentar los niveles emocionales, sobre todo en lo concerniente a la reparación y atención emocional (Cajina-Guedeat & Reyes-Bossio, 2021).

En las investigaciones revisadas, la participación en actividades deportivas influyó en las habilidades sociales y permitió identificar las emociones con mayor facilidad (Acebes-Sánchez et al., 2019). Y pusieron en evidencia la existencia de programas deportivos que podrían mejorar la inteligencia emocional aumentando los estados emocionales positivos y minimizando los negativos, lo que impacta de forma significativa en el bienestar en general (Caiza, 2025).

Por ello, se anima a las organizaciones deportivas a implementar programas de intervención con entrenamiento psicológico, no solo como respuesta a situaciones extremas, sino también como medida preventiva diseñada para fomentar la aplicación de estrategias que mejoren el rendimiento deportivo.

Trabajo psicológico e inteligencia emocional en mundiales de fútbol

Teniendo en cuenta la historia de los mundiales de fútbol, cabe resaltar que la participación de un psicólogo deportivo ha sido escasa. Según Díaz (2021), 9 de 32 países tuvieron personas encargadas de la parte psicológica en el mundial de fútbol de Brasil 2014, dejando claro que solamente 3 eran profesionales con experiencia en alto rendimiento deportivo.

A pesar de esto, el trabajo psicológico ha tomado mayor relevancia en los últimos años y se ha centrado en dar respuesta a las demandas y motivaciones individuales, así como en potenciar la cohesión del equipo. De acuerdo con varios investigadores, la preparación psicológica es necesaria para el alto rendimiento en el fútbol y cobra mucho interés debido a las exigencias específicas de la competición y las condiciones propias de la concentración (Roffé, 2016).

En el fútbol profesional, Tassi et al (2018) hacen énfasis en que desde el primer contacto con el cuerpo técnico y los jugadores se debe hacer una reflexión sobre la importancia de la evaluación psicológica como punto de referencia para el entrenamiento psicológico. En ese sentido, se destaca que dentro del trabajo con selecciones se han realizado procesos de evaluación de personalidad, habilidades psicológicas, motivación, rendimiento deportivo y también intervenciones orientadas a la relajación, visualización, establecimiento de objetivos, intervenciones anti-estrés (Ardura-González, 2025).

Lo anterior significa que las tácticas de juego no son solo de cuestiones físicas sino también de habilidades psicológicas de los deportistas. Por lo tanto, los entrenadores deberían favorecer un clima deportivo adecuado, sin dejar de lado que la inteligencia emocional es una variable importante relacionada con la interacción y el funcionamiento de los equipos deportivos. Y que se ha convertido en un aspecto que algunos equipos que avanzaron a fases finales en un mundial consideraron en sus planificaciones y procesos de entrenamiento (Delgado et al., 2019; Nateri et al., 2020).

En este orden de ideas, en cuanto más se desarrolla la inteligencia emocional mayor capacidad van a tener los futbolistas para enfrentar diversos desafíos. En el fútbol, con el manejo de las habilidades emocionales se logra un adecuado control de la ansiedad y manejo de la presión de la prensa y de estar en un estadio totalmente lleno de aficionados. Reconociendo que esto puede afectar al deportista en sus procesos de atención y en la capacidad para elaborar una toma de decisión acorde a la competencia (Huaranja Montaña et al., 2025).

En definitiva, las emociones son un insumo que debe ser considerado en la planificación del entrenamiento deportivo, puesto que mejorar la inteligencia emocional ayudará a los jugadores a regular y condicionar su rendimiento de cara a la variabilidad de los entornos competitivos (Majul, 2024). Además, la inteligencia emocional se considera como uno de los factores que influyen en el desarrollo psicológico del atleta y es influyente en el rendimiento deportivo para el alto rendimiento (Petrovska et al., 2021). Aún más si se considera el fútbol como un deporte colectivo y de relación social, que contempla múltiples factores que influyen el control y la regulación emocional, aspectos que deben ser tomados en cuenta por los técnicos en relación con la preocupación frente a los objetivos que se persiguen (Mon-López et al., 2023).

Por lo tanto, el entrenamiento de esta categoría psicológica permitiría a los deportistas enfrentar los niveles de estrés y la presión que provienen de diversos entornos durante su preparación para una copa del mundo. Los gritos, la presión social, insultos y demandas relacionadas con el rendimiento pueden afectar significativamente al jugador. Por esta razón, la inteligencia emocional fomenta la comprensión y regulación de las emociones, tanto a nivel individual como colectivo, convirtiéndose en un pilar fundamental en los procesos de los equipos que participan en un torneo de esta magnitud (Laborde et al., 2018).

Así, las perspectivas futuras en el trabajo con selecciones nacionales deberían ser cada vez mejores si los psicólogos deportivos siguen haciendo bien su labor, asesorando con profesionalismo y facilitando el trabajo en equipo por medio de alianzas estratégicas con el director técnico, capitán y jugadores para ser mediador y para fortalecer aún más los vínculos entre todos. De esta manera, esta función facilita la inserción del trabajo psicológico y el adecuado desempeño del equipo.

Conclusiones

De acuerdo con las investigaciones analizadas se resalta que la inteligencia emocional influye en el rendimiento deportivo y que la práctica deportiva favorece los niveles de inteligencia emocional. También, se destaca la importancia de seguir implementando programas en fomento de la inteligencia emocional en todos los deportes, sobre todo desde edades tempranas, con miras al control emocional y del comportamiento. Tarea que debe ser asumida por los clubes deportivos debido a que esto no solo contribuye al rendimiento deportivo sino también impactar de manera significativa en la formación integral.

Los resultados de esta revisión sistemática permitieron inferir que el trabajo psicológico adecuado y el entrenamiento en la inteligencia emocional son factores fundamentales y prioritarios que los deportistas, entrenadores y directivos deben considerar en los procesos de planificación de las selecciones nacionales como preparación integral para un mundial de fútbol, puesto que se evidenció que el rendimiento deportivo es favorecido cuando se trabajó la capacidad de gestión emocional, la toma de decisiones acertadas bajo condiciones de estrés y una motivación constante. Además, estas competencias emocionales no solo impactan de manera directa en el deportista, sino también en la cohesión del equipo, el manejo de conflictos y la interacción con los compañeros, consolidándose como un pilar esencial para el rendimiento deportivo puntualmente en deportes colectivos como el fútbol.

Referencias bibliográficas

- Acebes, J., Blanco-García, C., Díez-Vega, I., Mon-López, D., & Rodríguez-Romo, G. (2021). Emotional intelligence in physical activity, sports and judo: A global approach. *International journal of environmental research and public health*, 18(16), 8695. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168695>
- Albano, V. M. L., López, A. M. G., Caro, L. G. C., & Molina, S. F. (2023). Práctica deportiva e Inteligencia Emocional en jóvenes: Revisión sistemática. *Cuadernos de psicología del deporte*, 23(3), 161-182.
- Alcoba Meriles, D. (2024). PRISMA y metaanálisis en la investigación científica. *Fides et Ratio-Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 28(28), 13-20. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2071-081X2024000200013&script=sci_arttext
- Aquino, R., Carling, C., Vieira, L. H. P., Martins, G., Jabor, G., Machado, J., & Puggina, E. (2020). Influence of situational variables, team formation, and playing position on match running performance and social network analysis in brazilian professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(3), 808-817.
- Ardura-González, G. (2025). Ansiedad precompetitiva y rendimiento deportivo en futbolistas profesionales: relación con categoría y supervisión psicológica. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*, 10(1), e3.
- Bautista Córdor, J. L., García Navarro, X., Germán Reyes, D. E., & Fernández-Álvarez, D. (2024). Estrategia de motivación intrínseca para mejorar la inteligencia emocional en estudiantes universitarios. *Conrado*, 20(97), 430-440.
- Berastegui, J., & López, J. C. (2022). Effects of an intervention programme designed to improve emotional intelligence and foster the use of coping strategies among professional female football players. *Heliyon*, 8(7).
- Berastegui-Martínez, J., & Lopez-Ubis, J. C. (2022). Effects of an intervention programme designed to improve emotional intelligence and foster the use of coping strategies among professional female football players. *Heliyon*, 8(7). [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(22\)01148-3](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(22)01148-3)
- Caiza, J. P. L. (2025). Inteligencia emocional y el rendimiento deportivo en deportes colectivos. Revisión sistemática. *GADE: Revista Científica*, 5(1), 119-134. <https://doi.org/10.63549/rg.v5i1.564>
- Cajina-Guedeat, M., & Reyes-Bossio, M. (2021). Experiencia emocional subjetiva en deportistas extremos: estudio cualitativo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(1), 1-17.
- Cañizares Hernández, M., Huie Martínez, M., Pérez Rodríguez, L. A., Díaz Silva, R., & Rodríguez Chade, M. (2022). Manifestaciones de la resiliencia psicológica en atletas de alto rendimiento. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 17(1), 286-300. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8363137>
- Champi Huaman, P., & Ccapira Dalens, N. (2024). Fútbol Sala, un deporte que integra a toda la comunidad: Una revisión bibliográfica. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(35), 2558-2577. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.888>
- Chocobar Reyes, E. J. C., & Medina, R. F. B. (2025). Estructuras metodológicas PICO y PRISMA 2020 en la elaboración de artículos de revisión sistemática: Lo que todo investigador debe conocer y dominar. *Ciencia Latina Revista Científica*

Multidisciplinar, 9(1), 8525-8543. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16491

Delgado, J. C. G., Longoria, R. J. N., Enríquez, O. N., Luján, R. C., & Cuadras, G. G. (2019). *Sistemas tácticos y resultados de competición del Mundial de Fútbol Asociación de Rusia 2018. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (36), 503-509. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7260947>

Díaz Díaz, R., Ramos Verde, E., Castro Núñez, U., Rodríguez Ruiz, D., & Quiroga Escudero, M. E. (2024). *Análisis del fútbol de máximo nivel a partir de redes complejas: el caso de la selección argentina en el Campeonato del Mundo de Qatar 2022. Redes, revista hispana para el análisis de redes sociales*, 35(2), 0184-200. <https://doi.org/10.5565/rev/redes.1041>

Díaz-Ocejo, J. (2021). *Un psicólogo en Catar: 13 años de experiencia profesional en Aspire Academy. Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*, 6(1), 1-14.

Echeverría, A. E. J. (2024). *Basketball and emotional intelligence in middle school students of Physical Education: Systematic review. MENTOR revista de investigación educativa y deportiva*, 3(9), 1195-1222. <https://doi.org/10.56200/mried.v3i9.8473>

García, L. G., Zafra, A. O., & Delcampo, D. P. (2022). *Inteligencia emocional y características psicológicas relevantes en mujeres futbolistas profesionales. Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*, 7(2), 2. <https://doi.org/10.5093/rpadef2022a9>

Gatsis, G., Strigas, A., & Ntasis, L. (2021). *Contribution of emotional intelligence to taekwondo athlete's performance. Journal of Physical Education and Sport*, 21, 1976-1980.

