SciELO Preprints

Estado de la publicación: El preprint no ha sido enviado para publicación

Capacidad de alta intensidad y su expresión en el juego en el futbolista boliviano: un estudio observacional de dos fases desde las categorías formativas a la mayor

Fabricio Carrion

https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

Envíado en: 2026-09-27
Postado en: 2026-11-03 (versión 1)
(AAAA-MM-DD)

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

Capacidad de alta intensidad y su expresión en el juego en el futbolista boliviano:

un estudio observacional de dos fases desde las categorías formativas a la mayor

Fabricio Carrión

ORCID: https://orcid.org/0009-0005-2113-2779

Trabajo independiente · Borrador integral — versión preprint (27-09-2026) · con datos preliminares

Título en español

Capacidad de alta intensidad y su expresión en el juego en el futbolista boliviano: Análisis del perfil físico y de juego del futbolista boliviano

Título en inglés

High-intensity capacity and its expression in match play in the Bolivian footballer: a two-phase observational study from youth to senior categories

Resumen

Contexto. El futbolista del corredor andino, con foco en Bolivia, llega en menor proporción a ligas de alto nivel. Una hipótesis poco explorada sitúa parte de esa brecha en la capacidad de producir acciones de alta intensidad y explosividad, y en cómo ese déficit se expresa en la disputa del juego.

Objetivo. Caracterizar el perfil de alta intensidad y explosividad del futbolista boliviano frente a contextos de referencia, desde las categorías formativas a la mayor, y describir su expresión en el juego, en particular en los duelos.

Métodos. Estudio observacional, descriptivo-exploratorio, de dos fases (guía STROBE). Datos de GPS Catapult (Bolivia) y de seguimiento óptico y del registro FIFA (referencia); unidad de análisis jugador-partido; jugadores de campo con ≥60 minutos; métricas de alta intensidad normalizadas por 90 minutos. Se priorizó la comparabilidad (mismo sistema y umbral) y se reportan tamaños de efecto (d de Hedges) con IC 95 % y pruebas no paramétricas (Mann–Whitney U).

Resultados. En sub-15 (Bolivia vs Paraguay, mismo partido), las diferencias fueron significativas en las métricas de explosividad —sprint por 90 (179 vs 68 m; p = 0,034) y velocidad máxima (31,4 vs 28,1 km/h; p = 0,016)— pero no en las de volumen (metros por minuto, HSR), pese al tamaño de muestra reducido.

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

Frente al Mundial FIFA Sub-17 2023 (mismos umbrales), la trayectoria formativa no es un déficit plano: el volumen de alta intensidad se hunde en sub-15/16 y, en los tres partidos de sub-17 del Mundial, iguala al estándar solo en las dos goleadas en contra (corriendo tras el balón) pero cae por debajo en el único partido parejo (0-0 con Qatar), para reabrirse en sub-20; la velocidad máxima queda por debajo en todas las categorías, incluidas esas goleadas. En la categoría mayor (cinco partidos, incluidas las Eliminatorias sudamericanas ante Colombia y Argentina), Bolivia se ubicó por debajo del promedio de las 48 selecciones del Mundial 2026 en sprint y velocidad máxima. A nivel de clubes (comparación like-for-like), los clubes bolivianos igualaron el volumen (metros por minuto) pero produjeron mucha menos alta intensidad que los de Argentina y Brasil, al nivel de Ecuador; como techo de referencia de élite (mismo umbral de sprint y mismo tipo de GPS de chaleco), el filial del Real Betis esprintó entre 2,4 y 2,8 veces más que las selecciones sub-20 y mayor bolivianas (339 vs 139 y 121 m por 90) con un volumen de carrera equivalente, y con mayor velocidad máxima. En el juego (cuatro partidos de la mayor), Bolivia dominó el balón (58 % de posesión; 86 % de precisión de pase) pero ganó menos del 50 % de los duelos en los cuatro; frente a las 48 selecciones del Mundial 2026, su precisión de pase quedó en la mediana del torneo pero los duelos ganados y la precisión de centros cayeron al piso.

Conclusión. De forma preliminar, el futbolista boliviano conserva mejor el volumen de desplazamiento que la alta intensidad y la explosividad frente a los contextos de referencia, y en el juego disputa los duelos pero los pierde, incluso cuando domina la pelota. La hipótesis que mejor ordena el fenómeno —descriptiva, no probada— es que el déficit de explosividad explica por qué se pierde la disputa, y que la circulación del balón es su consecuencia y no una elección.

Palabras clave: fútbol; alta intensidad; velocidad; duelos; GPS; desarrollo del jugador; Sudamérica.

Abstract

Background. Footballers from the Andean corridor, with a focus on Bolivia, reach high-level leagues at a lower rate. A scarcely explored hypothesis places part of this gap in the capacity to produce high-intensity and explosive actions, and in how this deficit is expressed in match play.

Objective. To characterize the high-intensity and explosive profile of Bolivian footballers against reference contexts, from youth to senior categories, and to describe its expression in match play, particularly in duels.

Methods. Observational, descriptive-exploratory, two-phase study (STROBE guidelines). Catapult GPS data from Bolivia and optical tracking and FIFA records for reference contexts were analyzed; the unit of analysis was player-match; outfield players with ≥60 minutes were included; high-intensity metrics were normalized per 90 minutes. Comparability was prioritized (same system and threshold), and effect sizes (Hedges' d) with 95% CIs and non-parametric tests (Mann–Whitney U) were reported.

Results. In the U-15 category (Bolivia vs. Paraguay, same match), significant differences were found in explosiveness metrics—sprint distance per 90 minutes (179 vs. 68 m; $p = 0.034$) and maximum speed (31.4 vs. 28.1 km/h; $p = 0.016$)—but not in volume metrics (meters per minute, HSR), despite the small sample size. Compared with the 2023 FIFA U-17 World Cup (same thresholds), the developmental

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

trajectory does not show a uniform deficit: high-intensity volume drops in the U-15/U-16 categories and, in the three U-17 World Cup matches, reaches the reference standard only in the two heavy defeats (when chasing the ball) but falls below it in the only close match (0–0 against Qatar), before rising again at U-20 level; maximum speed remains below the reference in all categories, including those heavy defeats. In the senior category (five matches, including South American World Cup qualifiers against Colombia and Argentina), Bolivia was below the average of the 48 teams at the 2026 World Cup in sprint distance and maximum speed. At club level (like-for-like comparison), Bolivian clubs matched running volume (meters per minute) but produced substantially less high-intensity activity than clubs from Argentina and Brazil, at a level similar to Ecuador; as an elite reference ceiling (same sprint threshold and same type of vest-based GPS), Real Betis's reserve team sprinted 2.4 to 2.8 times more than Bolivia's U-20 and senior national teams (339 vs. 139 and 121 m per 90 minutes), with equivalent running volume and higher maximum speed. In match play (four senior matches), Bolivia dominated possession (58% possession; 86% pass accuracy) but won less than 50% of duels in all four matches; compared with the 48 teams at the 2026 World Cup, its pass accuracy was at the tournament median, while duels won and crossing accuracy were at the bottom of the distribution.

Conclusion. Preliminary findings suggest that Bolivian footballers preserve running volume better than high-intensity activity and explosiveness when compared with reference contexts, while in match play they contest duels but lose them, even when dominating possession. The hypothesis that best organizes the phenomenon—descriptive and untested—is that the deficit in explosiveness explains why duels are lost, and that ball circulation is a consequence rather than a choice.

Keywords: football; high intensity; speed; duels; GPS; player development; South America.

