

**INNOVACIÓN Y CIENCIA EN EL FÚTBOL BRASILEÑO: LECCIONES PARA EL
DEPORTE COLOMBIANO DESDE UNA MIRADA TÉCNICO-PEDAGÓGICA**

AUTORES

BRAYAN ALFONSO MORA ZIPA

DANIEL ESTEBAN RODRIGUEZ JIMENEZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE CULTURA FÍSICA, DEPORTE Y RECREACIÓN

TUNJA – 2025/ 2

Resumen

El artículo presenta una reflexión sistemática sobre la innovación y la ciencia aplicadas al fútbol brasileño y las lecciones que pueden desprenderse para el deporte colombiano, en especial para la formación en Cultura Física, Deporte y Recreación. Se adopta un enfoque cualitativo-reflexivo durante una pasantía en Brasil, la identificación de escenas críticas en clubes y centros de ciencia del deporte, y una codificación temática complementada con literatura académica y normativas recientes. A partir del análisis emergen cuatro ejes principales: la integración de tecnologías de monitoreo (GPS, plataformas de datos y videoanálisis) para gestionar la carga de entrenamiento; el uso intencional de juegos reducidos y metodologías de corte táctico-funcional; la cultura de club y el soporte institucional que permiten que la ciencia se vuelva práctica cotidiana; y la formación del entrenador en clave multidisciplinar, con énfasis en la responsabilidad ética y el cuidado del futbolista. La reflexión sugiere que Colombia puede aprovechar estas experiencias si adapta gradualmente la tecnología a sus recursos, fortalece la capacitación científica de sus entrenadores, impulsa unidades de ciencia del deporte en clubes y consolida una cultura ética donde la innovación se use para proteger y desarrollar el talento existente, y no solo para ganar más partidos a cualquier costo.

Palabras clave: innovación deportiva; fútbol brasileño; tecnología GPS; juegos reducidos; formación de entrenadores.

- 1.

Abstract

This article offers a systematic reflection on how innovation and science are applied in Brazilian football and which lessons can be drawn for Colombian sport, particularly for Physical Culture and Sports Education programs. A qualitative–reflective approach was adopted, grounded on a field diary produced during an internship in Brazil, the identification of critical incidents in clubs and sport science centers, and thematic coding complemented by recent academic literature and regulatory documents. Four main axes emerged from the analysis: the integration of monitoring technologies (GPS, data platforms and video analysis) to manage training load; the intentional use of small-sided games and tactically oriented methodologies; the club culture and institutional support that turn science into everyday practice; and coach education conceived as a multidisciplinary process with strong emphasis on ethical responsibility and player welfare. The reflection suggests that Colombia can benefit from these experiences if it gradually adapts technology to local resources, strengthens the scientific training of coaches, promotes sport-science units in professional and youth clubs, and consolidates an ethical culture in which innovation is used to protect and develop existing talent rather than merely to win more matches at any cost.

Keywords: sports innovation; Brazilian football; GPS technology; small-sided games; coach education.

Introducción

En Brasil, el deporte ha transitado desde una tradición basada en talento e improvisación hacia una estructura donde la tecnología, la investigación científica y la formación profesional son pilares visibles del éxito. Esta transformación ha implicado una revisión de prácticas arraigadas y una apertura hacia nuevos lenguajes técnicos. Como señala Guimarães (2024), el fútbol brasileño actual articula departamentos científicos, análisis de datos y planificación basada en evidencia para sostener la competitividad. En contraste, el entorno colombiano ha mostrado avances puntuales, pero sin consolidar una cultura sistemática de innovación científica en sus procesos deportivos (Escuela Nacional del Deporte, 2023).

La diferencia entre ambos contextos no radica únicamente en la infraestructura o los recursos, sino también en el enfoque pedagógico y formativo de sus entrenadores y clubes. En tanto que en Brasil es común observar entrenamientos apoyados en métricas fisiológicas, sesiones diseñadas con base en GPS y reuniones interdisciplinarias, en Colombia estas prácticas siguen siendo excepción más que regla. La diferencia entre ambos contextos no radica únicamente en la infraestructura o los recursos, sino también en el enfoque pedagógico y formativo de sus entrenadores y clubes. Al mismo tiempo que en Brasil es común observar entrenamientos apoyados en métricas fisiológicas, sesiones diseñadas con base en GPS y reunión interdisciplinar, en Colombia estas prácticas siguen siendo excepción más que regla. Desde una perspectiva crítica, Ribas (2025) describe cómo el éxito reciente de varios clubes brasileños se asocia a la integración de departamentos de análisis de datos en la cultura cotidiana del cuerpo técnico y no solo a la compra de tecnología. En paralelo, la promulgación relacionada en la Ley 2210 de 2022, expedida por el Congreso de la República de Colombia para regular el ejercicio profesional del entrenador deportivo, junto con la alianza firmada entre la Escuela Nacional del Deporte y la Federación Colombiana de Fútbol para ofrecer programas de formación y certificación de entrenadores en el país, muestran que Colombia aún se encuentra en proceso de cerrar brechas de profesionalización y actualización científica en este rol, al reconocer la necesidad de cualificar y regular de manera explícita su ejercicio (Escuela Nacional del Deporte, 2023; Congreso de la República de Colombia, 2022).

Observar de cerca el caso brasileño permite identificar prácticas, estructuras y valores institucionales que potencian la calidad del entrenamiento sin desligarse del contexto

latinoamericano. La intención no es replicar modelos de forma crítica, sino analizar cómo se ha dado esa transición en Brasil y qué lecciones podrían adaptarse de manera gradual a la realidad colombiana. Según Cruz et al. (2022), el crecimiento sostenido de grupos de investigación futbolística en Brasil ha permitido una retroalimentación constante entre práctica, ciencia y formación de entrenadores. Esta sinergia ha creado condiciones para una cultura de mejora continua, algo que en Colombia apenas comienza a consolidarse. (Smith Palacio et al; 2025).