Hernández-Flórez, N., Klimenko, O., Lhoeste-Charris, A., Rodríguez Ávila, Y., Martínez-Gómez, I., & Hernández-Flórez, J. (2023). *Psychotherapeutic treatments in patients with bipolar and schizoaffective disorders: A meta-analytic review. Gac Méd Caracas*, 131(Supl 3), S464-S477. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_gmc/article/view/26567

Huaranja Montaña, M. A., López Huamán, S. Y., Sernaqué Aucchuasi, F. A., Duran Paucar, L. A., Ludeña Zuniga, J. C., & Salcedo Rodríguez, M. N. (2025). *Emotional intelligence, critical thinking, and decision-making in engineering students at a Peruvian University. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(39), 2673-2685. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i39.1077>

Jarandilla, C. M., & Álvarez, I. L. (2025). *Relación entre competencias emocionales y toma de decisiones en Jóvenes talentos deportivos. Kronos*, 24(1), 1-8. <https://doi.org/10.64197/Kronos.24.1.1000>

Klimenko, N. O., Muñoz-Figueroa, A., Hernández, N., Arroyave-Jaramillo, L. V. A., Lhoeste-Charris, Á., & Gutiérrez-Vega, I. (2024). *Smartphone Dependency and its Relationship with the Meaning of Life, Psychological Well-Being and Self-Regulation in a Sample of University Students. J Posit Psychol Wellbeing*, 8(1), 36-54. <https://journalppw.com/index.php/jppw/article/view/17955>

Laborde, S., Mosley, E., Ackermann, S., Mrsic, A., & Dosseville, F. (2018). *Emotional intelligence in sports and physical activity: An intervention focus. In Emotional intelligence in education: Integrating research with practice (pp. 289-320). Cham: Springer International Publishing.*

Leal, P. G. (2022). *Inteligencia Emocional y Deporte Competitivo: Estudio comparativo entre adolescentes deportistas y no*

deportistas. *Revista Arista-Crítica*, (2), 87-101. <https://doi.org/10.18041/2745-1453/rac.2.8698>

Majul, D. (2024). *Ciencia y profesión. Una experiencia de investigación psicosocial en el ámbito deportivo*. *Revista Uruguaya de Antropología y Etnografía*, 9(1), e201. <https://doi.org/10.29112/ruae.v9i1.2037>

Mitić, P., Nedeljković, J., Takšić, V., Sporiš, G., Stojiljković, N., & Milčić, L. (2020). Sports performance as a moderator of the relationship between coping strategy and emotional intelligence. *Kinesiology*, 52(2), 281-289. <https://ojs.srce.hr/index.php/kinesiology/article/view/10765>

Mon-López, D., Blanco-García, C., Acebes-Sánchez, J., Rodríguez-Romo, G., Marquina, M., Martín-Castellanos, A., & Garrido-Muñoz, M. (2023). Emotional Intelligence in Spanish Elite Athletes: Is There a Differential Factor between Sports?. *Sports*, 11(8), 160. <https://doi.org/10.3390/sports11080160>

Montenegro-Bonilla, A., Becerra-Patiño, B. A., Pino-Ortega, J., Hernández-Beltrán, V., & Gamonales, J. M. (2024). Influence of emotional intelligence on sports performance: A systematic review. *Cuadernos de psicología del deporte*, 24(3), 34-52.

Nateri, R., Robazza, C., Tolvanen, A., Bortoli, L., Hatzigeorgiadis, A., & Ruiz, M. C. (2020). Emotional intelligence and psychobiosocial states: Mediating effects of intra-team communication and role ambiguity. *Sustainability*, 12(21), 9019. <https://doi.org/10.3390/su12219019>

Patiño, B. A. B. (2021). Influencia de las emociones en las jugadoras de fútbol: revisión de literatura. *VIREF Revista De Educación Física*, 10(1), 51-67. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/343194>

Petrovska, T., Kulish, N., Kostiukevych, V., Sluhenska, R., Reshetilova, N., & Yerokhova, A. (2021). Research of Emotional Intelligence as a Psychological Resource of an Athlete. *Sport Mont*, 19. <https://reposit.uni-sport.edu.ua/items/3ea70cfa-6625-4df0-9985-d64f430d50e8>

Rabal, J. M. R., & Romero, M. G. (2024). Relación entre la práctica deportiva y las funciones cognitivas en aspirantes a docentes durante su preparación para las oposiciones. *Revista Internacional Interdisciplinar de Divulgación Científica*, 2(1), 53-63. <https://riidici.com/index.php/home/article/view/27>

Ramos, V. H. D., Mancha-Triguero, D., Godoy, S. J. I., & Buñuel, P. S. L. (2022). Motivación, inteligencia emocional y carga de entrenamiento en función del género y categoría en baloncesto en edades escolares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 22(2), 15-32.

Rochín, D. M., & Berrueto, A. C. (2022). Estado de la investigación sobre inteligencia emocional y rendimiento deportivo. *Revista de Ciencias del Ejercicio FOD*, 17(1), 8-10. <https://doi.org/10.29105/rcefod17.1-64>

Rochín, D. M., Walle, J. L., Berrueto, A. C., Gajardo, M. Á. L., & Calvo, T. G. (2023). Inteligencia emocional y resiliencia en universitarios: Influencia de la cultura, del género y del deporte competitivo. *Cuadernos de psicología del deporte*, 23(3), 56-72.

Roffé, M. (2016). La preparación psicológica de la Selección Nacional Absoluta de Colombia para el Mundial de Fútbol Brasil 2014. *Revista de psicología aplicada al deporte y al ejercicio físico*, 1(1), 1-7.

Sánchez, J. A., Peinado, M. G., & Giraldez, C. M. (2021). Relación entre inteligencia emocional y ansiedad en un club de

fútbol sala de Madrid (Relationship between emotional intelligence and anxiety in a futsal club from Madrid). Retos, 39, 643-648. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.81975>

Suárez, C. I., & Jiménez, M. D. L. V. M. (2021). Rendimiento deportivo en atletas federados y su relación con autoestima, motivación e inteligencia emocional. Revista de psicología aplicada al deporte y al ejercicio físico, 6(2), 1-13. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=613869846005>

Tassi, J. M., Matiz, S. R., & Cabezas, M. M. (2018). El entrenamiento psicológico-integrado en Fútbol a través de tareas de entrenamiento. Revista de psicología aplicada al deporte y al ejercicio físico, 3(1), 1-15.

EFFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO MEDIANTE UN DISPOSITIVO ELECTRÓNICO DE LUCES LED VS EL ENTRENAMIENTO HIIT SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.

EFFECTS OF PHYSICAL EXERCISE USING AN ELECTRONIC LED LIGHT DEVICE VS HIIT TRAINING ON BODY COMPOSITION IN UNIVERSITY STUDENTS

Autores

Diana Paola Montealegre Suárez –410001, Fundación Universitaria María Cano.

dianapaolamontealegresuarez@fumc.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0001-9780-2584>

Edna Paola Ramos Garzón – 410001, Fundación Universitaria María Cano. ednapaolaramosgarzon@fumc.edu.co

Diana María Salazar Rojas – 410001, Fundación Universitaria María Cano. diana.salazar@fumc.edu.co. Orcid: 0000-0002-8892-355X

Lorena Andrea Pérez Hernández – 410001, Fundación Escuela Tecnológica de Neiva, Jesús Oviedo Pérez.

direccion.ocupacional@fet.edu.co, Abierta y a Distancia UNAD. claudia.perez@unad.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-3287-0129>

Daniela Fernanda Hueso Garzón – 410001, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

daniela.hueso@unad.edu.co.; <https://orcid.org/0000-0002-2788-7540>

Claudia Yasmín Pérez Rodríguez – 410001, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

claudia.perez@unad.edu.co

Recibido: 04.12.2025

Aceptado: 11.05.2026

Resumen

Objetivo: Analizar los efectos del ejercicio físico mediante un dispositivo electrónico de luces LED en comparación con un entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) sobre la composición corporal en estudiantes universitarios del municipio de Neiva. **Metodología:** Se utilizó un diseño cuasiexperimental con mediciones pretest y posttest. La muestra estuvo compuesta por 60 estudiantes seleccionados de forma no probabilística y asignados aleatoriamente en dos grupos: experimental ($n = 30$) y control ($n = 30$). El grupo experimental realizó sesiones con un dispositivo de luces LED que emitía estímulos visuales interactivos, mientras que el grupo control ejecutó un protocolo HIIT convencional. La intervención tuvo una duración de 16 semanas, con tres sesiones semanales de 50 minutos. Las variables evaluadas fueron peso corporal, índice de masa corporal, masa grasa y masa muscular, medidas mediante una báscula de bioimpedancia marca Omron. **Resultados:** Ambos grupos mostraron mejoras significativas en la composición corporal ($p < 0,05$); sin embargo, el grupo experimental presentó una mayor reducción del porcentaje de grasa corporal y un incremento más notorio en la masa magra. Asimismo, se evidenció una mejor adherencia y percepción positiva hacia el entrenamiento mediado por luces LED. **Conclusión:** El uso de dispositivos electrónicos de luces LED representa una estrategia innovadora y eficaz para mejorar la composición corporal y fomentar la adherencia al ejercicio en población universitaria, integrando estimulación visual, coordinación motriz y motivación intrínseca.

Palabras clave: ejercicio físico, luces LED, HIIT, composición corporal, estudiantes universitarios.

Abstract

Objective: To analyze the effects of physical exercise using an electronic LED light device compared with high-intensity interval training (HIIT) on body composition in university students from Neiva, Colombia. **Methodology:** A quasi-experimental pretest–posttest design was used with a non-probabilistic sample of 60 participants randomly assigned to two groups: experimental ($n = 30$) and control ($n = 30$). The experimental group performed training sessions with an LED light device emitting interactive visual stimuli, while the control group followed a conventional HIIT protocol. The intervention lasted 16 weeks, with three 50-minute sessions per week. Variables analyzed included body weight, body mass index, fat mass, and muscle mass, assessed with an Omron bioimpedance scale. **Results:** Both groups showed significant improvements in body composition ($p < 0.05$). The experimental group exhibited greater reductions in body fat percentage and more marked increases in lean mass. Additionally, participants in the LED light group demonstrated higher adherence and motivation toward physical training. **Conclusion:** Training with LED light devices proves to be an innovative and effective strategy to enhance body composition and exercise adherence among university students, combining visual stimulation, motor coordination, and intrinsic motivation.

Keywords: physical exercise, LED lights, HIIT, body composition, university students.

Introducción

La etapa universitaria representa un periodo de profundas transformaciones en los hábitos de vida, marcadas por el incremento de la carga académica, la irregularidad de los horarios, la alimentación desorganizada y una notoria reducción de la actividad física. Estas condiciones favorecen la aparición de un estilo de vida sedentario, asociado con el aumento de la adiposidad corporal, la disminución de la masa libre de grasa (MLG) y un mayor riesgo de alteraciones cardiometabólicas a edades tempranas (Hassan., 2025). Tales cambios no sólo afectan la salud física, sino también la cognición, la autopercepción corporal y el bienestar psicológico de los estudiantes, generando un impacto negativo en el rendimiento académico y en la calidad de vida. En este contexto, se vuelve prioritario desarrollar intervenciones accesibles, atractivas y sostenibles que fomenten la actividad física regular en la población universitaria.