1. Introducción

El futbolista del corredor andino —con foco en Bolivia— llega en una proporción mucho menor a las ligas de mayor nivel competitivo que sus pares de otras regiones sudamericanas. Esa brecha de exportación suele atribuirse a factores estructurales (economía, redes de scouting, visibilidad), pero existe una hipótesis menos explorada y de naturaleza propiamente futbolística: que parte de la diferencia reside en la capacidad de producir acciones de alta intensidad y explosividad, y en cómo ese déficit se expresa en la disputa —en ganar o perder los duelos que deciden el juego—. Este trabajo aborda esa hipótesis con datos reales de GPS y de análisis de juego de futbolistas bolivianos, desde las categorías formativas hasta la categoría mayor.

El volumen locomotor total de un partido discrimina poco: la distancia recorrida es estable entre niveles y contextos, mientras que las acciones de alta intensidad —carrera de alta velocidad (HSR) y sprint— son las que diferencian el rendimiento y se asocian a los momentos decisivos del juego (Mohr et al., 2003; Bradley et al., 2009; Faude et al., 2012). Ahora bien, la relación entre alta intensidad y nivel competitivo no es lineal: parte de la literatura asocia el nivel superior con mayor producción de alta intensidad, pero otra encuentra lo contrario o muestra que las diferencias se diluyen al controlar el tiempo de juego efectivo (Bradley et al., 2013; Lago-Peñas et al., 2024). Esa ambigüedad obliga a plantear cualquier comparación como una aproximación descriptiva, no como una jerarquía causal.

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

En las categorías formativas, las demandas locomotoras escalan con la edad, pero su interpretación está condicionada por la maduración biológica, que explica buena parte de la ventaja en aceleración y velocidad y genera un sesgo de selección hacia los jugadores madurativamente adelantados (Mirwald et al., 2002; Buchheit & Mendez-Villanueva, 2014). El eje que articula este trabajo conecta lo físico con lo técnico-táctico por la vía de la disputa: los momentos que deciden un partido —llegar primero al balón, imponerse en un duelo, rematar tras una carrera— dependen de acciones explosivas de alta intensidad más que del volumen de carrera (Faude et al., 2012). La pregunta, entonces, no es solo cuánto corre el jugador, sino si produce la explosividad necesaria para ganar esas disputas; y si no la produce, cómo se refleja eso en el juego.

Pese a que Sudamérica es una de las principales regiones exportadoras de talento, casi no existen datos de GPS por categoría (U15–U20) de la región en la literatura revisada por pares, y las comparaciones físicas directas con otros contextos son escasas e intra-liga (Aquino et al., 2021). A ello se suman la altitud, que altera el perfil de carrera (McSharry, 2007; Nassis, 2013), y la heterogeneidad de sistemas y umbrales, que limita las comparaciones absolutas (Buchheit et al., 2014; Gualtieri et al., 2023). El presente estudio busca cubrir parte de ese vacío. Su pregunta central es: *¿en qué medida la capacidad de producir y sostener acciones de alta intensidad diferencia al futbolista boliviano de un contexto competitivo de referencia a lo largo de las categorías formativas (U15–U20), y en qué medida esa capacidad se traduce en su participación en el juego en la categoría mayor?* De ella se desprenden dos preguntas operativas: en la formación (P1), ¿desde qué categoría emerge la diferencia?; y en la categoría mayor (P2), ¿esa capacidad se asocia con la participación del jugador en el juego? Se espera un menor output de alta intensidad sostenida en el futbolista boliviano, con una brecha visible desde las formativas; el estudio evalúa esa expectativa de forma descriptiva y exploratoria.

2. Métodos

2.1 Diseño

Estudio observacional, retrospectivo y descriptivo-exploratorio, reportado según la guía STROBE, organizado en dos fases. La Fase 1 (sub-15, sub-17 y sub-20) compara el perfil locomotor de la selección boliviana con un contexto de referencia. La Fase 2 (categoría mayor) suma, al perfil locomotor, variables de participación en el juego. La unidad de análisis es el jugador-partido (medidas repetidas): la potencia proviene del número de observaciones, no de sujetos.

2.2 Fuentes de datos

Datos físicos de futbolistas bolivianos (selecciones y clubes) mediante GPS de chaleco Catapult OpenField (umbrales HSR >20 km/h; sprint >25 km/h). En la categoría mayor, dos informes de la Federación (Eliminatorias vs Colombia y Argentina) usan un umbral de HSR de 18 km/h: esos partidos se emplean para metros por minuto, sprint (>25) y velocidad máxima, pero se excluyen de las comparaciones de HSR.

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

Referencia internacional: seguimiento óptico de ligas profesionales sudamericanas, registro físico oficial de las 48 selecciones del Mundial 2026 y, para las formativas, los datos del Mundial FIFA Sub-17 2023 (FIFA Training Centre; Debbah et al., 2025), con los mismos umbrales de 20 y 25 km/h. En la Fase 2, las variables de juego provienen de Wyscout. Cada registro conserva fecha, rival, fase y sede.

2.3 Participantes y variables

Se incluyen jugadores de campo con ≥60 minutos; los arqueros se analizan por separado. Variables físicas: se distinguen las de volumen —distancia total, metros por minuto— de las de alta intensidad y explosividad, que son las de interés para la disputa: HSR (>20 km/h), sprint (>25 km/h), velocidad máxima, aceleraciones y deceleraciones de alta intensidad, y RHIE, normalizadas por 90 minutos. Variables de juego (Fase 2, Wyscout): núcleo de la disputa (duelos defensivos y ofensivos disputados/ganados, duelos aéreos ganados %, disparos) y variables de circulación (precisión de pase, pases hacia adelante, centros). Como análisis complementario se prevé el *decaimiento* de la calidad (temprano vs tardío y post-pico), para evaluar si el déficit se agrava con la carga acumulada. Covariables: posición, minutos, categoría, altitud y marcador. La maduración biológica no pudo estimarse por antropometría —no se dispuso de talla, peso ni talla sentado, dato que rara vez se recolecta en este contexto—, por lo que se abordó por dos vías compatibles con fuentes públicas: la edad cronológica exacta de cada jugador (a partir de la fecha de nacimiento) y el efecto de la edad relativa (RAE), analizado en el plantel sub-17 con las fechas de nacimiento oficiales del Mundial FIFA Sub-17 2025. En la categoría mayor se verificó, con fechas de nacimiento públicas, que la muestra son adultos (edad media ≈25 años), sin confusor madurativo.

2.4 Comparabilidad y análisis

La distancia total, los metros por minuto y —con cautela— la velocidad máxima son la base de comparación entre sistemas; el HSR y el sprint solo se comparan entre fuentes con el mismo umbral; la velocidad máxima entre GPS y óptico se interpreta solo en sentido conservador —como el GPS registra picos iguales o mayores que el óptico, una velocidad de la fuente GPS que resulte inferior a la óptica indica una brecha real al menos igual, nunca un artefacto que infle a la fuente GPS—. El análisis combina tamaños de efecto e inferencia. Para las comparaciones entre dos grupos con datos por jugador (sub-15 Bolivia vs Paraguay; sub-17 partidos de esfuerzo máximo vs partido parejo) se reportan la d de Hedges con intervalo de confianza del 95 % y, dado el tamaño de muestra reducido, se contrastan con la prueba no paramétrica de Mann–Whitney U (complementada con la t de Welch); el nivel de significación es $\alpha = 0{,}05$ (bilateral). Donde solo se dispone de agregados de la referencia (Mundial, clubes) la comparación es de magnitud estandarizada, direccional. La estructura de medidas repetidas (jugadores anidados en partidos) se reconoce como fuente de dependencia; el modelado mixto formal se incorporará al ampliar el número de partidos. Los cálculos se realizaron en Python (SciPy). Los resultados se presentan como asociaciones, no

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

como relaciones causales. La vía de ética se especifica en la versión final (exención por análisis retrospectivo de datos anonimizados).