El actual artículo busca llevar a cabo una reflexión sistemática sobre las innovaciones científicas y tecnológicas implementadas en el fútbol brasileño y analizar su posible aplicabilidad al contexto colombiano desde una perspectiva técnico-pedagógica. No se trata de una investigación empírica, sino de un ejercicio de análisis apoyado en fuentes reflexivas como bitácoras, escenas críticas e investigación científica. Para organizar la reflexión se distinguieron diversos ejes temáticos, mediante los cuales se describe la incorporación de saberes científicos al entrenamiento y la configuración del perfil del entrenador a partir de criterios de responsabilidad ética y funcionalidad en el juego.

En términos estructurales, el artículo inicia con una introducción que contextualiza el problema y plantea el propósito en donde se describe un enfoque cualitativo que utiliza el análisis de escenas críticas como estrategia para identificar episodios significativos de la práctica y profundizar en sus implicaciones formativas, junto con un proceso de codificación temática propio del análisis temático reflexivo, siguiendo orientaciones recientes sobre el uso del método de incidentes críticos y del análisis temático en investigación cualitativa (Abdalla et al., 2022; Flor et al., 2024; Sanhueza Mansilla et al, 2023; Braun & Clarke, 2022; Ahmed et al., 2025). Se desarrollan cuatro ejes: integración tecnológica en el entrenamiento, juegos reducidos como metodología, cultura institucional y ética del formador; seleccionados porque aparecieron de manera reiterada en las escenas analizadas durante la pasantía y porque constituyen dimensiones destacadas en documentos académicos y normativos recientes sobre formación de entrenadores y ciencia aplicada al fútbol (Federación Colombiana de Fútbol, 2022; Poblete-Valderrama, 2024). la discusión contrasta los hallazgos con literatura actual y destaca implicaciones formativas para Colombia; finalmente, se presentan conclusiones que vinculan el análisis con estándares internacionales de formación de entrenadores y con principios éticos aplicables al contexto latinoamericano; así, este ejercicio busca aportar criterios concretos y transferibles para fortalecer

la formación en cultura física, deporte y recreación desde una mirada situada y crítica (Poblete-Valderrama, 2024; Federación Colombiana de Fútbol, 2022).

Materiales y métodos

Este estudio adopta un enfoque metodológico cualitativo-reflexivo, entendido como una forma de investigación que convierte la experiencia en objeto sistemático de análisis y transforma el diario de campo en eje para interpretar la acción pedagógica. Desde esta perspectiva, la práctica profesional se asume como escenario privilegiado para reconstruir significados, contrastar supuestos y producir conocimiento situado sobre el entrenamiento deportivo, tal como expone Rodríguez (2023) al caracterizar la práctica reflexiva como un proceso de interpretación crítica de la propia intervención. En coherencia con esa noción, el presente estudio se apoya en experiencias formativas vividas durante una pasantía internacional de movilidad estudiantil realizada en Brasil en el mes de octubre en diferentes escenarios deportivos, donde se registraron observaciones, decisiones y tensiones metodológicas en un diario estructurado. Dichos registros constituyen el corpus central de análisis, que se complementa con aportes recientes sobre el uso del diario de campo como herramienta formativa y de investigación en la formación docente y profesional (Barragán, 2024).

Durante el periodo de observación, se llevó a cabo las siguientes etapas: descripción del evento, interpretación subjetiva, decisiones adoptadas, y preguntas abiertas para el análisis posterior. Se registraron sesiones de entrenamiento con tecnología GPS en categorías de formación, visitas a centros de ciencia del deporte, conversaciones espontáneas con preparadores físicos y la participación en jornadas metodológicas abiertas entendidas como clínicas de entrenamiento, sesiones demostrativas y espacios de discusión sobre planificación, evaluación del entrenamiento y uso de tecnologías aplicadas. Como destaca Guimarães (2024), la inmersión directa en escenarios reales permite captar elementos técnicos, culturales y éticos no siempre accesibles por otros medios. En este diario se consignaron escenas que mostraban contrastes entre la tradición intuitiva y la planificación sustentada en datos (Escuela Nacional del Deporte, 2023).

Siguiendo la propuesta de Rodríguez (2023), a partir del diario de campo se identificaron las llamadas “escenas críticas”, entendidas como episodios singulares en los que se entrecruzan decisiones técnicas, intervenciones pedagógicas, evidencias científicas y condicionantes contextuales que obligan a tomar posición. Durante las observaciones se registraron diferentes actividades, por ejemplo, el uso de chalecos GPS para ajustar la carga en divisiones juveniles, una

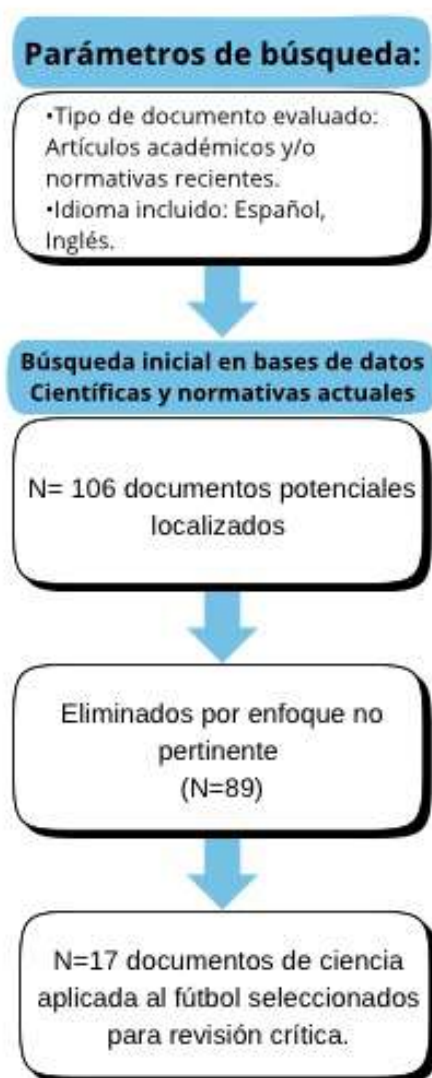
observación directa de una evaluación biomecánica específica a un volante sub-17 que permitieran profundizar en el sentido formativo de la experiencia.