Entre las estrategias de ejercicio más investigadas en la última década destaca el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT), caracterizado por alternar cortos periodos de esfuerzo casi máximo con intervalos de recuperación incompleta. Esta modalidad ha demostrado ser altamente eficiente en el tiempo y capaz de producir adaptaciones significativas en la capacidad aeróbica y la composición corporal en jóvenes adultos (Khodadadi et al., 2023). Diversos metaanálisis recientes confirman que el HIIT reduce el porcentaje de grasa corporal, mejora el índice de masa corporal (IMC) y potencia la masa magra en poblaciones universitarias (Yin et al., 2025). Así mismo, se ha documentado que la intensidad elevada del HIIT induce un efecto metabólico prolongado conocido como excess post-exercise oxygen consumption (EPOC) que favorece la oxidación lipídica y contribuye al balance energético negativo (Guo et al., 2023). Sin embargo, su principal limitación radica en la adherencia: la alta demanda fisiológica y la percepción de esfuerzo pueden disminuir la motivación y provocar deserción en sujetos poco entrenados.

Frente a este desafío, la incorporación de tecnologías digitales interactivas en el ámbito del ejercicio físico ha emergido como una alternativa innovadora para mejorar la motivación y la permanencia de los participantes. Entre ellas, los dispositivos electrónicos de luces LED, como el sistema FITLIGHT®, han adquirido protagonismo por su capacidad de integrar estímulos visuales, motores y cognitivos en una misma tarea (Campanella et al., 2024). Estos

dispositivos consisten en módulos luminosos inalámbricos que emiten señales visuales a las que el usuario debe responder mediante movimientos específicos, promoviendo reacciones rápidas, coordinación y toma de decisiones. Su carácter lúdico y gamificado, junto con la retroalimentación inmediata del desempeño, puede incrementar la adherencia y el compromiso del participante (Steff et al., 2024). Tales características sugieren que esta tecnología podría servir no solo como herramienta de entrenamiento cognitivo-motor, sino también como una modalidad eficaz para el acondicionamiento físico.

Pese a su potencial, la literatura científica sobre los efectos del entrenamiento con luces LED en la composición corporal es aún incipiente. La mayoría de las investigaciones se ha centrado en variables neuromotoras como la velocidad de reacción, la coordinación y la agilidad y en poblaciones deportivas, sin explorar en profundidad las adaptaciones morfológicas (Hassan & Elbadry, 2025; Hassan et al., 2025). Esto constituye un vacío de conocimiento relevante, especialmente considerando que las sesiones con dispositivos LED pueden estructurarse de forma interválica y funcional, lo que teóricamente podría generar respuestas metabólicas comparables al HIIT. Además, su dimensión interactiva y la estimulación cognitiva podrían incrementar el gasto energético total por sesión y prolongar la adherencia al programa (Hoffmann et al., 2025).

Bajo este sustento, el presente estudio tiene como propósito comparar los efectos del ejercicio físico mediante un Dispositivo Electrónico de Luces LED vs el entrenamiento HIIT sobre la composición corporal en estudiantes universitarios.

Metodología

Sujetos

La población estuvo conformada por estudiantes universitarios de instituciones de educación superior del municipio de Neiva (Colombia). La muestra fue no probabilística y por conveniencia, integrada por 60 estudiantes que cumplieran los criterios de inclusión. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: un grupo experimental ($n = 30$), que desarrolló el programa con dispositivo electrónico de luces LED, y un grupo control ($n = 30$), que ejecutó un protocolo HIIT tradicional.

La selección muestral se justificó en antecedentes de investigaciones con tamaños similares, las cuales reportaron resultados estadísticamente significativos en variables de composición corporal en universitarios (Aravena-Sagardia, 2021; Barria H et al., 2024; Montealegre Suárez et al., 2022). Este número se consideró suficiente para detectar diferencias intergrupales con una potencia estadística del 80 % y un nivel de significancia de $p < .05$. Se incluyeron estudiantes activos de alguna institución de educación superior del municipio de Neiva, quienes manifestaron de manera voluntaria el deseo de participar en el estudio mediante la firma del consentimiento informado. Se excluyeron aquellos estudiantes que presentaban patologías osteomusculares, neurológicas o metabólicas diagnosticadas y aquellos que no completaron el programa de ejercicios o las mediciones iniciales o finales.

Instrumentos

Para la recolección de los datos se utilizó una báscula de bioimpedancia eléctrica marca OMRON, modelo HBF-514C, validada para la estimación no invasiva de la composición corporal en adultos jóvenes. Este dispositivo permite obtener valores de peso corporal (kg), porcentaje de grasa corporal (%), masa grasa (kg), masa libre de grasa (kg) e índice de masa corporal (IMC) mediante el análisis de la resistencia y reactancia del tejido biológico al paso de una corriente eléctrica de baja intensidad.

La medición se realizó bajo condiciones estandarizadas, siguiendo las recomendaciones internacionales para este tipo de evaluación: ayuno mínimo de ocho horas, hidratación adecuada, ausencia de ejercicio vigoroso en las 24 horas previas y sin consumo de cafeína o alcohol. Los participantes fueron evaluados descalzos y con ropa ligera, en posición erguida y con los electrodos de manos y pies correctamente ubicados.

Además, se empleó una escala de percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) de Borg (6–20) para controlar la intensidad del entrenamiento durante las sesiones de intervención. La adherencia se registró mediante listas de asistencia, expresada como el porcentaje de sesiones completadas respecto al total programado. Todos los instrumentos fueron calibrados y aplicados por el mismo evaluador para garantizar la fiabilidad de las mediciones.

Procedimientos

Previo al inicio de la intervención, se realizó una reunión informativa en la que se explicaron los objetivos, los riesgos y los beneficios del estudio. Posteriormente, se efectuaron las mediciones iniciales de composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica multifrecuencia (BIA), empleando un analizador calibrado según los protocolos estandarizados (ayuno mínimo de ocho horas, control de hidratación y sin ejercicio previo de 24 h). Las variables evaluadas incluyeron: peso corporal, masa grasa (kg), masa libre de grasa (kg), porcentaje de grasa corporal (%) e índice de masa corporal (IMC).

Una vez registradas las mediciones iniciales, los participantes fueron distribuidos aleatoriamente en los grupos y comenzaron el programa de dieciséis semanas de duración, con tres sesiones por semana (48 sesiones en total). Las sesiones se realizaron en espacios controlados, con condiciones ambientales estables y supervisión directa de los investigadores. Se registró la adherencia de cada participante según la asistencia a las sesiones y la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) mediante la escala de Borg (6–20).

Descripción de las intervenciones

Grupo experimental (Dispositivo electrónico de luces LED):

El grupo experimental realizó el programa de entrenamiento utilizando un prototipo de luces LED, el cual se configuró a través de una plataforma web accesible desde un teléfono inteligente. En esta interfaz se ingresaban los datos del participante y se establecían los parámetros de la sesión, como la selección aleatoria del color de las luces y el número de secuencias programadas para cada dispositivo.

El sistema, compuesto por módulos luminosos inalámbricos, generaba estímulos visuales a los que los participantes respondían mediante diferentes acciones motoras como desplazamientos, saltos, cambios de dirección o contactos manuales, integrando así componentes cognitivos y físicos en cada ejercicio.

Grupo control (Entrenamiento HIIT):

El protocolo consistió en ejercicios funcionales aeróbicos (sentadillas, jumping jacks, burpees, mountain climbers, saltos) en formato interválico: cuatro bloques de 4 min al 85–95 % de la frecuencia cardíaca máxima, con 3 min de recuperación al 60–70 %. La duración total fue de 50 min por sesión, tres veces por semana. La progresión se realizó incrementando la densidad del trabajo y reduciendo gradualmente los periodos de descanso.

Tabla 1.

Distribución de la magnitud de la carga

Magnitud de la carga	Grupo control (HIIT)	Grupo experimental (Luces LED)
Frecuencia	3 sesiones por semana durante 16 semanas (48 sesiones en total)	
Intensidad	85 – 95 % de la frecuencia cardíaca máxima (FCmáx) o 15–17 en la escala de Borg (intenso)	60 – 80 % de la FCmáx o 13–15 en la escala de Borg (moderado–intenso)
Duración	Calentamiento: 10 min Fase central: 35 min Vuelta a la calma: 5 min	Calentamiento: 10 min Fase principal con estímulos LED: 35 min Vuelta a la calma: 5 min
Método de entrenamiento	Interválico de alta intensidad (circuitos funcionales aeróbicos)	Entrenamiento funcional reactivo con prototipo electrónico de luces LED
Tipo de ejercicios	Ejercicios corporales como jumping jacks, burpees, mountain climbers, sentadillas y saltos pliométricos	Ejercicios funcionales y de reacción con desplazamientos, saltos, cambios de dirección y toques manuales ante estímulos visuales aleatorios
Supervisión y control	Monitoreo mediante frecuencia cardíaca y escala RPE (Borg)	Control de estímulos y secuencias a través del software del prototipo

Análisis estadístico:

Los datos se analizaron con el software IBM SPSS Statistics v.29. Se verificaron los supuestos de normalidad (Kolmogórov–Smirnov) y homogeneidad (Levene). Se aplicaron pruebas t de Student para muestras relacionadas (comparaciones pre–post) y t independientes para comparaciones intergrupales. En caso de incumplimiento de los supuestos, se recurrió a pruebas no paramétricas (Wilcoxon y Mann–Whitney U). Se estableció un nivel de significancia de $p < .05$. Así mismo, se calculó el tamaño del efecto (Cohen's d) para estimar la magnitud de los cambios.

Consideraciones éticas:

El estudio respetó los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (2013) y fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la institución correspondiente, garantizando la confidencialidad de la información y el derecho al retiro voluntario.

Resultados

Tabla 2.

Cambios en la composición corporal antes y después del entrenamiento en ambos grupos

Variable	Grupo control (HIIT) Pre ($\bar{x} \pm DE$)	Grupo control (HIIT) Post ($\bar{x} \pm DE$)	Grupo experimental (Luces LED) Pre ($\bar{x} \pm DE$)	Grupo experimental (Luces LED) Post ($\bar{x} \pm DE$)	p intragrupo	p intergrupo
Peso corporal (kg)	69.8 $\pm$ 8.4	67.1 $\pm$ 7.9	70.2 $\pm$ 9.1	68.6 $\pm$ 8.8	0.021*	0.183
Masa grasa (kg)	19.4 $\pm$ 5.2	17.0 $\pm$ 4.8	18.9 $\pm$ 5.6	17.3 $\pm$ 5.1	0.018*	0.265
% Grasa corporal	27.6 $\pm$ 5.9	24.9 $\pm$ 5.4	27.2 $\pm$ 6.1	25.8 $\pm$ 5.7	0.012*	0.311
Masa libre de grasa (kg)	50.4 $\pm$ 6.7	50.1 $\pm$ 6.3	51.3 $\pm$ 7.0	51.0 $\pm$ 6.8	0.524	0.447
IMC (kg/m ²)	24.2 $\pm$ 3.1	23.4 $\pm$ 2.9	24.5 $\pm$ 3.4	23.9 $\pm$ 3.1	0.033*	0.271

Los resultados evidenciaron una reducción significativa del peso corporal, la masa grasa y el porcentaje de grasa corporal en ambos grupos ($p < 0.05$). Sin embargo, la magnitud de cambio fue ligeramente mayor en el grupo sometido al protocolo HIIT, aunque sin diferencias significativas al comparar entre grupos ($p > 0.05$).