3. Resultados

Nota: resultados preliminares con los datos disponibles a la fecha. En formativas ya se dispone de sub-15, sub-16, sub-17 y sub-20; la maduración se aborda por edad exacta y edad relativa (RAE, plantel sub-17), al no haber antropometría; las variables de juego (Wyscout) se incorporan en la mayor (cuatro partidos) y en la sub-17 (dos partidos de Mundial: Italia y Qatar).

3.1 Fase 1 — Perfil locomotor en formativas (sub-15 a sub-20)

La comparación disponible corresponde a la sub-15, en un enfrentamiento directo entre Bolivia y Paraguay (mismo partido, mismo sistema y mismos umbrales), restringido a jugadores de campo con ≥60 minutos (Tabla 1). Con una distancia total y metros por minuto similares, Paraguay superó a Bolivia en las métricas de alta intensidad: velocidad máxima (31,4 vs 28,1 km/h) y, de forma marcada, distancia de sprint por 90 minutos (179 vs 68 m; ~2,6×). El HSR por 90 también fue mayor en Paraguay (477 vs 396 m). De forma decisiva para la disputa, Paraguay produjo además muchas más acciones explosivas: 1,8 veces más aceleraciones de alta intensidad (35,2 vs 19,5 por 90) y 1,4 veces más deceleraciones (46,2 vs 32,2). La brecha, medida con el mismo sistema, abarca toda la explosividad —velocidad pico, sprint y aceleraciones—, no solo el volumen de alta velocidad. El análisis inferencial ordena el fenómeno de forma reveladora (Tabla 1, Figura 2): las métricas de volumen no alcanzan significación —distancia total (g = +0,18), metros por minuto (g = −0,65 [IC 95 % −1,56; 0,26], p = 0,27) y HSR (g = −0,39 [−1,29; 0,50], p = 0,69), todas con intervalos que cruzan el cero—, mientras que las de explosividad sí: la distancia de sprint (g = −0,94 [−1,88; −0,01], p = 0,034) y, sobre todo, la velocidad máxima (g = −1,27 [−2,25; −0,29], p = 0,016) muestran diferencias significativas, con efectos grande y muy grande. Que la significación emerja precisamente en las variables explosivas —y no en las de volumen— pese al tamaño de muestra reducido (n = 8 vs 10, un partido) es en sí mismo informativo: la señal está donde la teoría la predice. El resultado debe leerse con la cautela de un único partido, pero no es ya solo descriptivo: la brecha explosiva es estadísticamente significativa.

Métrica	BOL (n=8)	PAR (n=10)	g [IC 95 %]	p
Distancia total (m)	9.080	8.893	+0,18	—
Metros por minuto	106,2	112,8	−0,65 [−1,56; 0,26]	0,27
HSR >20 · /90 (m)	396	477	−0,39 [−1,29; 0,50]	0,69
Sprint >25 · /90 (m)	**68**	**179**	**−0,94 [−1,88; −0,01]**	**0,034**
Velocidad máxima (km/h)	**28,1**	**31,4**	**−1,27 [−2,25; −0,29]**	**0,016**
Aceleraciones ↑3 m/s² · /90	19,5	35,2	—	—
Deceleraciones ↑-3 m/s² · /90	32,2	46,2	—	—

Tabla 1. Sub-15, Bolivia vs Paraguay (mismo partido, 08-09-2026; titulares de campo ≥60 min; mismo Catapult). g = d de Hedges (Bolivia − Paraguay, corrección de muestra pequeña) con IC 95 %; p = Mann–Whitney U. El patrón es nítido: el volumen (m/min, HSR) no difiere significativamente, mientras que las métricas de explosividad —sprint (p=0,034) y velocidad máxima (p=0,016)— sí, con efectos

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

grande y muy grande. Aun con n reducido (un partido), la diferencia explosiva alcanza significación. Aceleraciones y deceleraciones provienen de un resumen sin datos por jugador (sin g).

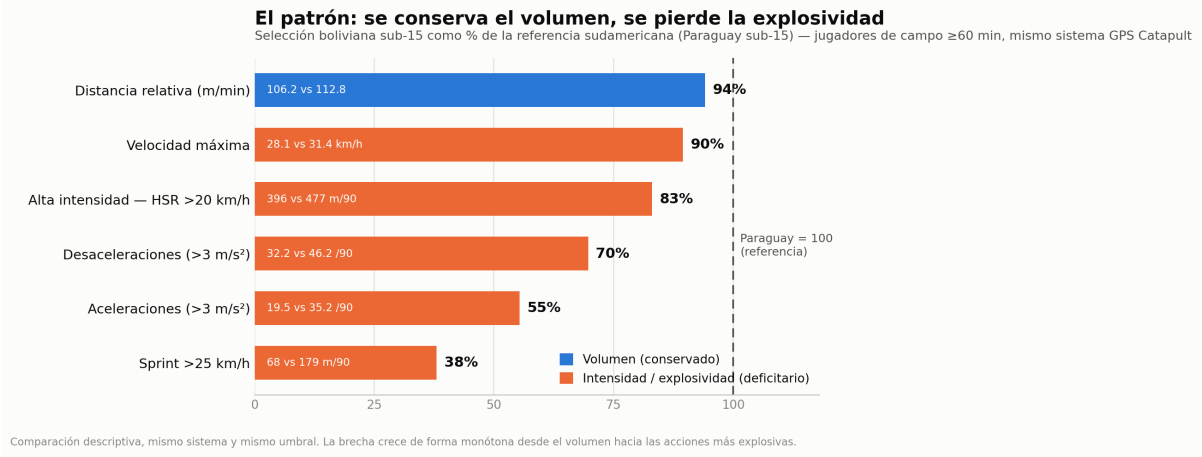


Figura 1. El patrón central del estudio, sobre el dato más limpio disponible (sub-15, mismo sistema y mismo umbral): Bolivia conserva el volumen de carrera (m/min al 94 % de la referencia) pero cae de forma creciente a medida que la acción exige más explosividad, hasta el 38 % en sprint. Bolivia como porcentaje de Paraguay (referencia = 100).

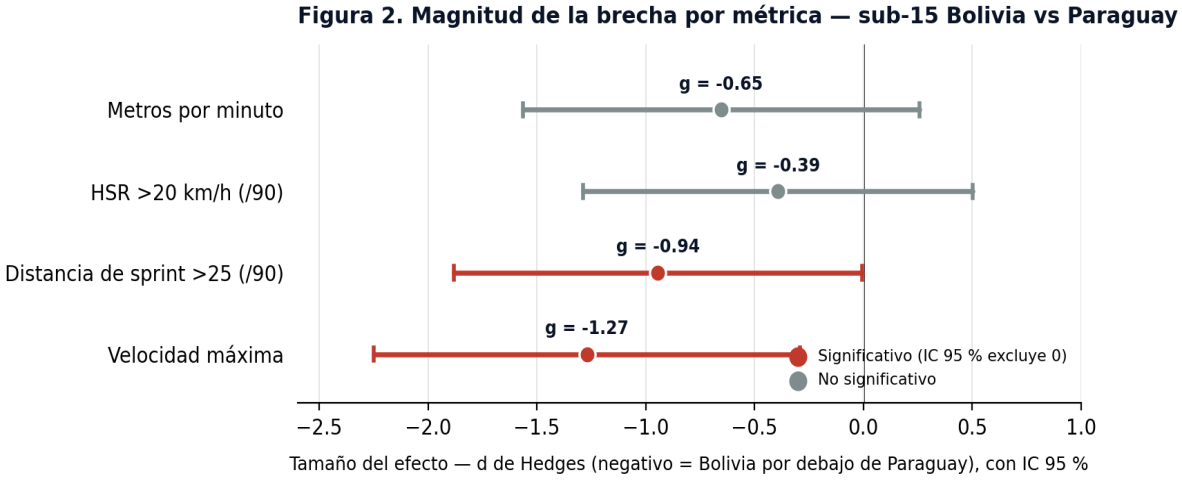


Figura 2. El mismo patrón, ahora con inferencia: tamaño del efecto (d de Hedges) con IC 95 % por métrica. Las de volumen (metros por minuto, HSR) no alcanzan significación —su IC cruza el cero (gris)—, mientras que las de explosividad —distancia de sprint y velocidad máxima— sí (rojo, IC excluye el cero), con efectos grande y muy grande. La brecha se concentra donde la acción exige explosividad, no volumen.