Cada escena fue posteriormente transcrita, ampliada y codificada según su potencial reflexivo, tratando de capturar tanto la descripción de la situación como las interpretaciones y dudas que generaba en la persona en práctica. Este modo de trabajo se alinea con el uso del diario de campo como herramienta para seleccionar y problematizar situaciones significativas en procesos de formación profesional y artística, donde el análisis de escenas concretas favorece la construcción de aprendizajes más conscientes y transferibles (Luna-Gijón, Nava-Cuahutle y Martínez-Cantero, 2022).

El proceso analítico aplicó codificación temática manual a partir del contenido del diario, complementado con documentos institucionales y literatura especializada. Se definieron cuatro categorías centrales: (1) tecnología y monitoreo de rendimiento; (2) metodología de entrenamiento innovadora; (3) cultura de club y apoyo institucional; y (4) formación del entrenador y decisiones éticas. cada categoría se fortaleció y evaluó mediante la identificación de indicadores concretos en las escenas descritas: en el caso de la tecnología y el monitoreo de rendimiento, se analizaron decisiones vinculadas al uso de GPS y otros dispositivos; en la metodología de entrenamiento innovadora, se describieron dinámicas de juegos reducidos y tareas específicas; en la cultura de club y apoyo institucional, se revisaron prácticas de comunicación, coordinación y respaldo al cuerpo técnico; y, en la formación del entrenador y las decisiones éticas, se examinaron criterios utilizados para justificar intervenciones y proteger a los jugadores. Estas dimensiones, derivadas de la lectura transversal del corpus sin imponer una clasificación previa, se asumen también como marcos de referencia para diseñar y adaptar estrategias formativas en contextos locales como Tunja, por ejemplo en escuelas de fútbol base y programas universitarios de cultura física, donde pueden orientar la incorporación gradual de tecnología, la revisión de las metodologías de entrenamiento, el impulso de la administración organizacional y la reflexión ética sobre el rol del entrenador. Branquinho et al. (2024) señalan que los ejes de reflexión en fútbol deben surgir del cruce entre evidencia empírica, necesidades situadas y marco conceptual actual. Esta codificación se validó mediante lectura reiterada y reorganización en matrices temáticas (Ribas, 2025).

Además del material personal, se llevó a cabo un análisis de documentos que abarcó estudios académicos, documentos técnicos y normativas recientes, priorizando publicaciones en

español de los últimos cinco años. El objetivo fue contrastar lo vivido con investigaciones actuales publicadas entre 2020 y 2024 sobre ciencia aplicada al fútbol, y situar las observaciones dentro de debates internacionales. Por ejemplo, se incorporaron estudios sobre el uso del GPS en entrenamiento profesional (Hernández et al; 2021), análisis bibliométrico de producción científica brasileña en fútbol (Silva et al; 2024), y las directrices de formación establecidas por la Ley 2210/2022 en Colombia (Congreso de la República de Colombia, 2022).



Nota. Elaboración propia a partir de los documentos revisados (2025)

Para garantizar rigor y confiabilidad, se utilizaron tres estrategias clave: triangulación de fuentes, reflexividad constante del autor y revisión conceptual con bibliografía especializada; la triangulación se aplicó al contrastar registros personales con datos publicados y regulaciones institucionales; la reflexividad se sostuvo a través de notas metodológicas que documentaron cómo se transformaban las interpretaciones a lo largo del proceso; Rodríguez (2023) sostiene que esta dimensión metacognitiva es fundamental para evitar la idealización del contexto observado; a su vez, la revisión con estándares internacionales permitió estimar la transferibilidad prudente de las lecciones extraídas hacia el entorno colombiano (Poblete-Valderrama, 2024). En la Tabla 2 se presenta la síntesis de los 20 documentos seleccionados para la revisión crítica, indicando su idea central y el nivel de pertinencia para el artículo.

Tabla 1: Síntesis de documentos revisados sobre ciencia aplicada al fútbol.

Nº	Título (abreviado)	Idea central	Nivel de pertinencia para el artículo
1	Identifying the ideal weekly training load for in-game performance in an elite Brazilian soccer team (Branquinho et al., 2024)	Propone cómo relacionar la carga semanal externa con el rendimiento competitivo en un club de élite brasileño.	Alta – Base científica para el eje de <i>tecnología y monitoreo de rendimiento</i> (gestión de carga).
2	Player tracking technology: half-full or half-empty glass? (Buchheit & Simpson, 2017)	Analiza ventajas, limitaciones y retos del uso de tecnologías de rastreo (GPS, tracking) en el deporte.	Alta – Sustenta el análisis crítico del uso de GPS y datos en fútbol brasileño y su posible adopción en Colombia.
3	The effects of small-sided soccer games on tactical behavior and collective dynamics (Clemente et al., 2020)	Revisión sistemática sobre cómo los juegos reducidos modifican el comportamiento táctico y la dinámica colectiva.	Alta – Soporte teórico para el eje de <i>metodologías de entrenamiento innovadoras</i> (SSG).
4	Ley 2210 de 2022 – Ejercicio profesional del entrenador deportivo (Congreso de la República de Colombia, 2022)	Regula la profesión del entrenador deportivo en Colombia, definiendo requisitos, responsabilidades y ética.	Alta – Marco normativo clave para el eje de <i>formación del entrenador y decisiones éticas</i> .