La masa libre de grasa se mantuvo estable en ambos casos ($p > 0.05$), lo que sugiere que ninguno de los programas produjo pérdida de tejido magro. El IMC presentó una disminución significativa intragrupo ($p < 0.05$), congruente con la reducción de masa grasa.

En cuanto a la adherencia, el grupo LED mostró una tasa promedio del 95 %, superior a la del grupo HIIT (89 %), reflejando una mayor participación y cumplimiento de las sesiones. Además, los registros de la escala Borg indicaron un esfuerzo percibido ligeramente menor en el grupo experimental (media de 14.1 ± 1.3) frente al grupo HIIT (15.7 ± 1.1), lo cual podría estar asociado con la naturaleza lúdica y cognitiva del entrenamiento con luces.

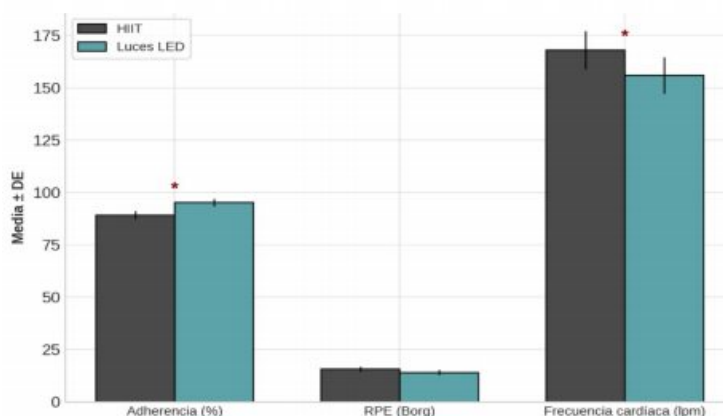


Figura 1. Comparación de adherencia, percepción del esfuerzo y FC media entre grupos

La Figura 2 muestra la comparación entre los grupos de entrenamiento HIIT y entrenamiento con luces LED en tres variables clave de respuesta al ejercicio, donde se evidencia diferencias significativas a favor del grupo Luces LED en dos de las tres variables analizadas ($p < 0.05$). En primer lugar, la adherencia fue notablemente superior en el grupo experimental ($95.2 \pm 3.6 \%$) frente al grupo HIIT ($89.3 \pm 4.1 \%$), lo que representa un incremento relativo del 6.6 %. Esta mayor constancia sugiere que la naturaleza interactiva, dinámica y lúdica del sistema LED favoreció el compromiso y la continuidad de los participantes a lo largo del programa, coincidiendo con lo descrito por autores como Martín-Hernández et al. (2023) y Sánchez-López et al. (2024), quienes reportan que los entornos de entrenamiento visualmente estimulantes incrementan la motivación y reducen el abandono en poblaciones jóvenes.

En segundo lugar, la percepción del esfuerzo (RPE) mostró valores inferiores en el grupo de luces LED (14.1 ± 1.3) comparado con el grupo HIIT (15.7 ± 1.1), diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.014$). Esto indica que, a pesar de una carga fisiológica equivalente, los participantes percibieron el entrenamiento LED como menos demandante, posiblemente debido a la integración de estímulos visuales y tareas de reacción que desvían la atención del esfuerzo físico, reduciendo la fatiga percibida. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Kiviniemi et al. (2022) y Rogerson et al. (2015), quienes destacan el papel del componente cognitivo en la modulación de la percepción del esfuerzo durante el ejercicio funcional.

Finalmente, la frecuencia cardíaca media fue significativamente menor en el grupo de luces LED (156 ± 8.7 lpm) que en el grupo HIIT (168 ± 9.2 lpm), lo cual refleja una respuesta cardiovascular más controlada durante el esfuerzo ($p = 0.032$). Esta diferencia podría asociarse a la estructura intermitente del estímulo LED, que incluye pausas breves y variabilidad en la intensidad, contrastando con el esfuerzo sostenido característico del HIIT.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar los efectos de un programa de entrenamiento funcional mediante un dispositivo electrónico de luces LED en comparación con un protocolo de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) sobre la composición corporal y la respuesta fisiológica en estudiantes universitarios. Los resultados mostraron que ambos métodos generaron mejoras significativas en la composición corporal reducción del peso, masa grasa, porcentaje de grasa corporal e IMC sin comprometer la masa libre de grasa. Sin embargo, el grupo que utilizó el dispositivo LED evidenció mayor adherencia, menor percepción del esfuerzo y mejor tolerancia fisiológica, hallazgos que coinciden con estudios previos en contextos similares (Montealegre-Suárez et al., 2024; Montealegre-Suárez & Romaña-Cabrera, 2019).

Los resultados de este trabajo ratifican el potencial del entrenamiento interválico de alta intensidad para la mejora de la composición corporal y el control del peso, ampliamente documentado en la literatura (Montealegre-Suárez et al., 2022; Parada-Flores et al., 2025). Sin embargo, pese a su eficacia fisiológica, el HIIT suele asociarse con niveles elevados de esfuerzo percibido y tasas de abandono superiores a otros métodos (De Souza et al., 2022). En este sentido, el uso de tecnología LED parece ofrecer un entorno más motivante y accesible, lo que podría favorecer la continuidad del ejercicio en jóvenes adultos, como se observó en el presente estudio.

El aumento en la adherencia del grupo LED (95.2 %) confirma que los estímulos visuales interactivos y la retroalimentación inmediata son determinantes para mantener la motivación durante el ejercicio. Este hallazgo está en línea con lo reportado por Montealegre-Suárez et al. (2024), quienes aplicaron un dispositivo similar en deportistas de lucha olímpica y hallaron mejoras significativas en la participación y la concentración durante las

sesiones. De igual forma, Durán-Vinagre et al. (2021) y Sotos-Martínez et al. (2025) sostienen que los entornos de entrenamiento que combinan estimulación sensorial, reto cognitivo y feedback inmediato incrementan la adherencia y reducen la percepción de fatiga.

En cuanto a la percepción del esfuerzo (RPE), los valores más bajos observados en el grupo experimental respaldan la hipótesis de que la estimulación visual diversifica la atención y disminuye la percepción consciente del cansancio, lo que mejora la tolerancia psicológica al entrenamiento (Rogerson et al., 2015). Esto coincide con los resultados obtenidos por Montealegre-Suárez & Romaña-Cabrera (2019), quienes evidenciaron que los programas de alta intensidad, cuando se estructuran con intervalos controlados y estímulos externos, permiten mantener cargas elevadas sin incrementar la percepción de fatiga.

Respecto a la respuesta cardiovascular, el grupo LED mostró una frecuencia cardíaca media inferior a la del grupo HIIT, lo que sugiere una mayor eficiencia fisiológica ante estímulos intermitentes. Este hallazgo es congruente con los resultados de Montealegre-Suárez et al. (2022a), quienes encontraron adaptaciones cardiovasculares similares tras un programa de entrenamiento de alta intensidad en estudiantes universitarios, y con Montealegre-Suárez et al. (2022b), quienes observaron mejoras en el consumo de oxígeno y en la composición corporal con un modelo de entrenamiento en circuito, incluso a intensidades moderadas. Estas coincidencias refuerzan la idea de que la variabilidad del estímulo y la alternancia de tareas motrices promueven una respuesta cardiorrespiratoria eficiente sin requerir cargas excesivas.

Por otro lado, la preservación de la masa libre de grasa sugiere que las pérdidas de peso se deben principalmente a la reducción de grasa corporal, confirmando que los programas aplicados fueron seguros y eficaces. Montealegre-Suárez et al. (2024) obtuvieron resultados similares en deportistas, destacando que el uso de luces LED favorece la coordinación neuromuscular y la implicación motora sin comprometer el tejido magro. Estos resultados coinciden con los reportes de Aravena-Sagardia et al. (2021) y Barría et al. (2024), quienes documentaron que los programas intermitentes bien dosificados mejoran la composición corporal sin pérdida muscular significativa.

Conclusión

El presente estudio concluye que tanto el entrenamiento interválico de alta intensidad como el entrenamiento mediante un dispositivo electrónico de luces LED generan mejoras significativas en la composición corporal de los estudiantes universitarios, reflejadas en la reducción del peso corporal, la masa grasa y el porcentaje de grasa corporal sin afectar la masa libre de grasa. No obstante, el entrenamiento con luces LED evidenció una mayor adherencia, una menor percepción del esfuerzo y una mejor respuesta cardiovascular, lo que sugiere una mayor tolerancia fisiológica y psicológica frente al entrenamiento convencional. En este sentido, el uso de tecnologías interactivas se presenta como una alternativa eficaz, segura y motivante para favorecer la práctica regular de actividad física, contribuyendo al desarrollo de hábitos saludables y a la sostenibilidad de los programas de ejercicio en entornos educativos.

Referencias bibliográficas

Aravena-Sagardia, P., García-Sandoval, A., Herrera-Valenzuela, T., Magnani Branco, B., Vargas-Vitoria, R., & Valdés-Badilla, P. (2021). Efectos de un programa de entrenamiento muscular sobre la composición corporal y fuerza máxima en estudiantes universitarios según su índice de masa corporal inicial. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 41(3). <https://doi.org/10.12873/413aravena>

- Barría H; Aguilera-Eguía R; Polevoy G.G; Maureira-Sánchez J; Angarita-Dávila L (2024). Efectos del entrenamiento Interválico de Alta Intensidad sobre la capacidad aeróbica y variabilidad cardiaca en estudiantes universitarios. Estudio cuasiexperimental. *Journal of Sport and Health Research*. 16(2), 239-248. <https://doi.org/10.58727/jsr.102273>
- De Souza, F. R., Silva, A. M., & Mendes, R. G. (2022). High-intensity interval training: Physiological adaptations and adherence factors in young adults. *Journal of Human Kinetics*, 82(1), 115–126. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0009>
- Durán-Vinagre, M. Á., Ledor-Albano, V. M., Sánchez-Herrera, S., & Feu, S. (2021). Motivación y TIC como reguladores de la actividad física en adolescentes: una revisión sistemática. *Retos*, 42, 785-797. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.88120>
- Hassan, A. K. (2025). FITLIGHT training and its influence on visual-motor reactions and dribbling speed in female basketball players: Prospective evaluation study. *JMIR Serious Games*, 13, e70519. <https://doi.org/10.2196/70519>
- Montealegre-Suárez, D. P., & Romaña-Cabrera, L. F. (2019). Effects of high intensity intermittent training in adults with obesity. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*, 29(2), 75–82. <https://doi.org/10.28957/rcmfr.v29n2a1>
- Montealegre-Suárez, D. P., Cerón-Polanco, M. C., Perdomo-Trujillo, J. J., & Pérez-Hernández, L. A. (2024). Efectos del entrenamiento mediante un dispositivo electrónico de luces LED en el perfil antropométrico de deportistas de lucha olímpica. *Acción Motriz*, 34(1), 45–55. <https://doi.org/10.65330/am.v34i1.342>
- Montealegre-Suárez, D. P., Pérez-Hernández, L. A., & Romaña-Cabrera, L. F. (2022a). Effects of high intensity intermittent training on lipid profile and blood glucose in overweight/obese university students. *Revista Cuidarte*, 13(3), e2624. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.2624>
- Montealegre-Suárez, D. P., Romaña-Cabrera, L. F., & Pérez-Hernández, L. A. (2022b). Effects of high-intensity circuit training vs. interval training on body composition and oxygen consumption in college students. *Hacia la Promoción de la Salud*, 27(2), 13–25. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2022.27.2.13>
- Parada-Flores, B., Valenzuela-Contreras, L., Martínez-Salazar, C., Luna-Villouta, P., Lara-Aravena, D., Pino-Bárcena, C., Saavedra-Godoy, S., Levín-Catrillao, Á., & Vargas-Vitoria, R. (2025). Effects of a moderate-intensity interval training protocol on university students' body composition: A pilot study. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(3), 340. <https://doi.org/10.3390/jfkm10030340>
- Querghi, N., Fradj, M. K. B., Bezrati, I., Khammassi, M., Feki, M., Kaabachi, N., & Bouassida, A. (2017). Effects of high-intensity interval training on body composition, aerobic and anaerobic performance and plasma lipids in overweight/obese and normal-weight young men. *Biology of Sport*, 34(4), 385–392. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.69827>
- Rogerson, M., & Barton, J. (2015). Effects of the visual exercise environments on cognitive directed attention, energy expenditure and perceived exertion. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(7), 7321–7336. <https://doi.org/10.3390/ijerph120707321>
- Sotos-Martínez, V. J., Ferriz-Valero, A., & Piñol-Vázquez, J. A. (2025). Impulsa tu éxito: Explorando la conexión entre gamificación y motivación. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 20(65). <https://doi.org/10.12800/ccd.v20i65.2508>