Se sumaron, con el mismo GPS Catapult y umbrales (titulares de campo ≥60 min), dos partidos de la sub-16 (vs Puerto Rico y Paraguay), dos de la sub-20 (amistosos vs Brasil) y —clave— los tres partidos de la sub-17 disputados en el Mundial FIFA Sub-17 2025 (vs Italia, Corea del Sur y Qatar), dos de ellos con datos de juego del mismo partido (Italia y Qatar). Esto permite trazar la evolución de la formación (sub-15 → sub-16 → sub-17 → sub-20) contra un mismo referente de élite —el Mundial FIFA Sub-17 2023 (Debbah et al., 2025; 24 selecciones, 240 jugadores de campo, 884 observaciones, FIFA Training Centre)— con umbrales igualados (HSR >20 km/h, sprint >25 km/h; Tabla 1b). El contraste es direccional: el registro del Mundial es óptico, que lee picos de velocidad iguales o menores que el GPS de chaleco de Bolivia (la brecha real es al menos la observada), y sus valores son por partido completo frente a los valores por 90

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

de Bolivia. El par de edad exacto es sub-17 vs Mundial U-17; las demás categorías se leen como distancia al estándar de élite, no como comparación de edad.

La trayectoria (Tabla 1b) no es un déficit plano, sino una brecha que nace, se estrecha bajo esfuerzo máximo y se reabre. En sub-15 y sub-16 Bolivia queda muy por debajo del estándar de élite en volumen de alta intensidad (sprint al 44–50 % del Mundial U-17). En sub-17, el promedio de los tres partidos de Mundial (HSR 579 vs 654; sprint 141 vs 153) se acerca al estándar sin alcanzarlo; y el detalle por partido, ahora disponible, es la clave del hallazgo (Tabla 1c): en las dos derrotas abultadas —0-4 con Italia y 0-2 con Corea, en las que Bolivia corrió persiguiendo el balón— el volumen «empareja» al Mundial (HSR 633 y 619; sprint 156 y 146), pero en el único partido parejo —el 0-0 con Qatar— ese volumen cae con claridad por debajo de la referencia (HSR 499 = 76 %; sprint 123 = 80 %). El contraste por jugador entre los dos partidos de esfuerzo máximo (Italia+Corea, n=17) y el partido parejo (Qatar, n=10) es coherente con esta lectura: el HSR fue mayor persiguiendo (626 vs 499 m/90; g = 0,83 [IC 95 % 0,04; 1,62]), pero la velocidad máxima no cambió entre contextos (29,6 vs 29,1; g = 0,32, no significativo). Es la disociación clave: el volumen de alta intensidad sube con el esfuerzo/la necesidad de perseguir, pero el pico de velocidad —una capacidad, no un output de esfuerzo— se mantiene igual. Es decir, el emparejamiento del volumen se dio solo en el techo de esfuerzo; cuando el partido fue equilibrado, la brecha de volumen reapareció. En sub-20 y en la categoría mayor vuelve a abrirse del todo. Y una constante atraviesa las cuatro categorías: la velocidad máxima permanece por debajo de la referencia (28,1 en sub-15; 27,9 en sub-16; 29,4 en sub-17; 30,2 en la mayor, todas frente a ~30,7–31,2), incluso en las goleadas donde el volumen se emparejó; y como el GPS lee picos iguales o mayores que el óptico, esa brecha de pico es, si acaso, mayor. El volumen de carrera es contextual —se iguala solo bajo máxima motivación—; el pico explosivo no se empareja nunca.

Categoría	HSR >20 · /90 (m)	Sprint >25 · /90 (m)	Vel. máx (km/h)
Bolivia sub-15	396	68	28,1
Bolivia sub-16	387	76	27,9
Bolivia sub-17 (Mundial, 3 part.)	**579**	**141**	**29,4**
Bolivia sub-20	438	139	29,9
Mundial FIFA U-17 2023 (ref.)	**654**	**153**	**30,7**

Tabla 1b. Trayectoria formativa: Bolivia por categoría (Catapult GPS, por 90 min) vs Mundial FIFA Sub-17 2023 (óptico, por partido; Debbah et al., 2025), con umbrales igualados. El volumen (HSR/sprint) se hunde en sub-15/16, se acerca al estándar en sub-17 (promedio de 3 partidos de Mundial) y se reabre en sub-20; la velocidad máxima queda por debajo en todas las categorías. El detalle por partido de la sub-17 está en la Tabla 1c. El par de edad exacto es sub-17 vs U-17; las demás son un yardstick común, no comparación de edad. Direccional (óptico vs GPS; por partido vs por 90).

Sub-17 · partido de Mundial	Result.	HSR>20 /90	Sprint>25 /90	Vel. máx
vs Italia (persiguiendo)	0-4	633	156	30,0
vs Corea (persiguiendo)	0-2	619	146	29,3
vs Qatar (parejo)	**0-0**	**499**	**123**	**29,1**
Mundial FIFA U-17 2023 (ref.)	—	654	153	30,7

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

Tabla 1c. Sub-17 boliviana en el Mundial, partido por partido (Catapult GPS, titulares de campo ≥60 min, por 90 min). En las dos derrotas abultadas, corriendo tras el balón, el volumen de alta intensidad iguala al estándar de élite; en el único partido parejo (0-0 con Qatar) cae al 76–80 % de la referencia. La velocidad máxima queda por debajo del estándar en los tres. El «empareja» era, por tanto, un techo de esfuerzo, no un nivel de base.

Los dos casos sub-17 con físico + juego del mismo partido (Italia y Qatar). Son la ilustración más nítida de la tesis, y lo son precisamente porque ocurren en contextos de juego opuestos y llegan al mismo desenlace. Contra Italia (0-4), Bolivia corrió al nivel de la élite —HSR y sprint a la par del promedio mundialista— pero fue dominada con el balón (40 % de posesión) y aun así perdió la disputa: 45 % de duelos ganados y solo 26 % de duelos aéreos (frente al 59 % de Italia), con un xG de 1,41 vs 2,52. Contra Qatar (0-0), el escenario se invirtió: Bolivia dominó el balón como nunca —69 % de posesión y 83 % de precisión de pase— y, otra vez, perdió la disputa: 44 % de duelos totales, 34 % de aéreos (frente al 50 % de Qatar) y un xG de apenas 0,58 vs 1,95; Qatar, con el 31 % de la pelota, generó más de tres veces el peligro de Bolivia. Persiguiendo o dominando, corriendo tanto como la élite o teniendo el balón, el resultado del duelo fue el mismo: se disputa y se pierde. Y ambos partidos fueron en un Mundial, a máxima motivación, de modo que no se explica por falta de esfuerzo. El volumen de carrera y la posesión no deciden el duelo; el pico explosivo y la ejecución en el choque, sí.