5	Reglamento de Licencias de Entrenadores (CONMEBOL, 2018)	Establece niveles de licencia y competencias mínimas para entrenadores en Sudamérica.	Alta – Conecta el artículo con estándares internacionales de formación de entrenadores.
6	A pesquisa sobre o futebol no Brasil (Cruz et al., 2022)	Describe grupos de investigación y producción científica reciente sobre fútbol en Brasil.	Alta – Fundamenta el contexto de “ecosistema científico” que rodea al fútbol brasileño.
7	Alianza END – FCF para formación de entrenadores (Escuela Nacional del Deporte, 2023)	Nota de prensa sobre la alianza para estructurar un sistema de formación de entrenadores en Colombia.	Alta – Evidencia que Colombia empieza a cerrar brechas en formación técnica y científica.
8	Revisión sistemática sobre juegos reducidos en fútbol masculino (Ferreira-Ruiz et al., 2022)	Analiza el comportamiento técnico-táctico en distintos formatos de juegos reducidos.	Alta – Complementa a Clemente et al. en la argumentación sobre SSG y metodología en Brasil.
9	Football Technology and Innovation: 2022 Update (FIFA, 2022)	Informe sobre tecnologías y líneas de innovación promovidas por FIFA en el fútbol mundial.	Media–Alta – Conecta la experiencia brasileña con tendencias y estándares globales de tecnología.
10	Innovaciones en ciencias del deporte: Aplicaciones tecnológicas (Galán López & Lara Bocanegra, 2021)	Compila aplicaciones prácticas de tecnología en el entrenamiento y la evaluación deportiva.	Media–Alta – Refuerza el discurso general sobre innovación tecnológica en el deporte.
11	La colaboración entre la ciencia y el fútbol (Guimarães, 2024)	Describe cómo científicos del deporte y clubes brasileños trabajan de forma integrada.	Alta – Referente central para explicar la articulación ciencia–club en Brasil.
12	Variables contextuales y carga externa semanal en fútbol semiprofesional (Hernández et al., 2021)	Estudia cómo el contexto del partido afecta la carga externa semanal registrada con GPS.	Alta – Sirve para discutir la interpretación contextual de los datos de carga y su uso en Brasil/Colombia.
13	Internal and external training load: 15 years on (Impellizzeri et al., 2019)	Revisión sobre el concepto de carga interna y externa y sus implicaciones en el control del entrenamiento.	Alta – Marco conceptual para todo el eje de <i>carga y monitoreo</i> con tecnología.
14	Comportamiento ético profesional y autoeficacia de las entrenadoras (Keskin, 2022)	Analiza la relación entre ética profesional y autoeficacia en entrenadoras.	Media–Alta – Aporta soporte teórico al tratamiento de ética, responsabilidad y toma de decisiones del entrenador.
15	Clubes da Série A investem em novas tecnologias... (Luz, 2025)	Reportaje sobre inversiones en nuevas tecnologías de preparación en clubes de la Serie A brasileña.	Alta – Evidencia periodística de la inversión real de clubes brasileños en innovación.

16	Além do Scout: como a análise de dados cresce... (Ribas, 2025)	Explica el crecimiento de departamentos de análisis de datos y su influencia en decisiones de clubes brasileños.	Alta – Clave para el eje de <i>cultura de club y apoyo institucional</i> (departamentos de datos).
17	El panorama brasileño de la investigación sobre el fútbol femenino (Santos da Silva & Moreira, 2024)	Revisión de la producción científica sobre fútbol femenino en Brasil entre 2013–2021.	Media – Muestra la expansión de la investigación futbolística brasileña, útil para el contexto general de ciencia.
18	Small-sided games in soccer – a systematic review (Sarmiento et al., 2018)	Revisión amplia sobre efectos de los juegos reducidos en diferentes dimensiones del rendimiento.	Alta – Refuerza el marco científico de SSG usado en el eje metodológico.
19	El perfil de la producción científica sobre fútbol en revistas brasileñas de Educación Física (Silva et al., 2024)	Análisis bibliométrico de artículos sobre fútbol en revistas brasileñas de educación física.	Media–Alta – Da evidencia sobre volumen y tipo de producción científica en Brasil.
20	Entrenamiento físico y gestión de la carga externa para jóvenes deportistas: tecnología GPS (Smith Palacio et al., 2025)	Estudio sobre implementación del GPS para controlar carga externa en categorías inferiores.	Alta – Permite conectar el uso de tecnología en Brasil con experiencias de formación juvenil y con Colombia.

Nota. Elaboración propia a partir de los documentos incluidos en la revisión. (2025)

Desde una perspectiva ética, el análisis respetó la confidencialidad de los actores involucrados, omitiendo nombres, instituciones específicas o imágenes identificables; el consentimiento informado fue verbal y contextual, dado que no se recopilaban datos personales ni se hizo difusión pública de las observaciones durante su ejecución. Keskin (2022) subraya que, en estudios aplicados al deporte, la principal preocupación ética consiste en garantizar la dignidad, la libertad y la protección de la imagen de los participantes, permitiendo formas de consentimiento ajustadas al contexto siempre que no se vulneren derechos ni se expongan datos sensibles; en esa misma línea, la Ley 2210 de 2022 concibe la actividad física profesional del entrenador como una práctica responsable orientada a salvaguardar la integridad y la dignidad de los deportistas (Congreso de la República de Colombia, 2022).

La redacción final cuida que los ejemplos ilustrativos no desvirtúen el objetivo formativo del documento. En apoyo visual a esta sección se incluye una figura comparativa de contexto: una línea de tiempo de hitos de innovación científica en el fútbol brasileño (Figura 1). Esta infografía contrasta eventos clave como la creación de departamentos científicos, el inicio del uso de GPS, el lanzamiento de la CBF Academy, escuela oficial de entrenadores de la *Confederação Brasileira de Futebol*, y la publicación de marcos curriculares de la Confederación Sudamericana de Fútbol (CONMEBOL), con eventos formativos equivalentes en Colombia.

Figura 1. Línea de tiempo comparativa de hitos en innovación futbolística (Brasil vs. Colombia)



Fuente: elaboración propia (2025)

Resultados

Los hallazgos se organizan en cuatro ejes que emergieron de la codificación temática y que, en conjunto, describen cómo la ciencia y la innovación se incorporan al fútbol brasileño con sentido técnico-pedagógico y qué lecciones son razonables para Colombia. Como punto de partida, Branquinho et al. (2024) muestran que el rendimiento de élite se asocia a una gestión semanal de carga explícita y verificable, cuestión que en la práctica exige datos y criterios, no solo intuiciones; en paralelo, la evidencia sobre variaciones contextuales de la carga externa sugiere prudencia al trasladar decisiones de una semana a otra, porque el juego cambia y, a veces, cambia mucho (Hernández et al; 2021).