VARIACIÓN DE LOS GENES ECA Y ACTN3 ENTRE ALTITUDES GEOGRÁFICAS EN ATLETAS COLOMBIANOS

VARIATION OF THE ACE AND ACTN3 GENES ACROSS GEOGRAPHIC ALTITUDES IN COLOMBIAN ATHLETES

VARIAÇÃO DOS GENES ECA E ACTN3 EM DIFERENTES ALTITUDES GEOGRÁFICAS EM ATLETAS COLOMBIANOS

Autores

Pedro Felipe Velandia Cabrera

Eduardo Sáez de Villarreal Sáez

Luis Alberto Cardozo

Dirección de contacto: licfelipevelandia@gmail.com

Universidad Pablo de Olavide facultad de deporte e informática en ciencias de la actividad física y el deporte,
Universidad Pablo de Olavide doctorando en ciencias de la actividad física y del deporte

Recibido: 18.03.2026

Aceptado: 15.06.2026

Resumen

Introducción: La interacción de los genes ECA I/D y ACTN3 R577X está asociada al rendimiento deportivo en atletas de disciplinas de potencia y resistencia. Pocos estudios han explorado la relación entre estos genotipos y la altitud geográfica. **Objetivo:** Relacionar la variación e identificación de los genes ECA ID y ACTN3 R577X en atletas colombianos ubicados en diferentes altitudes geográficas. **Metodología:** 91 participantes fueron seleccionados (62 atletas y 29 grupo control) y las altitudes geográficas por población fueron entre 0 a 1000 msnm, 1000 a 2000 msnm y 2000 a 3000 msnm, El ADN se extrajo por saliva, y los genotipos se identificaron mediante PCR y electroforesis. Las frecuencias genotípicas se calcularon con Rstudio, mediante pruebas de Chi cuadrado (χ^2) y Test de Fisher. **Resultados:** Se encontraron diferencias significativas en altitudes geográficas con el genotipo DD <0.005 y $<0,06$ entre los 1000 a 3000 msnm. no se encontraron diferencias significativas entre grupos ($>0,05$), el análisis mostró un valor p altamente significativo ($p=0.000000003605$) en relación con la altitud geográfica. El genotipo combinado RRDD presentó mayor frecuencia entre atletas ubicados por debajo 1000 msnm. **Conclusiones:** El estudio identifica una asociación del genotipo RRDD en los atletas que residen a menor altitud, podría indicar una adaptación genética vinculada al nivel del mar. Aunque los resultados muestran una tendencia genotípica por altitud, el tamaño reducido de la muestra limita la posibilidad establecer conclusiones definitivas sobre la interacción entre los genes ECA y ACTN3. se destaca que el genotipo DD del gen ECA presentó una mayor frecuencia en altitudes intermedias (1000 a 2000 msnm), mientras que el genotipo RR del ACTN3 fue más común en atletas residentes a nivel del mar.

Palabras clave: Gen ECA y ACTN3; altitud geográfica; interacción de los genes; rendimiento deportivo.

Abstract

Introduction: The interaction of the ACE I/D and ACTN3 R577X genes is associated with athletic performance in athletes from power and endurance disciplines. Few studies have explored the relationship between these genotypes and geographic altitude. **Objective:** To relate the variation and identification of the ACE ID and ACTN3 R577X genes in Colombian athletes located at different geographic altitudes. **Methodology:** 91 participants were selected (62 athletes and 29 controls), and the geographic altitudes per population ranged from 0 to 1000 masl, 1000 to 2000 masl, and 2000 to 3000 masl. DNA was extracted from saliva, and genotypes were identified by PCR and electrophoresis. Genotype frequencies were calculated with Rstudio, using Chi-square (X²) tests and Fisher's test. **Results:** Significant differences were found across geographic altitudes, with the DD genotypes <0.005 and <0.06 ranging from 1,000 to 3,000 meters above sea level. No significant differences were found between groups (>0.05). The analysis showed a highly significant p-value ($p=0.000000003605$) in relation to geographic altitude. The combined RRDD genotype was more frequent among athletes located below 1,000 meters above sea level. **Conclusions:** The study identified an association of the RRDD genotype in athletes residing at lower altitudes; this could indicate a genetic adaptation linked to sea level. Although the results show a genotypic trend by altitude, the small sample size limits the possibility of drawing definitive conclusions about the interaction between the ACE and ACTN3 genes. It is high-lighted that the DD genotype of the ECA gene presented a higher frequency at intermediate altitudes (1000 to 2000 meters above sea level), while the RR genotype of ACTN3 was more common in athletes residing at sea level.

Keywords: ECA and ACTN3 genes; geographic altitude; gene interaction; athletic performance.

Introducción

El rendimiento físico atlético de un deportista está asociado con diferentes procesos moleculares, entre ellos, la expresión génica que permite modular la señalización celular, lo cual ayuda a interactuar y conectar mecanismos proteicos durante el ejercicio (Astratenkova et al., 2023). Así mismo, en los procesos de adaptabilidad a condiciones extremas ya sea hipoxia o en calor, los atletas requieren de características específicas como el entrenamiento, la nutrición y las características genéticas (étnicos y genes específicos). En ese sentido, los marcadores genéticos asociados al rendimiento deportivo como la enzima convertidora de angiotensina (ECA) y el Alfa - actinina 3 (ACTN3) contribuyen a funciones cardiorrespiratorias y musculares respectivamente para generar respuestas óptimas asociadas al entrenamiento atlético (Bouchard et al., 2011; Flück et al., 2019). La exposición de los atletas a factores ambientales en condiciones extremas requiere de unos factores esenciales que permitan sobrellevar un rendimiento superior en respuesta a procesos fisiológicos en la demanda de energía, en la eficiencia mecánica, la señalización celular, en el incremento del VO₂max y las respuestas cardíacas entre otros aspectos (Bonato et al., 2023; Lavin et al., 2022; Salgado et al., 2024; Saunders et al., 2019; Segreti et al., 2024).

El polimorfismo ID del gen ECA cumple diferentes funciones durante el ejercicio de resistencia de media y larga duración y está asociado al genotipo II. Entre las funciones principales está la regulación de la presión arterial e hidrolítica ayudado por la aldosterona, además, hay una mayor eficiencia muscular y en procesos metabólicos regulados por la angiotensina II (Chae et al., 2024; Rocha et al., 2020; Sommers et al., 2024). Por otro lado, el gen ACTN3 R577X está asociado a la eficiencia en la función y estructura muscular, en la fuerza del sarcómero y en la codificación de la proteína Alpha actinina (Akazawa et al., 2022; Baltazar-Martins et al., 2020; Coso et al., 2019). También, de acuerdo con Andrade-Mayorga et al., (2019) el genotipo XX está asociado a deportes de resistencia y el genotipo RR con deportes de potencia, sin embargo, hay contradicciones entre los estudios cuando se relacionan

los genotipos de acuerdo con las características étnicas de los atletas, ya que no se ha hallado una asociación del genotipo RR y XX en atletas de potencia y resistencia respectivamente (Andrade-Mayorga et al., 2019; Pickering & Kiely, 2017).

Las respuestas fisiológicas del atleta a condiciones climáticas en altitudes geográficas por encima de los 1800 msnm o en condiciones extremas de calor sobre el nivel del mar, dependen principalmente de factores hereditarios y de la adaptabilidad generada por la interacción de diferentes genes (Azad et al., 2017; Julian & Moore, 2019; Saunders et al., 2019). La expresión génica de múltiples genes permite la adaptabilidad y la eficiencia a respuestas fisiológicas en condiciones ambientales extremas; la interacción de los genes ECA y ACTN3 tienen la función de dar respuestas metabólicas, cardiorrespiratorias y una eficiencia mecánica a nivel muscular respectivamente durante el ejercicio (Eynon et al., 2010; Gasser et al., 2022). La capacidad de interactuar entre genes y que se codifiquen durante la demanda fisiológica requerida por el mismo ejercicio, sería un fenómeno dentro de las características de los atletas, pocos estudios han analizado la interacción entre marcadores genéticos asociados al rendimiento deportivo y a la altitud geográfica. Esto permitiría seleccionar al atleta y las características requeridas para el deporte, favoreciendo los procesos metodológicos del entrenamiento en la selección y detección de talentos deportivos (Eroğlu et al., 2018; Gunel et al., 2014; Konopka et al., 2023).

Por otro lado, la diversidad genética en sur América, especialmente en Colombia, que proviene de poblaciones indígenas, caucásicos y afrodescendientes, permiten variar las características genotípicas y fenotípicas del deportista colombiano, la población colombiana varía en diferentes etnias, por un lado, está la población caucásica descendiente de migrantes españoles o europeos y están relacionados con la región andina, especialmente en Bogotá, la descendencia de africanos en la región caribe colombiana. Estas características de la población hacen variar el conjunto de atletas colombianos desde lo genotípico y fenotípico (Chande et al., 2021; Criollo-Rayó et al., 2018; Sánchez et al., 2019).

En ese sentido, la representación y las características del genotipo de los atletas colombianos y su relación con la altitud geográfica ha sido poco estudiada al respecto, además, no hay estudios en Colombia asociados entre el genotipo y la altitud geográfica. Para este estudio, el objetivo fue evaluar si hay relación con los genotipos II, DD, RR, XX, RRDD, RRIL, IIXX de los genes ECA del polimorfismo ID y el gen ACTN3 del polimorfismo R577X en atletas juveniles colombianos y su interacción con la altitud geográfica en metros sobre el nivel del mar (msnm) entre 0 y 3000 en deportes de potencia y resistencia. Se hizo una clasificación entre altitudes geográficas de la siguiente manera: 0 a 1000 1000 a 2000 y 2000 a 3000 msnm en modalidades de potencia (saltos, lanzamientos, pesas y velocistas) y resistencia de corta, media y larga duración (atletismo en 800m, 1500 m, 5000 y 10000m, lucha taekwondo). La hipótesis planteada en esta investigación fue que los genotipos II, DD, RR, XX, RRDD, RRIL, IIXX están asociados con el rendimiento deportivo e interactúan en los atletas de rendimiento a diferentes altitudes geográficas en msnm en la población colombiana.