Maduración y edad relativa (sub-17). Al no disponer de antropometría, la maduración se abordó por edad exacta y por el efecto de la edad relativa (RAE) sobre el plantel sub-17 del Mundial 2025 (n=21, fechas de nacimiento oficiales FIFA). La edad media al torneo fue de 17,1 años (rango 16,1–17,8): un plantel de edad plena para la categoría, no sub-edad, de modo que el rendimiento no está deprimido por jugadores más jóvenes de lo esperable. La distribución por trimestre de nacimiento mostró el sesgo clásico de RAE, moderado (Tabla 1d): el 62 % nació en el primer semestre (Q1 33 %, Q2 29 %) frente al 38 % en el segundo (Q3 19 %, Q4 19 %). La dirección de este sesgo es informativa: al sobre-representar a los nacidos temprano —madurativamente favorecidos—, la muestra sub-17 está, si acaso, inclinada hacia los más maduros; por tanto el déficit de velocidad pico observado no puede atribuirse a una muestra madurativamente rezagada, sino que aparece pese a esa ventaja de selección. En la categoría mayor, los jugadores son adultos plenamente maduros (edad media 25,4 años, rango 21–31; fechas de nacimiento públicas), de modo que allí no opera confusor madurativo alguno y el déficit de velocidad pico persiste igual. En la sub-20, además, los dos amistosos analizados se disputaron con un plantel de edad mixta que incluyó a varios internacionales sub-17 (nacidos en 2008) jugando por encima de su categoría; el grupo es, si acaso, más joven que un sub-20 estándar, lo que no infla su rendimiento sino que lo acota por lo bajo.

Trimestre de nacimiento	Jugadores	%	Esperado sin RAE
Q1 (ene–mar)	**7**	**33 %**	25 %
Q2 (abr–jun)	6	29 %	25 %
Q3 (jul–sep)	4	19 %	25 %
Q4 (oct–dic)	4	19 %	25 %

Tabla 1d. Efecto de la edad relativa (RAE) en el plantel sub-17 del Mundial FIFA Sub-17 2025 (n=21; fechas de nacimiento oficiales). Sesgo moderado hacia los nacidos en el primer semestre (62 % vs 38 %). El plantel está, si acaso, sesgado hacia los madurativamente adelantados, lo que refuerza —no debilita— la lectura del déficit de velocidad pico.

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

3.2 Fase 2 — Categoría mayor: selección vs selección

La selección mayor de Bolivia se analizó en cinco partidos: un amistoso (Japón), dos repechajes con tiempo suplementario (Surinam, Irak) y —los más representativos del nivel competitivo real— dos Eliminatorias sudamericanas ante rivales de primer nivel (Colombia y Argentina, 90+ minutos). En las métricas comparables entre partidos (metros por minuto, sprint por 90 y velocidad máxima), Bolivia se situó por debajo del promedio de las 48 selecciones del Mundial 2026 (Tabla 2). El sprint por 90 (121 m de promedio) quedó muy por debajo del Mundial (193 m), y los dos partidos de Eliminatorias —el mejor escenario competitivo disponible— lo confirman (103 y 78 m). Los metros por minuto (93,7) también se ubicaron por debajo del rango mundialista, si bien esta métrica es sensible al contexto: los valores más bajos correspondieron a los partidos de visitante ante Colombia (82) y Argentina (92), donde el equipo jugó de forma más reactiva, y el más alto al amistoso ante Japón (111). Nota de comparabilidad: los informes de Colombia y Argentina miden el HSR desde 18 km/h (no 20), por lo que su HSR no es comparable ni con el Mundial (>20) ni con los otros tres partidos; la fila de HSR de la Tabla 2 se limita, por eso, a los tres partidos con umbral comparable.

Métrica	Mundial (prom.)	Rango Mundial	Bolivia (prom.)	Rango por partido
Metros por minuto	115	106–122	**93,7**	82–111 (5 part.)
HSR >20 /90 (m)*	523	422–633	**354**	241–559 (3 part.)
Sprint >25 /90 (m)	193	148–258	**121**	72–236 (5 part.)

*Tabla 2. Categoría mayor, Bolivia (cinco partidos: Japón, Surinam, Irak, Colombia y Argentina; titulares de campo ≥60 min, n=47 jugadores-partido) vs las 48 selecciones del Mundial 2026. Metros por minuto y sprint sobre los cinco partidos; velocidad máxima en la Tabla 2b. *HSR solo de los tres partidos medidos a >20 km/h: Colombia y Argentina usan umbral >18 y no son comparables en esa métrica. Sistemas de captura distintos (Catapult GPS vs registro FIFA): comparación direccional.*

La velocidad máxima —la variable más ligada a la explosividad— refuerza el punto, aun con el cambio de sistema (Tabla 2b). El promedio de Bolivia (30,2 km/h, 47 jugadores-partido sobre los cinco partidos) se ubica por debajo del promedio de los jugadores de campo del Mundial (31,2; mediana 31,3), en torno al primer cuartil del torneo. El detalle es decisivo: Bolivia se mide con GPS de chaleco, que registra picos iguales o mayores que el tracking óptico del Mundial, de modo que el sesgo del sistema juega *a favor* de Bolivia; y aun así queda por debajo. La brecha real de velocidad es, si acaso, mayor que la observada: es evidencia conservadora, no un artefacto en contra de Bolivia. La diferencia estandarizada es moderada (d de Hedges = −0,52; 47 jugadores bolivianos vs 1.899 del Mundial) y, por el sentido del sesgo de sistema, constituye un piso de la brecha real.

Grupo	Vel. máx media (km/h)	Mediana	n jugadores
Bolivia mayor (Catapult GPS, 5 part.)	**30,2**	—	47
Mundial — jugadores de campo (óptico FIFA)	31,2	31,3	1.899

Tabla 2b. Velocidad máxima (explosividad), Bolivia mayor (cinco partidos, 47 jugadores-partido) vs jugadores de campo del Mundial 2026 (≥60 min). El GPS de Bolivia lee picos ≥ que el óptico del Mundial → el sesgo favorece a Bolivia y aun así queda debajo (brecha conservadora).

3.3 Fase 2 — Nivel de clubes: comparación like-for-like

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

Para atenuar el efecto del contexto (selección vs club), se compararon clubes bolivianos con clubes de ligas internacionales medidos con seguimiento óptico, al mismo umbral (Tabla 3). Los clubes bolivianos igualaron el volumen (metros por minuto: Oriente Petrolero 102,4; Nacional de Potosí 91,2) pero produjeron mucha menos alta intensidad: HSR por 90 de 390 y 434, frente a 737 (Argentina) y 615 (Brasil), al nivel de Ecuador (419); el sprint por 90 fue de 103 y 88, frente a 195 y 176. El patrón —volumen conservado, alta intensidad deprimida— se repitió en selección y en clubes. Un tercer club boliviano (Blooming), medido con un umbral más bajo (19/24 km/h), mostró el mismo perfil relativo, aunque sus valores absolutos no son directamente comparables por el umbral.

Grupo	n	m/min	HSR/90 (m)	Sprint/90 (m)
Oriente Petrolero (BOL)	18	102,4	**390**	**103**
Nacional de Potosí (BOL)	10	91,2	**434**	**88**
Argentina (clubes)	108	104,2	737	195
Brasil (clubes)	18	101,8	615	176
Ecuador (clubes)	63	90,9	419	94

Tabla 3. Nivel de clubes (titulares de campo ≥60 min; umbral 20/25). Velocidad máxima omitida por no ser comparable entre GPS y óptico.

Referencia de desarrollo de élite (cantera del Real Betis). Como techo de referencia de una formación europea de primer nivel se dispuso de siete partidos del filial del Real Betis (categoría sub-20 compitiendo en fútbol adulto de Segunda Federación; GPS de chaleco tipo WIMU/Realtrack, umbrales HSR >21 km/h y sprint >25 km/h; n=77 jugadores de campo ≥60 min). Este bloque es especialmente valioso porque su umbral de sprint (>25 km/h) coincide con el de Bolivia y ambos son sistemas GPS de chaleco, de modo que la comparación de sprint es limpia, no solo direccional (Tabla 3b). La diferencia es contundente: el filial del Betis produce 339 m de sprint por 90 minutos, frente a 139 de la selección sub-20 boliviana y 121 de la mayor —entre 2,4 y 2,8 veces más—. La velocidad máxima (31,0 km/h) también supera a la sub-20 (29,9) y a la mayor (30,2) bolivianas, y los metros por minuto (105,3) son equivalentes: de nuevo, volumen similar y explosividad muy superior. El HSR del Betis (739 m/90) se mide a un umbral algo más estricto (>21 vs >20 km/h), lo que solo puede subestimar su valor real a >20; aun así supera con holgura al de Bolivia, por lo que la comparación es conservadora. Que un juvenil de cantera europea de élite esprinte casi el triple y alcance mayor pico de velocidad que la selección mayor boliviana refuerza el eje del estudio: la brecha de explosividad es un producto de la formación, no de la categoría.