Eje 1. tecnología y monitoreo de rendimiento

La adopción de tecnologías de seguimiento —GPS, análisis de vídeo, plataformas de datos— permite individualizar tareas, prevenir riesgos y documentar la progresión; esa es la promesa y, si se quiere, el estándar al que se tiende. FIFA (2022) detalla que los sistemas de *player tracking* cuantifican demandas competitivas y enlazan entrenamiento y partido, siempre que el cuerpo técnico traduzca las métricas en decisiones reales de campo; a la vez, la literatura recuerda límites técnicos y de interpretación, por lo que conviene no absolutizar el número, sino situarlo en contexto (Buchheit & Simpson, 2017). La consolidación institucional de esa tecnología en Brasil aparece en reportes de clubes de Serie A que invierten en ciencia aplicada, analítica y equipamiento de última generación; más que un adorno, es una cultura que genera rutinas y lenguaje común entre especialistas. Ribas (2025) describe el crecimiento de departamentos de análisis de datos y su impacto en la elección de estrategias técnico y tácticas en distintos clubes, lo que sugiere una gobernanza del entrenamiento más informada y menos improvisada; en la misma línea, se registran inversiones en dispositivos y entornos de preparación avanzada para sostener esa modernización cotidiana (Luz, 2025). En Colombia, en cambio, el uso sistemático de GPS y plataformas de datos sigue siendo incipiente y se concentra en experiencias puntuales en categorías formativas y en programas recientes de capacitación de entrenadores, pero estas iniciativas abren un horizonte para adaptar, en contextos locales como Tunja, criterios de monitoreo y análisis inspirados en tales referentes (Escuela Nacional del Deporte, 2023; Smith Palacio et al., 2025).

Eje 2. metodología de entrenamiento innovadora

En el plano metodológico, los juegos reducidos (SSG) aparecen como una herramienta vertebral porque integran lo físico, lo técnico y lo táctico en escenarios ecológicamente válidos; su diseño, no obstante, demanda criterio y sensibilidad pedagógica. Clemente et al. (2020) sintetizan que modificar número de jugadores, dimensiones, reglas o toques por acción genera patrones distintos de comportamiento colectivo y carga, de modo que la tarea se vuelve un “botón” fino para producir aprendizajes situados; este ajuste fino ya se observa en síntesis iberoamericanas que conectan decisión metodológica y respuesta del equipo (Ferreira-Ruiz et al; 2022).

La articulación entre SSG, periodización y control de carga requiere mirar dentro y fuera del jugador para no desbalancear estímulos ni caer en saturación, asunto delicado, pero entrenable. Impellizzeri et al. (2019) recuerdan que la carga interna y la externa dialogan —no se sustituyen— y que la prescripción semanal debe conectar intención y respuesta real, con retroalimentación constante; cuando los SSG se programan con esa lógica y se evalúan con métricas de táctica y esfuerzo, la literatura muestra mejoras en coordinación colectiva y toma de decisiones con efectos competitivos (Sarmiento et al; 2018).

Eje 3. cultura de club y apoyo institucional

El despliegue tecnológico y metodológico se sostiene —o se cae— según la cultura organizacional: presupuestos, roles claros, apertura a la evidencia y puentes universidad-club. Cruz et al. (2022) documentan la expansión de grupos de investigación en fútbol en Brasil y su vínculo con prácticas de campo, configurando un ecosistema donde la ciencia retroalimenta la formación y, por momentos, la corrige; esa masa crítica convive con una producción en revistas de educación física que perfila tendencias y vacíos, útil para planificar agendas de trabajo (Silva et al; 2024).

En términos de gobernanza formativa, Brasil ha impulsado trayectorias sistemáticas de capacitación alineadas a licencias continentales, lo que ordena competencias y expectativas del rol técnico con un lenguaje compartido del alto rendimiento. CONMEBOL (2018) establece marcos de licencias que incluyen ciencia del deporte, análisis y planificación, generando estándares mínimos que facilitan la cooperación interdisciplinar en clubes; por contraste —y como oportunidad— Colombia ha comenzado a reforzar esa senda con acuerdos interinstitucionales para actualizar la formación de sus entrenadores (Escuela Nacional del Deporte, 2023).

Eje 4. formación del entrenador y decisiones éticas

La innovación sin ética puede volverse ruido: datos personales, carga en juveniles o presión por adelantar retornos exigen criterios públicos y trazables. Keskin (2022) subraya que la autoeficacia profesional debe ir unida a comportamientos éticos verificables, porque el entrenador es referente y modulador de cultura; En Colombia, la Ley 2210 de 2022 establece las pautas para la práctica e incluye deberes de protección de la salud, actualización e idoneidad, por lo que las decisiones sobre tecnología y datos deben asumirse como responsabilidad, evitando atajos utilitaristas (Congreso de la República de Colombia, 2022). A nivel operativo, la alfabetización tecnológica del entrenador y del staff permite pasar del dato al juicio, del tablero al campo, en un ciclo visible de mejora donde todos entienden el “por qué” y el “para qué” de cada ajuste; parece obvio, pero no lo es, requiere hábito. Guimarães (2024) describe la colaboración creciente entre ciencia y fútbol en Brasil, con fisiólogos y analistas integrados a la toma de decisiones cotidianas; ese trabajo se apoya en tecnologías accesibles y en soluciones prácticas que conectan evaluación, prevención y entrenamiento, recursos que la literatura profesional ha difundido para su adopción gradual y contextual (Galán López & Lara Bocanegra, 2021).

Tabla 2: Matriz de categorías y ejemplos de los ejes de resultados

Eje	Descripción operativa	Indicadores/Señales	Ejemplo sintetizado	Lección para Colombia
tecnología y monitoreo de rendimiento	Monitoreo objetivo para modular tareas	Distancias, aceleraciones, <i>player load</i>	Microciclo ajustado tras datos de partido	Priorizar unidades GPS y protocolos básicos
metodología de entrenamiento innovador	SSG y periodización con control de carga	Cambios en reglas, RPE, respuesta táctica	4v4 con límites de toques para decisión rápida	Diseñar SSG con intención y evaluación
cultura de club y apoyo institucional	Roles, presupuesto, vínculo universidad-club	Departamentos de análisis, licencias	Equipo interdisciplinar con rutinas de datos	Tejer alianzas académicas y roles claros

formación del entrenador y decisiones éticas	Criterios públicos para uso de datos y carga	Trazabilidad, consentimiento, prudencia	Decidir descanso por riesgo objetivo	Formar en ética y alfabetización de datos
--	--	---	--------------------------------------	---

Fuente: elaboración propia. (2025)

Discusión y conclusiones

Tecnología e innovación en el entrenamiento futbolístico

Aquellos clubes brasileños destacados integran fuertemente la ciencia y la tecnología en su preparación física diaria. Según Albuquerque Freire et al. (2022), la elección del equipo técnico se soporta en la medición de la carga con GPS, acelerometría y videoanálisis en tiempo real, coordinados interdisciplinariamente con especialistas en nutrición, psicología y medicina deportiva, permitiendo un enfoque integral en la planificación del entrenamiento.