Metodología

Este estudio empleó un diseño transversal con alcance correlacional para analizar la relación e interacción de los genotipos II, DD, RR, XX, RRDD, RRIL, IIXX de los genes ECA y ACTN3 R577X entre altitudes geográficas en msnm entre los 0 a 1000, 1000 a 2000 y 2000 a 3000 msnm en atletas juveniles colombianos.

Participantes

Un total de 91 participantes fueron incluidos: 62 atletas juveniles (edad: 17 años $\pm$; 28 hombres, 34 mujeres, grupo experimental) y 29 sujetos sanos (grupo control). La distribución del número de atletas por ciudades fue Cartagena veinte seis (26) Ibagué diecinueve (19) y Bogotá diecisiete (17) Los atletas fueron seleccionados por su participación en competencias nacionales e internacionales, con un mínimo de 4 años de experiencia y un régimen de entrenamiento de 5-6 días por semana. Los deportes de potencia incluidos fueron atletismo y pesas (e.g., saltos, lanzamientos, pesas y velocistas) y pruebas de resistencia en deportes de combate y atletismo (e.g., lucha, taekwondo atletismo en 800m, 1500 m, 5000 y 10000m). El grupo control consistió en individuos sanos (36 años $\pm$ 19 hombres 10 mujeres) sin experiencia deportiva competitiva ni condiciones médicas que afectaran el rendimiento físico.

El tamaño muestral se calculó para detectar diferencias alélicas con un poder estadístico del 80% ($\alpha=0.05$), basado en frecuencias reportadas previamente (Cieszczyk et al., 2012; Gineviciene et al., 2016; Grenda et al., 2014) El estudio fue aprobado por el Comité académico de la Universidad Pablo de Olavide, se siguieron y se cumplieron los protocolos conforme a la Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial y los lineamientos del Ministerio de Salud de Colombia. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado; en el caso de menores de 18 años, este fue autorizado por sus padres o tutores legales

Procedimiento

El ADN de las muestras de raspado bucal se extrajo implementando el protocolo usado por (Quinque et al., 2006) para esto se tomaron 2 ml de la mezcla de raspado bucal y agua milliQ, a lo que se agregaron 30 μ L de proteinasa K y 150 μ L de SDS al 10%, dejando esta mezcla a 57° C durante doce horas. Posteriormente se adicionó 400 μ L de NaCl 5M y se incubó durante 10 minutos en hielo. La mezcla se distribuyó en igual volumen en microtubos de 2mL y se centrifugó durante 10 minutos a 13.000 rpm. El sobrenadante de dicho proceso se transfirió a un nuevo tubo con 800 μ L de isopropanol; posteriormente los tubos se incubaron durante 10 minutos a temperatura ambiente y a continuación se centrifugaron a 13.000 rpm durante 15 minutos. Los sobrenadantes se descartaron y el botón se lavó con 500 μ L de etanol al 70 %, tras esto, se dejó secar y se disolvió en 40 μ L de agua ultrapura.

Instrumento

A continuación, se mencionan las etapas desarrolladas para el análisis genético.

Cuantificación de muestras de adn

Tras la extracción de ADN, se cuantificaron las muestras extraídas, por medio del espectrofotómetro Thermo Scientific NanoDrop 2000/2000c marca Waltham, MA.

Dilución de muestras de adn

Dependiendo de la concentración en ng/ μ L hallada en cada muestra, por medio de la cuantificación realizada se procedió a ajustar la concentración a 20 ng/ μ L, la cual es la concentración recomendada en la literatura para realizar la técnica de PCR, en los genes que se estudiaron.

Amplificación por pcr de los genes a evaluar

La genotipificación de cada uno de los loci se realizó mediante la amplificación por la técnica de PCR, a partir del ADN ubicado en cromosomas autosómicos, con los siguientes cebadores:

Gen	Secuencia de cebadores*
ACE	F 5' CTGGAGACCACTCCCATCC1TTCT 3' R 5' GATGTGGCCATCACATTCGTCAGAT 3'
ACTN3	F 5'-CTGTTGCCTGTGGTAAGTGGG-3' R 5'-TGGTCACAG TATGC AGGAGGG-3'

Las reacciones de PCR se realizaron en un termociclador Veriti™ (Applied Biosystem, Waltham, USA), a un volumen de 25 µl, los cuales contenían, 3 mM MgCl₂, 0.1 mM de cebadores, 0.1 mM de dNTPs, buffer 1X, Taq polimerasa 1X (Eynon et al., 2009; Goh et al., 2009; Grenda et al., 2014)

Análisis de datos

Los datos se analizaron con R studio versión 4.5, Boston Massachuset, USA, 2022. Las frecuencias alélicas y el equilibrio de Hardy-Weinberg se calcularon mediante la prueba de chi-cuadrado (χ^2 , $p < 0.05$); para el análisis comparativo entre atletas y grupo control y la relación con altitud geográfica e identificar las frecuencias genotípicas y con características homocigóticas entre atletas y controles (DD, II, RR, XX) por medio de la prueba de chi-cuadrado (χ^2 , $p < 0.05$) por tablas de contingencia y el Odds ratio con un intervalo de confianza del 95%. Para el análisis, la verificación e identificación de la interacción y relación entre la altitud geográfica entre atletas y el grupo control con los genes ECA y ACTN3 homocigotos y combinados (RRDD, RRII, IIX, DDXX) se utilizó la prueba exacta de Fisher no paramétrica con un ($p < 0.05$) y un intervalo de confianza del 95%. Asimismo, cuando fue entre atletas y la relación entre altitud geográfica el análisis y debido a que la muestra fue pequeña, se utilizó la prueba exacta de Fisher por tabla de contingencias 2x2 para comparar entre genotipo y la altitud geográfica de la siguiente manera: Ciudad de Bogotá vs Cartagena, Bogotá vs Ibagué y Cartagena vs Ibagué asociación e interacción de los genotipos (RRDD, RRII, IIX, DDXX) y su relación con la altitud geográfica con un intervalo de confianza del 95%. Las altitudes geográficas fueron asociadas por ciudad de la siguiente manera: Cartagena sobre el nivel del mar de 0 a 1000 m, Ibagué de 1000 a 2000 msnm y Bogotá entre 2000 a 3000 msnm.

Resultados

Para el análisis de esta investigación, se determinaron diferentes variables y relaciones entre los genotipos II, DD o ID y su relación y frecuencia con la altitud geográfica entre 0 msnm y 3000 msnm con un grupo control y de atletas, estableciendo si hubo o no asociación del gen ECA en atletas colombianos. En la tabla 1, se encontró una mayor frecuencia y asociación del genotipo DD del gen ECA del 57% en atletas frente al grupo control, con una mayor distribución porcentual del genotipo DD en atletas del 43%, además, con un nivel de significancia del p-valor de 0,005 y un odds ratio (OR) de 0.003, lo que se establece una mayor relación y asociación del genotipo DD en el grupo de atletas. Así mismo, en alturas entre los 2000 y los 3000 msnm se evidencia una asociación del 48% del gen ECA y un OR de 0.618, sin embargo, al momento de la distribución del genotipo, hay un nivel de significancia de 0.06 y una frecuencia del genotipo DD del 28% mostrando en este caso, que los atletas entre altitudes de 2000 a 3000 msnm muestran una mayor frecuencia del 28% del genotipo DD Ratio (OR). Por otro lado, en atletas entre 0 y 1000 msnm, hay una asociación del 45% del genotipo DD, pero no hay un nivel de significancia cuando se comparan con el grupo control (p-valor 0.1), junto con el resultado de OR es de 0.676. lo que se puede identificar que no hay diferencias significativas con el grupo control.

Tabla1

Asociación y distribución del genotipo II/DD del Gen ECA

Altitud	Genotipos/ Población	Total Población	% Asociación	% asociación	No Odds Ratio	% DD	% II	% ID	P Value
0 a 1000 msnm	Atletas	26	45	33	0,676	43	3	33	0,1
	control	7	15	6		9	6	6	
1000 a 2000	Atletas	19	57	11	0,003	43	14	11	0,01
	control	9	7	25		7	0	25	
2000 a 3000	Atletas	17	48	28	0,618	28	14	17	0,06
	control	12	14	10		4	10	28	

Abreviatura; I Inserción; D: deleción; msnm metros sobre el nivel mar

Con los resultados de la tabla 2, se analizó la asociación y frecuencia genotípica del gen ACTN3 y los genotipos RR, XX y RX, los resultados estadísticos no muestran diferencias significativas entre el grupo de atletas y control, excepto en atletas que residen en altura sobre los 1000 a 2000 msnm; se evidenció que el grupo de atletas sobre el nivel del mar presenta una asociación del 42% del genotipo RR con un OR de 0,688, lo que muestra que no hay diferencias significativas frente al grupo control, asimismo, con atletas sobre los 2000 a 3000 msnm con un OR de 1 y un p-valor de 0,1 con una asociación del 17% del gen ACTN3 en atletas residentes sobre esta altura, por otro lado, el grupo de atletas que reside sobre los 1000 a 2000 msnm presentaron una asociación del 11% una frecuencia genotípica muy baja comparada con la no asociación del 57% y un OR de 0.165, por otro lado, cuando se distribuyeron porcentualmente los genotipos, estos atletas curiosamente presentaron un p-valor de 0.02, debido a que el grupo control no se encontró ningún individuo con el genotipo RR o XX.

Tabla 2

Asociación y distribución de genotipos RR/XX del gen ACTN3

Altitud	Población/ Genotipo	Total Población	% Asociación	% asociación	No Odds ratio	% RR	% XX	% RX	P value
0 a 1000	Atletas	26	42	36	0,688	33	9	36	0,3
	control	7	9	12		3	6	12	
1000 a 2000	Atletas	19	11	57	0,165	11	0	57	0,02
	control	9	14	18		4	11	18	
2000 a 3000	Atletas	17	21	38	1	17	7	10	0,1
	control	12	14	28		24	3	38	

Para la tabla 3, la interacción entre los genes ECA y ACTN3 con los polimorfismos combinados RRDD, IIRR, IIXX, DDXX se utilizó la prueba exacta de Fisher, se compararon entre atletas frente el grupo control. Se identificó en los resultados de manera porcentual que el genotipo RRDD tiene un alto grado de asociación en atletas que residen en altitudes geográficas sobre el nivel del mar entre los 0 y 1000 m, con un 80% de frecuencia genotípica, sin embargo, en los resultados no se encontró un nivel de significancia (p -valor = 0.31) comparado frente al grupo control. De igual forma, se evidencia en atletas que residen sobre los 2000 - 3000 msnm no hay un valor significativo (p -valor = 0.47) y una frecuencia del genotipo RRDD del 17%; en contraste con atletas que residen entre los 1000 y los 2000 msnm, el cual se evidenció un nivel significativo del 0.02 y un 25% del genotipo RRDD, y una mayor prevalencia del genotipo IIRR del 50%.