Sprint >25 km/h · por 90 (m)	Betis filial	BOL sub-20	BOL mayor	×
Distancia de sprint	**339**	**139**	**121**	2,4–2,8×
Velocidad máxima (km/h)	31,0	29,9	30,2	—
Metros por minuto	105,3	~100	93,7	≈

Tabla 3b. Cantera de élite (filial del Real Betis, 7 partidos, GPS de chaleco, sprint >25 km/h) vs selecciones formativa y mayor de Bolivia (GPS de chaleco, mismo umbral de sprint). Sprint comparable de forma limpia (mismo umbral, mismo tipo de sistema); la velocidad máxima y los metros por minuto también. El Betis esprinta 2,4–2,8 veces más con un volumen de carrera equivalente. Referencia de tier-club, direccional respecto a la selección boliviana.

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

3.4 Fase 2 — Participación en el juego

Cuatro partidos de la selección mayor frente a rivales de nivel (Escocia, Corea, Irak y Surinam) muestran un patrón nítido y consistente (Tabla 4). Bolivia domina o iguala la posesión (58 % en promedio) y pasa con alta precisión (86 %), pero pierde la batalla de duelos en los cuatro partidos: los duelos ganados fueron 45, 46, 43 y 46 %, siempre por debajo del 50 %. Los duelos aéreos resultaron débiles en promedio (44 %) y los centros, muy poco efectivos (16 % de precisión; 0 % ante Escocia, 5 % ante Irak). Incluso en el único partido ganado —ante Surinam (2-1), con 65 % de posesión— Bolivia ganó menos de la mitad de los duelos: el resultado se explicó por el dominio del balón y la definición, no por imponerse en los duelos.

Partido	Result.	Posesión %	Prec. pase %	Duelos gan. %	Aéreos gan. %	Centros prec. %
vs Escocia	0-4	55	90	**45**	25	0
vs Surinam	2-1	65	90	**46**	59	29
vs Irak	1-2	66	86	**43**	36	5
vs Corea	0-2	45	79	**46**	56	30
Promedio	—	**58**	**86**	**45**	44	16

Tabla 4. Participación en el juego de la selección mayor (Wyscout), 4 partidos. Bolivia domina el balón pero gana <50 % de los duelos en todos.

3.5 Fase 2 — Perfil por jugador (exploratorio)

En el único partido con datos físicos y de juego sincronizados por jugador (vs Irak), la relación entre el output físico individual y el éxito en el duelo no fue lineal, mediada por la posición. El defensa central produjo poca alta intensidad (HSR por 90 de 128 m) pero ganó la mayoría de sus duelos aéreos (70 %), como corresponde a su rol; en cambio, los atacantes de banda con mayor producción de sprint ganaron pocos duelos (sprint por 90 de 143 y 126 m, con 37 % y 10 % de duelos ganados, respectivamente). Que los jugadores que más esprintan y más van al duelo ofensivo lo pierdan con frecuencia es coherente con la lectura de disputar-y-perder, pero muestra que a nivel individual el vínculo físico-duelo está mediado por el puesto; la señal es más limpia a nivel de equipo. Con un solo partido es apenas una observación exploratoria que requiere varios partidos con ambas fuentes para sostenerse.

3.6 Fase 2 — El juego frente al Mundial (benchmark de 48 selecciones)

Situar el perfil de juego de Bolivia contra las 48 selecciones del Mundial 2026 (datos Opta/FIFA) confirma el patrón con una referencia amplia (Tabla 5). La precisión de pase de Bolivia se ubica en la mediana del torneo (percentil 48): circula el balón a nivel mundialista. En cambio, el porcentaje de duelos ganados cae al piso del Mundial (percentil 4), la precisión de centros queda entre las más bajas (percentil 6) y tanto los duelos aéreos (percentil 23) como el xG por partido (percentil 35) se sitúan por debajo del promedio. Bolivia pasa como una selección de Mundial, pero pierde las acciones de disputa y genera menos peligro que la media del torneo.

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

Métrica de juego	Bolivia	Mundial prom.	Rango Mundial	Percentil BOL
Precisión de pase %	**86**	84,6	70–90	48.º
Duelos ganados %	**45**	49,8	45–55	4.º
Duelos aéreos ganados %	**44**	49,4	37–62	23.º
Precisión de centros %	**16**	24,0	14–36	6.º
xG por partido	**0,80**	1,20	0,4–2,2	35.º

Tabla 5. Juego: Bolivia (4 partidos, Wyscout) vs las 48 selecciones del Mundial 2026 (Opta/FIFA). Proveedores distintos → comparación direccional. El percentil indica la posición de Bolivia dentro del torneo.

4. Discusión

Hallazgo principal. Con datos reales y preliminares, el futbolista boliviano conserva mejor el volumen de desplazamiento (distancia total y metros por minuto) que la alta intensidad y la explosividad (HSR, sprint y velocidad máxima), deficitarias frente a los contextos de referencia. El patrón —volumen relativamente conservado, explosividad deprimida— es consistente en la sub-15 y a nivel de clubes (donde el volumen se iguala like-for-like); en la selección mayor, frente al Mundial, tanto el sprint y la velocidad máxima como, en menor medida, el metros por minuto quedan por debajo. En el plano del juego aparece el mismo perfil: la selección mayor domina el balón (posesión y precisión de pase altas) pero pierde la batalla de duelos en los cuatro partidos analizados; frente a las 48 selecciones del Mundial 2026, su precisión de pase se ubica en la mediana del torneo, mientras que los duelos ganados y la precisión de centros caen al piso. Volumen y circulación conservados, acciones de alta intensidad —físicas y de contacto/disputa— deficitarias: es un único patrón que se repite en lo físico y en lo técnico-táctico.

Esto es coherente con el cuerpo de literatura que sostiene que la alta intensidad —no el volumen— discrimina el rendimiento (Mohr et al., 2003; Bradley et al., 2009). Ahora bien, la relación entre alta intensidad y nivel no es lineal (Bradley et al., 2013; Lago-Peñas et al., 2024), por lo que no corresponde el salto directo de 'menos alta intensidad' a 'menor nivel'. El dato más sugerente es que la selección mayor rinde en alta intensidad a un nivel comparable al de una liga de clubes de gama media, cuando una selección debería ubicarse por encima del promedio de una liga; esto insinúa un techo de país, pero la señal es exploratoria. La comparación club vs club atenúa —sin eliminar— el confusor de contexto (selección vs club).