Como resultado, los equipos de élite monitorean objetivamente las demandas físicas de sus jugadores, ajustando las cargas de entrenamiento sobre una base científica. La evidencia demuestra, además, que los conjuntos brasileños más exitosos cubren distancias totales mayores y llevan a cabo un mayor número de actividades intensas en comparación con los menos logrados (Aquino et al; 2021), subrayando la importancia de optimizar la preparación física con datos precisos para maximizar el rendimiento competitivo.

Así mismo, factores contextuales como la calidad del oponente o el marcador influyen significativamente en dichas cargas internas (respuesta fisiológica) y externas (distancia e intensidad recorrida) (Augusto et al; 2021, 2022), lo cual obliga a interpretar los datos de GPS en función de la situación competitiva para una planificación acertada (Aquino et al; 2022).

Cabe destacar que esta incorporación tecnológica no ocurre de forma aislada, sino dentro de una visión integral donde la ciencia aplicada atiende también la salud del atleta: se promueve la educación en hábitos nutricionales e hídricos, lo que enfatiza la relevancia de contar con preparadores físicos y personal médico involucrado (De Sousa et al; 2024; Sebastião-Rico et al; 2024). En Colombia, en cambio, el uso de GPS, acelerometría y monitoreo avanzado suele restringirse a algunos clubes profesionales y experiencias puntuales de formación, mientras que la mayoría de procesos de base mantiene métodos tradicionales, lo que evidencia una brecha en la adopción de estas tecnologías frente a lo observado en Brasil.

Metodología de entrenamiento innovadora: juegos reducidos y cultura táctica

En el plano metodológico, los hallazgos resaltan una adopción amplia de los juegos reducidos como herramienta central en Brasil, coherente con tendencias internacionales. Clemente et al. (2023) identificaron que entrenadores tanto brasileños como portugueses emplean habitualmente los juegos en espacio reducido, ajustando sus reglas, duración y dimensiones para alcanzar objetivos físicos, técnicos y tácticos específicos durante la semana.

Esta orientación metodológica refleja una cultura táctica moderna que privilegia entrenamientos situacionales y facilita la elección de opciones en situaciones de juego reales. La literatura sugiere que dichas tareas reducidas no solo reproducen las demandas competitivas, sino que potencian la creatividad y la comprensión del juego en los futbolistas.

En efecto, variar estratégicamente aspectos como las dimensiones del campo o la cantidad de participantes influyen en las soluciones tácticas emergentes de los deportistas (Ueda et al; 2025), reforzando una filosofía de formación basada en el descubrimiento guiado y la creatividad aplicada (Rochaël et al; 2024; Machado et al; 2023).

Por ejemplo, diseñar juegos reducidos enfocados al contraataque; como propone Rochaël et al. (2024); muestra cómo la innovación metodológica se orienta a mejorar aspectos tácticos específicos a partir de la evidencia científica reciente. Este enfoque contrasta con métodos tradicionales aún presentes en academias con menos actualización, subrayando la necesidad de actualización pedagógica continua en contextos como el colombiano (Machado et al; 2023; Clemente et al; 2023).

cultura de club y apoyo institucional: Brasil vs. Colombia

Los resultados reflejan que el éxito formativo brasileño no es azaroso, sino producto de una cultura institucional robusta que articula ciencia y tradición futbolística. Teoldo et al. (2021) evidencian que la estructura del fútbol brasileño dispone de una amplia base de talento a nivel nacional, apuntalada por academias y programas de captación en múltiples regiones, lo cual ha consolidado un modelo competitivo sin perder la alegría creativa del juego.

Esta fortaleza institucional se manifestó incluso en situaciones adversas: durante la pandemia, un club sub-15 brasileño logró adaptar su cultura de aprendizaje mediante entrenamientos virtuales e iniciativas innovadoras para mantener el desarrollo de sus jugadores (Morbi et al; 2021), demostrando resiliencia y compromiso con el proceso formativo, reafirmando el rol del apoyo institucional en el crecimiento deportivo.

En contraste, el contexto colombiano ha presentado históricamente mayores limitaciones de recursos y heterogeneidad en la gestión deportiva, lo que ha dificultado consolidar, de forma homogénea, un modelo de trabajo científicamente fundamentado en todos los niveles, tal como advierten la Escuela Nacional del Deporte (2023) y estudios recientes sobre la implementación desigual de tecnologías de monitoreo en categorías formativas (Smith Palacio et al., 2025).

Persisten brechas en la infraestructura y en la transferencia del conocimiento al campo en muchos clubes de formación, según se ha señalado en la literatura reciente. Esta diferencia crítico-comparativa sugiere que, mientras Brasil cuenta con un entramado institucional que facilita la innovación desde las bases hasta la élite, Colombia está apenas sentando las bases para fortalecer su cultura de club en términos científicos, apoyada por esfuerzos gubernamentales y federativos emergentes.

formación del entrenador y decisiones éticas

Otro eje clave es la profesionalización y ética del entrenador. La Confederación Brasileña de Fútbol ha institucionalizado la capacitación técnica a través de la CBF Academy (2024), que ofrece un sistema de licenciamiento progresivo de entrenadores y garantiza estándares unificados de competencia a nivel nacional. Según la CBF Academy, este modelo asegura que el conocimiento científico fluya desde la investigación hasta la cancha, formando técnicos capaces de aplicar metodologías de vanguardia sin descuidar los valores del deporte.