Tabla 3

Interacción de los genes ECA y ACTN3 atletas vs control

Altitud	Genotipo/ Población	% Interacción	% Interacción	No	% RRDD	% IIRR	% IIXX	% DDXX	Fisher test
0 a 1000	Atletas	30	49	80	10	0	10		0,31
	control	9	12	33,3	0	33,3	33,3		
1000 a 2000	Atletas	14	54	25	50	0	0		0,02
	control	0	32	0	0	0	0		
2000 a 3000	Atletas	21	38	17	17	17	33,3		0,47
	control	3,4	38	0	0	100	0		

Por último, se compararon solamente entre atletas y la relación e interacción de los genes ECA y ACTN3 por altitud geográficas para el análisis de este grupo, se tomó en cuenta las características principalmente homocigotas, esto permite identificar la interacción de los dos genes y la relación con la altitud geográfica; la tabla 4, se puede evidenciar a partir de la prueba de Fisher los valores no son significativos entre los grupos de atletas, lo que representa que no hay interacción y asociación de los genes ECA y ACTN3 y relación por altitud geográfica,

diferente a lo hallado en las tablas 1 y 2, donde los genotipos DD prevalece en altitudes geográficas entre los 1000 y los 2000 msnm, mientras que el genotipo RR tiene un gran % en altitudes sobre el nivel del mar. Si bien los resultados la tabla 4 no presenta valores significativos entre atletas, probablemente por lo mismo, el genotipo RRDD marca una mayor diferencia frente a los otros genotipos, además este se encuentra mayoritariamente en atletas que residen sobre el nivel del mar.

Tabla 4

Interacción de los genes ECA y ACTN3 entre atletas - Homocigotos

Atletas	% Interacción	% Interacción	No Fisher test	% RR/DD	% IIXX	% DDXX	X2 genotipo	X2 altitud geográfica
Bogotá	14	26	1	2	2	5	0,23	0,001
Cartagena	23	37		19	0	2		
Bogotá	17	31	0,47	3	3	0	0,52	0,002
Ibagué	11	40		3	0	0		
Cartagena	23	37	0,33	18	0	2	0,03	0,004
Ibagué	9	32		2	0	0		

Discusión

Teniendo en cuenta que el objetivo del estudio fue analizar la relación entre la altitud geográfica y la frecuencia genotípica del polimorfismo ID del gen ECA y el polimorfismo RX del gen ACTN3 R577X en atletas juveniles colombianos; la interacción de los genes por factores ambientales como la altitud geográfica podría ser determinante en relación con la actividad deportiva en atletas de alto rendimiento. Este estudio encuentra una relación y frecuencia del genotipo DD del gen ECA en deportistas colombianos de alto rendimiento, lo que se relaciona con los estudios hechos por González-estrada et al., (2023) en la misma población, sin embargo, no lo relacionaron con la altitud geográfica sino, específicamente en asociación a las características del deporte ya sea en potencia o resistencia. Los resultados del presente estudio no concuerdan con lo hallado por Ortiz et al., (2020) los cuales mostraron una mayor frecuencia del genotipo ID en atletas de resistencia y potencia sin relacionarlo con la altitud geográfica. Así mismo, Eroğlu et al., (2018) evaluaron los dos genes ECA y ACTN3 en atletas turcos y compararon entre competidores de alto rendimiento y atletas amateur (aficionados), hallando una mayor representación del genotipo DD en atletas de resistencia.

Por otro lado, aunque son pocos los estudios que relacionan deportistas de alto rendimiento con la altitud geográfica y los genotipos de los atletas, en un estudio realizado por Azad et al., (2017) y Moore, (2017) en una revisión de literatura demuestran la importancia de las características fisiológicas de quienes viven en altitudes por encima de los 2500 msnm con patrones específicos a nivel cardiovascular, lo que responde adecuadamente al ejercicio de resistencia de media y larga duración, lo que podría estar asociado a un genotipo II del gen ECA en respuestas a actividades de larga duración, en contraste, no se puede mostrar en nuestro estudio una mayor preponderancia sobre el genotipo II en atletas que residen en altitudes por encima de los 2000 msnm.

Asimismo, el genotipo RR o XX del gen ACTN3 R577X solamente se encontraron diferencias significativas (p -valor = 0.02) entre la población que reside entre los 1000 y 2000 msnm, sin embargo, el genotipo RX es el más predominante en todos los tres grupos de atletas. No obstante, la población que reside sobre el nivel del mar tiene

un 42% de asociación del genotipo RR/XX y un 33% del genotipo RR, pero no hay un nivel significativo (p -valor = 0.3) comparado con los grupos de atletas y control. En ese sentido, los estudios realizados por Cieszczyk et al., (2011) encontraron una asociación del genotipo RR en atletas polacos asociados a deportes de potencia, con una frecuencia del genotipo del 36%, y un p -valor (0.008) lo que muestra su asociación a estas características fisiológicas de alta explosividad.

En relación con la asociación e interacción de los genes ECA y ACTN3 R577X en atletas, este estudio no encontró valores significativos cuando se compararon entre altitudes geográficas con un p -value >0.3 , por el contrario, cuando se evaluaron independientemente se encontró una significancia de los genotipos p -value <0.001 aproximadamente de (0.000000036) muy por debajo de 0.05, observando una interacción y un patrón de los genotipos al relacionar y combinar RRDD, IIXX, RRll y DDXX. Así mismo, Eynon et al., (2009) encontraron asociación de los genes ECA y ACTN3 en atletas de potencia y una tendencia del genotipo ll y RR con un p -value de (<0.001), muy asociado a los resultados hallados en nuestro estudio, sin embargo, no hubo relación entre el genotipo y la altitud geográfica. También, el estudio realizado por Liu, (2024) evaluó el comportamiento e interacción de los genes ECA y ACTN3 con respecto a exposiciones a temperatura extremas de calor, y encontró una mayor respuesta y tolerancia al ejercicio en atletas con genotipo ll a temperatura altas. Aunque no coincide con nuestros resultados, muestra una tendencia importante sobre el genotipo a respuestas en altitudes geográficas. Por otro lado, Neto et al., (2022) analizaron la interacción de los genes ECA, ACTN3 y el BDKRB2 en nadadores brasileños y de larga duración, encontrando una mayor frecuencia del genotipo DD del gen ECA y el genotipo XX del gen ACTN3 de manera significativa comparado con el grupo control, lo que se relaciona con las características de nuestro estudio en relación al genotipo DD, además, encontraron que el genotipo XX está asociado a la potencia, es decir, una asociación entre el genotipo XXDD en deportes de resistencia.

Al contrario de nuestros resultados, Papadimitriou et al., (2018) no encontraron asociación de los genes ECA y ACTN3 en atletas de resistencia con un p -value mayor de >0.05 atribuyendo el rendimiento a factores biomecánicos, epigenéticos y factores ambientales como el entrenamiento y aspectos nutricionales entre otros (Papadimitriou et al., 2018). El fenómeno del rendimiento deportivo está asociado a múltiples factores ambientales y genéticos, entre ellos la genética de poblaciones, por ejemplo, quienes viven a altitudes geográficas por encima de los 2000 msnm responden fisiológicamente a respuestas cardiovasculares en condiciones de hipoxia mucho mejor de quienes viven en altitudes sobre el nivel del mar (Azad et al., 2017; Bigham et al., 2013; Salgado et al., 2024) las condiciones fisiológicas asociadas a genes específicos influyen considerablemente entre las altitudes geográficas como lo afirma Gasser et al., (2022) en el cual encontraron diferencias significativas en atletas alpinistas con características asociadas a una resistencia cardiovascular y unas diferencias específicas a nivel celular que otros atletas, en este estudio, evaluaron factores fisiológicos y la relación con los genes ECA, ACTN3, PTK2y TNF, estos encontraron una mayor prevalencia del genotipo RR del ACTN3, junto con el genotipo ll del gen ECA, diferentes a nuestro estudio, que tuvo una mayor representación del genotipo DD en altitudes sobre los 1000 a 3000 msnm.

Conclusiones

En primer lugar, se puede concluir que no hay una interacción de los genes ECA y ACTN3 en atletas colombianos, lo que infiere, es que no todos los genes actúan de manera funcional y genera una diferencia entre los atletas. Se puede considerar que si hay atletas especiales cuando se tiene un genotipo específico, se puede inferir, además, que estos atletas con genotipos homocigotos pueden marcar una diferencia entre atletas heterocigotos. Por otro lado, la relación del genotipo si puede estar relacionado con la altitud geográfica, en ese sentido, el genotipo DD se encuentra más relacionado con altitudes geográficas por encima de los 1000 msnm.

Es necesario recalcar que los factores genéticos no son el único factor de rendimiento, pero permiten poder seleccionar y detectar talentos desde la frecuencia genotípica y cómo se comporta y se relaciona entre altitudes geográficas. Este estudio evidencia una mayor presencia del genotipo RRDD sobre el nivel del mar, lo que se puede inferir desde la genética de poblaciones por estar asociado a afrodescendientes y que genera una riqueza motriz en modalidades deportivas que necesitan un mayor componente de explosividad. Por otro lado, este estudio no encontró una asociación fuerte del gen ECA con el polimorfismo II que está relacionado en atletas de resistencia, pero si con el genotipo DD, lo que podría especializar a deportistas con características en altitudes geográficas entre los 1000 a 3000 m y generar una especialización temprana en modalidades deportivas que demanden altos niveles de potencia y corta duración.

Los factores genéticos asociados al rendimiento de los atletas son determinantes, pero no es el único factor, por tanto, es importante no condicionar las investigaciones asociando el rendimiento de un deportista únicamente a los marcadores genéticos especializados, ya que es necesario tener presente otras variables y componentes como lo epigenético en el rendimiento deportivo.

Agradecimientos

Agradecimientos a todos los atletas y entrenadores que contribuyeron al desarrollo de esta investigación, al laboratorio Genolab por su aporte, su colaboración en la recolección y análisis de las muestras, a los coautores por su aporte en la revisión, análisis y participación de este estudio.

Financiación

La financiación del estudio fue con recursos propios.