¿Por qué pierden los duelos? La pregunta que abre la interpretación es por qué el futbolista boliviano, que disputa los duelos, los pierde. La hipótesis que proponemos —consistente con los datos, no probada— sitúa la respuesta en un déficit de acciones explosivas y de alta intensidad. Un duelo no se gana por el volumen de carrera sino por la capacidad de llegar primero y de imponerse en el instante: velocidad pico, aceleración, potencia. La evidencia apunta en esa dirección en las dos categorías con datos. En sub-15, con el mismo sistema, Bolivia quedó significativamente por debajo de Paraguay en las métricas explosivas —velocidad máxima ($p = 0,016$) y sprint ($p = 0,034$)— pero no en las de volumen, una disociación que apunta directamente a la explosividad y no al volumen de carrera; a ello se suman muchas

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

más aceleraciones de alta intensidad en Paraguay (1,8 veces) —el gesto que decide quién llega primero al balón y se impone en el duelo—. La trayectoria formativa afina esa lectura (Tablas 1b y 1c): contra el Mundial FIFA Sub-17, el volumen de alta intensidad de la sub-17 iguala al estándar solo en las dos goleadas en contra (corriendo tras el balón) y cae por debajo en el partido parejo (0-0 con Qatar), mientras se hunde en sub-15/16 y se reabre en sub-20, y la velocidad máxima queda por debajo en todas las categorías. Es decir, lo transversal no es el volumen de carrera —que es contextual— sino el pico explosivo. Los dos partidos sub-17 con físico y juego sincronizados lo muestran de forma contundente y en contextos opuestos: contra Italia (0-4) Bolivia corrió al nivel de la élite pero, dominada con el balón, perdió la disputa (45 % de duelos; 26 % de aéreos vs 59 %); contra Qatar (0-0) dominó el balón (69 % de posesión, 83 % de pase) y también la perdió (44 % de duelos; 34 % de aéreos vs 50 %; xG 0,58 vs 1,95). Persiguiendo o dominando, el duelo se pierde igual, y en ambos casos en un Mundial, a máxima motivación, de modo que no puede atribuirse a falta de esfuerzo. En la mayor, su velocidad máxima promedio (30,2) quedó por debajo del promedio de campo del Mundial (31,2) pese a estar medida con GPS —que lee picos iguales o mayores que el óptico—, de modo que la brecha real es al menos esa; los dos partidos de Eliminatorias ante Colombia y Argentina, los rivales más fuertes, sostienen el mismo perfil de sprint bajo. La menor producción de sprint acompaña ese perfil. La brecha física no sería, así, un dato aislado, sino la explicación candidata de por qué se pierde la disputa.

El estilo como consecuencia, no como elección. Podría objetarse que Bolivia circula la pelota por decisión táctica y que por eso esprinta y disputa menos. La posesión alta no implica por sí sola incapacidad: hay selecciones que dominan el balón por diseño y ganan igual sus duelos. Sin embargo, dos hechos inclinan la lectura hacia una restricción de capacidad más que hacia un modelo deliberado. Primero, el déficit de duelos persiste incluso cuando Bolivia domina la pelota: ante Surinam, con 65 % de posesión, ganó apenas el 46 % de los duelos. Segundo, no se trata de evitar la disputa: los jugadores entran a muchos duelos y los pierden —un extremo disputó 27 duelos en un partido y ganó 10—. Disputar-y-perder, y no disputar-menos, es la firma de los datos. En conjunto, el patrón es más consistente con un límite de capacidad y ejecución que con un estilo conservador elegido; la circulación aparecería como respuesta natural al no imponerse en la alta intensidad, no como su causa. No obstante, la intención táctica no es observable en estos datos, por lo que este argumento inclina la balanza sin cerrarla.

El confusor madurativo, acotado. La maduración biológica es la objeción obligada en datos formativos, y aquí no pudo controlarse por antropometría. Sin embargo, dos hechos la acotan. Primero, solo amenaza al bloque formativo: las comparaciones de la categoría mayor, de clubes y del filial del Betis son de jugadores adultos, sin confusor de maduración. Segundo, y decisivo, el déficit de velocidad pico persiste hasta la categoría mayor, cuyos jugadores son adultos plenamente maduros (edad media 25,4 años, rango 21–31); un retraso madurativo se compensa al llegar a la adultez, de modo que una brecha que se mantiene en adultos de 25 años no se explica por maduración diferencial, sino que apunta a la formación. A ello se suma que el plantel sub-17 mostró un sesgo de edad relativa hacia los nacidos temprano —los

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

madurativamente adelantados— y aun así quedó por debajo del estándar en velocidad pico. El conjunto —persistencia en adultos y muestra formativa sesgada hacia los más maduros— hace poco probable que la maduración sea la explicación principal del déficit de explosividad, aunque un control antropométrico completo sigue siendo deseable.

Las causas quedan abiertas. Este estudio describe y sitúa el fenómeno; no adjudica su causa última. Detrás del déficit de output explosivo pueden operar factores no medidos: la capacidad fisiológica (potencia, capacidad de repetir esfuerzos, velocidad), la metodología y la carga de entrenamiento, y el nivel de exigencia habitual del entorno competitivo. Ninguno se mide aquí y el diseño no permite distinguirlos. Una posibilidad adicional —que el déficit se agrave con la fatiga acumulada y se exprese como decaimiento dentro del partido (Rampinini et al., 2009; Carling & Dupont, 2011)— es un mecanismo temporal complementario, a evaluar en trabajos futuros; no es el eje del presente hallazgo, que es transversal.

Aplicación (scouting). Si el perfil se confirma, tiene una lectura directa para la evaluación y la exportación de jugadores: el output explosivo y de alta intensidad —velocidad pico, aceleración, sprint— sería un marcador a vigilar desde formativas, más informativo que el volumen total, y un objetivo de desarrollo explícito para acercar al jugador boliviano a las demandas de las ligas de mayor nivel. La referencia de la cantera del Betis lo subraya con una comparación limpia de sprint (mismo umbral, mismo tipo de GPS): un filial europeo de élite esprinta casi el triple que las selecciones sub-20 y mayor bolivianas con un volumen de carrera equivalente, y alcanza mayor pico de velocidad. La ventana de desarrollo de la explosividad está en la formación, y ahí debería concentrarse el esfuerzo metodológico.

Limitaciones. Muestra reducida (uno a tres partidos por categoría formativa) y, en sub-15, un único partido; el emparejamiento del volumen de alta intensidad en sub-17 se dio solo en las dos goleadas de Mundial (0-4 y 0-2), contexto de máxima motivación y de mucha carrera a la defensiva, mientras que en el único partido parejo (0-0 con Qatar) el volumen volvió a caer por debajo de la referencia, lo que respalda que ese emparejamiento era un techo de esfuerzo y no un nivel de base —conviene seguir sumando partidos sub-17 de exigencia variada para consolidarlo—; el contraste formativo con el Mundial FIFA Sub-17 2023 es de edad exacta solo en sub-17 (las demás categorías son un yardstick común) y se lee de forma direccional (registro óptico vs GPS, y valores por partido vs por 90); de los cinco partidos de la mayor, dos fueron repechajes con alargue y uno un amistoso, de modo que solo dos son Eliminatorias plenas; además, los informes de GPS de Bolivia no son homogéneos en el umbral de HSR (tres partidos a >20 km/h y dos a >18), por lo que el HSR no se agregó entre bloques ni se comparó con el Mundial; los sistemas de captura difieren entre Bolivia (GPS) y la referencia (óptico/FIFA), por lo que la velocidad máxima entre sistemas solo se leyó en sentido conservador y las diferencias absolutas de alta intensidad son en parte metodológicas; la comparación de juego con el Mundial usa proveedores distintos (Wyscout para Bolivia, Opta/FIFA para el Mundial); la referencia del filial del Betis es de tier-club (comparada con selecciones), por lo que su lectura es direccional en ese eje, si bien su sprint es comparable de forma limpia con Bolivia

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

(mismo umbral >25 km/h y mismo tipo de GPS de chaleco) y su HSR se mide a un umbral algo más estricto (>21 vs >20), lo que solo hace la comparación más conservadora; el estudio describe asociaciones y no establece causas ni la intención táctica detrás del estilo; la maduración no se controló por antropometría (no disponible) y se abordó por edad exacta y edad relativa (RAE), con el argumento de persistencia en adultos como respaldo, pero un control antropométrico completo sigue faltando; y falta el modelado de la altitud. Los resultados son direccionales, no confirmatorios.