Esta formalización conlleva además un compromiso deontológico: los entrenadores licenciados se adhieren a códigos de conducta profesional, promoviendo el juego limpio, el respeto y el desarrollo integral del atleta. En línea con esta visión, la formación integral del técnico moderno abarca áreas multidisciplinarias más allá de la táctica, incluyendo conocimientos relacionados con la preparación física, la gestión emocional y salud del deportista.

Estudios han resaltado la importancia de que el entrenador comprenda factores psicológicos y de salud que inciden en el rendimiento: por ejemplo, Bonetti et al. (2025) compararon el perfil psicológico de futbolistas élite brasileños con sus pares europeos, evidenciando características mentales asociadas a la cultura competitiva que el formador debe saber gestionar éticamente. Asimismo, se observa la necesidad de que el entrenador domine conceptos de nutrición aplicada (De Sousa et al; 2024) y bienestar físico, integrando equipo interdisciplinario en su práctica cotidiana.

En Colombia, la reciente exigencia legal de licenciamiento profesional (Ley 2210 de 2022) marca un hito hacia la dignificación de la profesión y sujeta a los entrenadores a estándares semejantes a los internacionales, incluyendo compromisos éticos y actualización permanente. Este paso normativo, aunque incipiente, busca que el rol del entrenador colombiano evolucione hacia un perfil más académico y responsable, semejante al brasileño, cerrando la brecha en cuanto a preparación formal y ética profesional.

Implicaciones prácticas para el contexto colombiano

Contrastar críticamente la experiencia brasileña con la realidad colombiana ofrece lecciones prácticas valiosas. Rochael et al. (2024) ilustran cómo la investigación aplicada puede guiar el entrenamiento en detalles concretos; por ejemplo, mediante tareas específicas para mejorar el contraataque; sirviendo de hoja de ruta para modernizar las sesiones en clubes colombianos. La adopción paulatina de estos enfoques requerirá adaptar los hallazgos científicos a las particularidades locales, incorporando tecnología y metodologías innovadoras de forma contextualizada y sostenible.

Es imprescindible, por ende, invertir en la formación continua de entrenadores y en la dotación de infraestructura básica (GPS, software de análisis, personal multidisciplinario) en escuelas de fútbol y academias regionales. De lo contrario, se mantendrán las brechas ya identificadas en la implementación de metodologías avanzadas en el país, perpetuándose la dependencia de enfoques empíricos tradicionales. La cultura futbolística colombiana, rica en talento y pasión, se beneficiaría de un ecosistema más articulado: con clubes que integren departamentos científicos, seguimiento sistemático de la carga de sus jugadores y un enfoque pedagógico que equilibre el rendimiento competitivo con la salud y la formación en valores.

Estas medidas, alineadas con la literatura reflexiva, sugieren también la necesidad de políticas públicas de apoyo; por ejemplo, incentivos para proyectos de ciencia aplicada al deporte o convenios de cooperación con instituciones brasileñas; que faciliten la transferencia de conocimiento al contexto nacional. En síntesis, las prácticas innovadoras analizadas pueden traducirse en mejoras concretas en Colombia siempre que sean apropiadas a su realidad social y deportiva, evitando imitaciones acríticas y promoviendo un cambio cultural desde las bases.

Limitaciones del análisis

Si bien la discusión aporta perspectivas enriquecedoras, conviene reconocer las limitaciones inherentes a este análisis reflexivo. Machado et al. (2023) advierten que el desarrollo del futbolista es un proceso multifactorial y complejo, resultado de la interacción entre la práctica deliberada y el juego libre en diversas medidas, más que de la aplicación de un único modelo universal de entrenamiento. Esta premisa subraya que extrapolar directamente las prácticas brasileñas al contexto colombiano sería simplista.

Al no tratarse de un estudio experimental ni estadísticamente representativo, nuestros hallazgos no permiten establecer relaciones causales firmes entre la innovación observada y el rendimiento logrado, coincidiendo con la cautela metodológica presente en la literatura. Además, incluso dentro de Brasil existen variaciones regionales e idiosincráticas significativas en la manera en que se experimenta el fútbol (Teoldo et al; 2021), y cada club puede exhibir adaptaciones particulares según sus recursos y cultura (Morbi et al; 2021).

Por ello, cualquier generalización debe tomarse con prudencia, reconociendo que las realidades locales modulan la efectividad de las intervenciones. En síntesis, el análisis se centra en una experiencia específica y, aunque orienta la discusión, no pretende agotar la complejidad del tema ni reemplazar la necesidad de investigaciones empíricas más amplias en el futuro.

Perspectivas futuras y recomendaciones ético-formativas

De cara al futuro, la convergencia entre innovación científica y desarrollo cultural seguirá marcando la pauta en el fútbol de alto nivel. Ueda et al. (2025) exploran, por ejemplo, nuevas variantes de entrenamiento orientadas a estimular la creatividad mediante la modificación de espacios y reglas en juegos reducidos, lo que indica que la ciencia del entrenamiento continuará evolucionando y generando evidencia aplicable a la práctica.

Para el entorno colombiano, capitalizar estas innovaciones exigirá consolidar una mentalidad de aprendizaje continuo en sus entrenadores y gestores deportivos, apoyada por marcos normativos y educativos actualizados. La reciente implementación del licenciamiento obligatorio de entrenadores es un paso en la dirección correcta, pero deberá complementarse con programas de desarrollo profesional que incentiven la investigación local y el intercambio de saberes con países líderes.

En este sentido, alinear la planificación de cargas con las demandas contextuales de la competencia (Aquino et al; 2022) y fomentar la formación ética y multidisciplinaria del cuerpo

técnico (CBF Academy, 2024) se vislumbran como pilares para un progreso sostenible del fútbol colombiano. Finalmente, conectar los hallazgos con los estándares internacionales de licenciamiento y ética deportiva permitirá que el entrenador colombiano del mañana actúe no solo como instructor técnico, sino como un líder formativo integral. Esta visión garantiza que la pasión futbolística nacional se nutra de la ciencia sin perder su esencia, trazando un camino propio donde el rigor profesional y la identidad cultural coexistan en beneficio del deporte.