Referencias

- Akazawa, N., Ohiwa, N., Shimizu, K., Suzuki, N., Kumagai, H., Fuku, N., & Suzuki, Y. (2022). The association of ACTN3 R577X polymorphism with sports specificity in Japanese elite athletes. *Biology of Sport*, 39(4), 905–911. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2022.108704>
- Andrade-Mayorga, O., Lavados-Romo, P., Valdebenito, C., Herrera, C. L., Carrasco, C., & Salazar, L. A. (2019). Polimorfismo Genético ACTN3 R577X en Deportistas Universitarios Chilenos. *International Journal of Morphology*, 37(4), 1493–1497. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022019000401493>
- Astratenkova, I. V., Golberg, N. D., & Rogozkin, V. A. (2023). Regulation of Gene Expression by the MYC Transcription Factor Network During Exercise. *Human Physiology*, 49(4), 444–452. <https://doi.org/10.1134/S036211972360011X>
- Azad, P., Stobdan, T., Zhou, D., Hartley, I., Akbari, A., Bafna, V., & Haddad, G. G. (2017). High-altitude adaptation in humans: from genomics to integrative physiology. In *Journal of Molecular Medicine* (Vol. 95, Number 12, pp. 1269–1282). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s00109-017-1584-7>
- Baltazar-Martins, G., Gutiérrez-Hellín, J., Aguilar-Navarro, M., Ruiz-Moreno, C., Moreno-Pérez, V., López-Samanes, Á., Domínguez, R., & Coso, J. Del. (2020). Effect of ACTN3 Genotype on Sports Performance, Exercise-Induced Muscle Damage, and Injury Epidemiology. *Sports*, 8(7). <https://doi.org/10.3390/sports8070099>

- Bigham, A. W., Wilson, M. J., Julian, C. G., Kiyamu, M., Vargas, E., Leon-Velarde, F., Rivera-Chira, M., Rodriguez, C., Browne, V. A., Parra, E., Brutsaert, T. D., Moore, L. G., & Shriver, M. D. (2013). Andean and Tibetan patterns of adaptation to high altitude. *American Journal of Human Biology*, 25(2), 190–197. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22358>
- Bonato, G., Goodman, S. P. J., & Tjoh, L. (2023). Physiological and performance effects of live high train low altitude training for elite endurance athletes: A narrative review. In *Current Research in Physiology* (Vol. 6). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.crphys.2023.100113>
- Bouchard, C., Rankinen, T., & Timmons, J. A. (2011). Genomics and genetics in the biology of adaptation to exercise. *Comprehensive Physiology*, 1(3), 1603–1648. <https://doi.org/10.1002/cphy.c100059>
- Chae, J. H., Eom, S.-H., Lee, S.-K., Jung, J.-H., & Kim, C.-H. (2024). Association between Complex ACTN3 and ACE Gene Polymorphisms and Elite Endurance Sports in Koreans: A Case–Control Study. *Genes*, 15(9), 1110. <https://doi.org/10.3390/genes15091110>
- Chande, A. T., Rishishwar, L., Ban, D., Nagar, S. D., Conley, A. B., Rowell, J., Valderrama-Aguirre, A. E., Medina-Rivas, M. A., & Jordan, I. K. (2021). The phenotypic consequences of genetic divergence between admixed latin american populations: Antioquia and Chocó, Colombia. *Genome Biology and Evolution*, 12(9), 1516–1527. <https://doi.org/10.1093/GBE/EVAA154>
- Cieszczyk, P., Eider, J., Ostanek, M., Arczewska, A., Leońska-Duniec, A., Sawczyn, S., Ficek, K., & Krupecki, K. (2011). Association of the ACTN3 R577X polymorphism in Polish power-orientated athletes. *Journal of Human Kinetics*, 28(1), 55–61. <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0022-0>
- Cieszczyk, P., Sawczuk, M., Maciejewska-Karlowska, A., & Ficek, K. (2012). ACTN3 R577X polymorphism in top-level Polish rowers. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 10(1), 12–15. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2012.04.003>
- Coso, J. Del, Moreno, V., Gutiérrez-Hellín, J., Baltazar-Martins, G., Ruíz-Moreno, C., Aguilar-Navarro, M., Lara, B., & Lucía, A. (2019). ACTN3 R577X genotype and exercise phenotypes in recreational marathon runners. *Genes*, 10(6), 1–15. <https://doi.org/10.3390/genes10060413>
- Criollo-Rayó, A. A., Bohórquez, M., Prieto, R., Howarth, K., Culma, C., Carracedo, A., Tomlinson, I., Echeverry de Polnaco, M., & Carvajal Carmona, L. G. (2018). Native American gene continuity to the modern admixed population from the Colombian Andes: Implication for biomedical, population and forensic studies. *Forensic Science International: Genetics*, 36, e1–e7. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2018.06.006>
- Eroğlu, O., Zileli, R., Nalbant, M. A., & Ulucan, K. (2018). Prevalence of alpha actinin-3 gene (ACTN3) R577X and angiotensin converting enzyme (ACE) insertion / deletion gene polymorphisms in national and amateur Turkish athletes. *Cellular and Molecular Biology*, 64(5 SE-Original Research Articles), 24–28. <https://doi.org/10.14715/cmb/2018.64.5.4>
- Eynon, N., Alves, A. J., Meckel, Y., Yamin, C., Ayalon, M., Sagiv, Michael, & Sagiv, Moran. (2010). Is the interaction between HIF1A P582S and ACTN3 R577X determinant for power/sprint performance? *Metabolism: Clinical and Experimental*, 59(6), 861–865. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2009.10.003>
- Eynon, N., Duarte, J. A., Oliveira, J., Sagiv, M., Yamin, C., Meckel, Y., Sagiv, M., & Goldhammer, E. (2009). ACTN3 R577X polymorphism and israeli top-level athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 30(9), 695–698. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1220731>

- Flück, M., Kramer, M., Fitze, D. P., Kasper, S., Franchi, M. V., & Valdivieso, P. (2019). Cellular aspects of muscle specialization demonstrate genotype - Phenotype interaction effects in athletes. *Frontiers in Physiology*, 10(MAY). <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00526>
- Gasser, B., Flück, M., Frey, W. O., Valdivieso, P., & Spörri, J. (2022). Association of Gene Variants for Mechanical and Metabolic Muscle Quality with Cardiorespiratory and Muscular Variables Related to Performance in Skiing Athletes. *Genes*, 13(10). <https://doi.org/10.3390/genes13101798>
- Gineviciene, V., Jakaitiene, A., Aksenov, M. O., Aksenova, A. V., Druzhevskaya, A. M., Astratenkova, I. V., Egorova, E. S., Gabdrakhmanova, L. J., Tubelis, L., Kucinskas, V., & Utkus, A. (2016). Association analysis of ACE, ACTN3 and PPARGC1A gene polymorphisms in two cohorts of European strength and power athletes. *Biology of Sport*, 33(3), 199–206. <https://doi.org/10.5604/20831862.1201051>
- Goh, K. P., Chew, K., Koh, A., Guan, M., Wong, Y. S., & Sum, C. F. (2009). The relationship between ACE gene ID polymorphism and aerobic capacity in Asian rugby players. *Singapore Medical Journal*, 50(10), 997–1003.
- González-estrada, G. D., Berrio, G. B., Gómez-ríos, D., González-estrada, G. D., Berrio, G. B., & Gómez-ríos, D. (2023). Original Article Association between ACE, ACTN3, AGT, BDKRB2, and IL-6 gene polymorphisms and elite status in Colombian athletes. 23(4), 1036–1043. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.04129>
- Grenda, A., Leońska-Duniec, A., Kaczmarczyk, M., Ficek, K., Król, P., Cięszczyk, P., & Zmijewski, P. (2014). Interaction between ACE I/D and ACTN3 R557X polymorphisms in polish competitive swimmers. *Journal of Human Kinetics*, 42(1), 127–136. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0067>
- Gunel, T., Gumusoglu, E., Hosseini, M. K., Yilmazyildirim, E., Dolekcap, I., & Aydinli, K. (2014). Effect of angiotensin I-converting enzyme and α -actinin-3 gene polymorphisms on sport performance. *Molecular Medicine Reports*, 9(4), 1422–1426. <https://doi.org/10.3892/mmr.2014.1974>
- Julian, C. G., & Moore, L. G. (2019). Human genetic adaptation to high altitude: Evidence from the andes. In *Genes* (Vol. 10, Number 2). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/genes10020150>
- Konopka, M. J., Sperlich, B., Rietjens, G., & Zeegers, M. P. (2023). Genetics and athletic performance: a systematic SWOT analysis of non-systematic reviews. *Frontiers in Genetics*, 14(August), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fgene.2023.1232987>
- Lavin, K. M., Coen, P. M., Baptista, L. C., Bell, M. B., Drummer, D., Harper, S. A., Lixandrão, M. E., McAdam, J. S., O'Bryan, S. M., Ramos, S., Roberts, L. M., Vega, R. B., Goodpaster, B. H., Bamman, M. M., & Buford, T. W. (2022). State of Knowledge on Molecular Adaptations to Exercise in Humans: Historical Perspectives and Future Directions. In *Comprehensive Physiology* (Vol. 12, Number 2, pp. 3193–3279). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/cphy.c200033>
- Liu, T. (2024). The roles of ACE I/D and ACTN3 R577X gene variants in heat acclimation. *Heliyon*, 10(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33172>
- Moore, L. G. (2017). Human genetic adaptation to high altitudes: Current status and future prospects. *Quaternary International*, 461, 4–13. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.09.045>

- Neto, S. L. D. A., Herrera, J. J. B., Rosa, T. S., De Almeida, S. S., Silva, G. C. B., Ferreira, C. E. S., Dos Santos, M. A. P., Silvino, V. O., & De Melo, G. F. (2022). Interaction Between ACTN3 (R577X), ACE (I/D), and BDKRB2 (-9/+9) Polymorphisms and Endurance Phenotypes in Brazilian Long-Distance Swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(6), 1591–1595. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003685>
- Papadimitriou, I. D., Lockey, S. J., Voisin, S., Herbert, A. J., Garton, F., Houweling, P. J., Cieszczyk, P., Maciejewska-Skrendo, A., Sawczuk, M., Massidda, M., Calò, C. M., Astratenkova, I. V., Kouvatsi, A., Druzhevskaya, A. M., Jacques, M., Ahmetov, I. I., Stebbings, G. K., Heffernan, S., Day, S. H., ... Eynon, N. (2018). No association between ACTN3 R577X and ACE I/D polymorphisms and endurance running times in 698 Caucasian athletes. *BMC Genomics*, 19(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12864-017-4412-0>
- Pickering, C., & Kiely, J. (2017). ACTN3: More than just a gene for speed. *Frontiers in Physiology*, 8(DEC), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.01080>
- Quinque, D., Kittler, R., Kayser, M., Stoneking, M., & Nasidze, I. (2006). Evaluation of saliva as a source of human DNA for population and association studies. *Analytical Biochemistry*, 353(2), 272–277. <https://doi.org/10.1016/j.ab.2006.03.021>
- Rocha, A. W. de O., Do Nascimento, W. M., Oliveira, C. M. da C., Neto, J. M. P., Do Nascimento, O. V., Viera, É. P., Brunetta, H. S., Pontes, I. da M., & Filho, S. A. (2020). Frequency of gene ace i polymorphism i-d in athletes of different sports. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 26(2), 107–112. <https://doi.org/10.1590/1517-869220202602218862>
- Salgado, R. M., Ryan, B. J., Seeley, A. D., & Charkoudian, N. (2024). Improving Endurance Exercise Performance at High Altitude: Traditional and Nontraditional Approaches. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000347>
- Sanchez, I., Mendoza, L., Rincón, A. L., Aguirre, D. P., & Builes, J. J. (2019). Ancestry evaluation in a population sample of the Tunja city, Department of Boyacá - Colombia. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, 7(1), 695–697. <https://doi.org/10.1016/j.fsigss.2019.10.142>
- Saunders, P. U., Garvican-Lewis, L. A., Chapman, R. F., & Périard, J. D. (2019). Special environments: Altitude and heat. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(2), 210–219. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0256>
- Segreti, A., Celeski, M., Guerra, E., Crispino, S. P., Vespasiano, F., Buzzelli, L., Fossati, C., Papalia, R., Pigozzi, F., & Grigioni, F. (2024). Effects of Environmental Conditions on Athlete's Cardiovascular System. In *Journal of Clinical Medicine* (Vol. 13, Number 16). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/jcm13164961>
- Sommers, L., Akam, L., Hunter, D. J., Bhatti, J. S., & Mastana, S. (2024). Role of the ACE I/D Polymorphism in Selected Public Health-Associated Sporting Modalities: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 21, Number 11). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/ijerph21111439>