En síntesis, el análisis confirma que el fútbol brasileño muestra de forma muy visible cómo la integración deliberada entre ciencia, innovación tecnológica y formación pedagógica del entrenador potencia el rendimiento sin perder la identidad del juego. Desde allí, ofrece un espejo útil para lo que Colombia aspira construir en su propio proceso de modernización futbolística.

. A partir de esta lectura se proponen tres líneas de acción que funcionan casi como un pequeño mapa: primero, impulsar la capacitación científica y metodológica de los entrenadores colombianos, de modo que el uso de datos, GPS y juegos reducidos sea un lenguaje cotidiano y no un lujo esporádico; segundo, promover la creación o consolidación de unidades de ciencia del deporte en clubes profesionales y formativos, incluso en versiones modestas pero estables, que articulen preparadores físicos, analistas, médicos y psicólogos alrededor del bienestar del jugador.

En tercer lugar, fortalecer una cultura ética donde cualquier innovación se use para proteger, cuidar y desarrollar al deportista, nunca para sobreexigirlo ni para vulnerar la integridad del juego. Alinear estos pasos con los estándares de formación y licenciamiento impulsados por las instancias internacionales permitirá que el entrenador colombiano hable el mismo idioma profesional que sus pares de otros países.

De este modo la modernización del fútbol nacional podrá avanzar sin renunciar a su principal riqueza: el talento humano y la pasión colectiva que ya existen y que solo necesitan un marco más riguroso y responsable para crecer.

Referencias

- Branquinho, L; Andrade, A; Yanci, J; y Campos-Vázquez, M. (2024). *Identifying the ideal weekly training load for in-game performance in an elite Brazilian soccer team*. *Frontiers in Physiology*, 15, Art. 1341791. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1341791>
- Buchheit, M; y Simpson, B. M. (2017). *Player tracking technology: half-full or half-empty glass?* *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(S2), 35; 41. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0324>
- Clemente, F. M; Afonso, J; Castillo, D; Los Arcos, A; Silva, A. F; y Sarmiento, H. (2020). *The effects of small-sided soccer games on tactical behavior and collective dynamics: A systematic review*. *Chaos, Solitons y Fractals*, 134, 109710. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.109710>
- Congreso de la República de Colombia. (2022, 23 de mayo). *Ley 2210 de 2022 ; Por la cual se regula el ejercicio profesional del entrenador deportivo y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial de Colombia.
- CONMEBOL ; Confederación Sudamericana de Fútbol. (2018). *Reglamento de Licencias de Entrenadores* (1.^a ed.). Luque (Paraguay): CONMEBOL.
- Cruz, W. M; Santos, M. G; D'Oliveira, A; Cardoso, P. M; Silva, B. M. M; Ouriques, I. U; ... y Andrade, A. (2022). *A pesquisa sobre o futebol no Brasil: análise dos grupos de pesquisa e da produção científica recente* [La investigación sobre el fútbol en Brasil: análisis de los grupos de investigación y de la producción científica reciente]. *Movimento*, 28, e28057. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.121749>
- Escuela Nacional del Deporte. (2023). *Escuela Nacional del Deporte y Federación Colombiana de Fútbol sellan alianza histórica para la formación de entrenadores en Colombia* [Nota de prensa]. Institución Univ. Escuela Nal. del Deporte.
- Ferreira-Ruiz, Á; García-Banderas, F; y Martín-Tamayo, I. (2022). *Revisión sistemática: comportamiento técnico-táctico en juegos reducidos en fútbol masculino*. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 148, 42; 61. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/2\).148.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/2).148.06)
- FIFA ; Fédération Internationale de Football Association. (2022). *Football Technology and Innovation: 2022 Update*. Zürich: FIFA.

- Galán López, P; y Lara Bocanegra, A. (2021). *Innovaciones en ciencias del deporte: Aplicaciones tecnológicas desde una visión práctica*. Sevilla: Wanceulen.
- Guimarães, M. (2024). *La colaboración entre la ciencia y el fútbol*. Revista Pesquisa FAPESP, (342).
- Hernández, D; Sánchez, M; Martín, V; Benítez-Andrés, E; y Sánchez-Sánchez, J. (2021). *Variables contextuales y carga externa semanal en un equipo de fútbol semiprofesional*. Apunts. Educación Física y Deportes, 146, 61; 67. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/4\).146.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/4).146.07)
- Impellizzeri, F. M; Marcora, S. M; y Coutts, A. J. (2019). *Internal and external training load: 15 years on*. International Journal of Sports Physiology and Performance, 14(2), 270; 273. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0935>
- Keskin, B. (2022). *Comportamiento ético profesional y autoeficacia de las entrenadoras*. Apuntes Universitarios, 13(1), 45; 59. <https://doi.org/10.17162/au.v13i1.1311>
- Luz, M. (2025, 29 de septiembre). *Clubes da Série A investem em novas tecnologias para preparação de atletas* [Los clubes de la Serie A invierten en nuevas tecnologías para la preparación de los atletas]. Lance!.
- Ribas, A. (2025, 21 de octubre). *Além do Scout: como a análise de dados cresce e influencia nos clubes do futebol brasileiro* [Además del scout: cómo el análisis de datos crece e influye en los clubes del fútbol brasileño]. Globo Esporte.
- Santos da Silva, E; y Moreira, E. C. (2024). *El panorama brasileño de la investigación sobre el fútbol femenino (2013; 2021)*. Retos, 60, 686; 695.
- Sarmento, H; Clemente, F. M; Harper, L. D; Da Costa, I. T; Owen, A; y Figueiredo, A. J. (2018). *Small-sided games in soccer ; a systematic review*. International Journal of Performance Analysis in Sport, 18(5), 693; 749. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1517288>
- Silva, E. H. A; Romero Clavijo, F. A; Burkle, B. F; y Drews, R. (2024). *El perfil de la producción científica sobre fútbol en las revistas brasileñas de Educación Física*. Cuerpo, Cultura y Movimiento, 14(1), 61; 78.
- Smith Palacio, E; Rodríguez Barroso, J; Bravo-Sánchez, A; y Fernández-Baeza, D. (2025). *Entrenamiento físico y gestión de la carga externa para jóvenes deportistas: implementación de la tecnología GPS en categorías inferiores*. Retos, 62, 1132; 1139.