Líneas futuras. Sumar partidos sub-17 de menor exigencia (para separar el techo de esfuerzo del nivel de base) e incorporar el control de maduración en todas las categorías; tratar de lleno la velocidad pico y las aceleraciones/deceleraciones como variables del duelo; relacionar, con más partidos, el output físico individual con el éxito en los duelos por posición; y, como mecanismo complementario, el análisis de decaimiento intra-partido (¿el déficit se agrava con la carga acumulada?). Modelar además la altitud como covariable.

5. Conclusión

Con datos reales y preliminares, el estudio distingue dos cosas que suelen confundirse: el volumen de carrera de alta intensidad y el pico explosivo. El volumen es contextual: la brecha nace en la formación (sub-15/16), iguala al estándar de élite en la sub-17 solo en el techo de máxima motivación —las dos goleadas de Mundial en las que se corrió persiguiendo el balón—, cae de nuevo por debajo cuando el partido es parejo (0-0 con Qatar) y se reabre del todo en sub-20 y en la categoría mayor. El pico explosivo, en cambio, es el déficit transversal: la velocidad máxima queda por debajo de la referencia en las cuatro categorías, y como el GPS de Bolivia lee picos iguales o mayores que el óptico de comparación, la brecha real es al menos la observada. En el juego, el patrón se cierra: Bolivia disputa los duelos y los pierde —incluso corriendo tanto como la élite (sub-17 vs Italia) y aun dominando la pelota (mayor vs Surinam)—. La hipótesis que mejor ordena el fenómeno —descriptiva, no probada— es que el déficit de pico explosivo, no el de volumen, explica por qué se pierde la disputa; y que la circulación del balón es su consecuencia, no una elección. La lectura evolutiva —15 emparejado hacia 17, luego reabierto— es compatible, de forma hipotética, con un entorno de entrenamiento y formación que en los rivales de élite sigue ampliando la ventaja justo en el salto al alto rendimiento. Las causas últimas (capacidad fisiológica, entrenamiento, entorno competitivo) quedan abiertas para las siguientes fases del estudio.

Declaraciones

Aspectos éticos. Estudio observacional y retrospectivo sobre datos de rendimiento recolectados de forma rutinaria por los cuerpos técnicos con fines de monitoreo deportivo. Todos los datos se analizaron de forma agregada y anonimizada: ningún jugador es identificable en este trabajo. Al tratarse de un análisis secundario de datos ya existentes y anonimizados, corresponde solicitar la exención (waiver) de un comité de ética institucional, en trámite. El estudio se adhiere a los principios de la Declaración de Helsinki.

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

Disponibilidad de datos. Los datos que respaldan los hallazgos están disponibles del autor a solicitud razonable, sujetos a la autorización de las entidades propietarias de los datos (Federación Boliviana de Fútbol y clubes correspondientes). Se dispone de un conjunto de datos suplementario anonimizado (jugador codificado) y del código de análisis, que pueden facilitarse a editores y revisores para verificación.

Financiamiento. El estudio no recibió financiamiento externo.

Declaración uso IA. Declaración de uso de inteligencia artificial
Durante la preparación del manuscrito se utilizaron herramientas de inteligencia artificial como apoyo en tareas de revisión lingüística, organización y edición del texto. La concepción del estudio, metodología, análisis de los datos, interpretación de los resultados y responsabilidad sobre el contenido científico corresponden al autor.

Conflictos de interés. El autor declara no tener conflictos de interés.

Agradecimientos. A los cuerpos técnicos y analistas que registraron los datos de GPS y de juego utilizados en este trabajo.

Referencias

Aquino, R., Gonçalves, L. G., Galgaro, M., et al. (2021). Match running performance in Brazilian professional soccer players: comparisons between successful and unsuccessful teams. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 13, 93.

Bradley, P. S., Sheldon, W., Wooster, B., et al. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. Journal of Sports Sciences, 27(2), 159–168.

Bradley, P. S., Carling, C., Gomez Díaz, A., et al. (2013). Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. Human Movement Science, 32(4), 808–821.

Buchheit, M., & Mendez-Villanueva, A. (2014). Effects of age, maturity and body dimensions on match running performance in highly trained under-15 soccer players. Journal of Sports Sciences, 32(13), 1271–1278.

Buchheit, M., Allen, A., Poon, T. K., et al. (2014). Integrating different tracking systems in football. Journal of Sports Sciences, 32(20), 1844–1857.

Carling, C., & Dupont, G. (2011). Are declines in physical performance associated with a reduction in skill-related performance during professional soccer match-play? Journal of Sports Sciences, 29(1), 63–71.

Debbah, A., Hachi, B., & Nail Kessal, A. (2025). Match activity profiles and maximum sprint speed by position during the 2023 FIFA U-17 World Cup. Journal of Sport Science, Technology and Physical Activities, 22(2), 118–130.

Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. Journal of Sports Sciences, 30(7), 625–631.

Gualtieri, A., Rampinini, E., Dello Iacono, A., & Beato, M. (2023). High-speed running and sprinting in professional adult soccer: current thresholds definition, match demands and training strategies. A systematic review. Frontiers in Sports and Active Living, 5, 1116293.

Lago-Peñas, C., García-Calvo, T., López del Campo, R., Resta, R., & Ponce-Bordón, J. (2024). Match running performance is similar in lower and higher competitive standards of Spanish professional soccer accounting for effective playing time. Biology of Sport, 41(3), 39–46.

SciELO Preprints - Este documento es un preprint y su situación actual está disponible en: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18196

McSharry, P. E. (2007). Effect of altitude on physiological performance: a statistical analysis using results of international football games. BMJ, 335(7633), 1278–1281.

Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D. G., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. Medicine & Science in Sports & Exercise, 34(4), 689–694.

Mohr, M., Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. Journal of Sports Sciences, 21(7), 519–528.

Nassis, G. P. (2013). Effect of altitude on football performance: analysis of the 2010 FIFA World Cup data. Journal of Strength and Conditioning Research, 27(3), 703–707.

Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisløff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: effect of fatigue and competitive level. Journal of Science and Medicine in Sport, 12(1), 227–233.

[Lista completa de 44 referencias en el documento «Estado del conocimiento» y en «Biblioteca_referencias.xlsx». Aquí se citan solo las referenciadas en el cuerpo del borrador.]

Este preprint fue presentado bajo las siguientes condiciones:

- Los autores declaran que se obtuvieron los términos necesarios del consentimiento libre e informado de los participantes o pacientes en la investigación y se describen en el manuscrito, cuando corresponde.
- Los autores declaran que la preparación del manuscrito siguió las normas éticas de comunicación científica.
- Los autores declaran que son conscientes de que son los únicos responsables del contenido del preprint y que el depósito en SciELO Preprints no significa ningún compromiso por parte de SciELO, excepto su preservación y difusión.
- Los autores declaran que los datos, las aplicaciones y otros contenidos subyacentes al manuscrito están referenciados.
- El manuscrito depositado está en formato PDF.
- Los autores declaran que la investigación que dio origen al manuscrito siguió buenas prácticas éticas y que las aprobaciones necesarias de los comités de ética de investigación, cuando corresponda, se describen en el manuscrito.
- Los autores declaran que una vez que un manuscrito es postado en el servidor SciELO Preprints, sólo puede ser retirado mediante solicitud a la Secretaría Editorial deSciELO Preprints, que publicará un aviso de retracción en su lugar.
- Los autores aceptan que el manuscrito aprobado esté disponible bajo licencia Creative Commons CC-BY.
- El autor que presenta el manuscrito declara que las contribuciones de todos los autores y la declaración de conflicto de intereses se incluyen explícitamente y en secciones específicas del manuscrito.
- Los autores declaran que el manuscrito no fue depositado y/o previamente puesto a disposición en otro servidor de preprints o publicado en una revista.
- Si el manuscrito está siendo evaluado o siendo preparando para su publicación pero aún no ha sido publicado por una revista, los autores declaran que han recibido autorización de la revista para hacer este depósito.
- El autor que envía el manuscrito declara que todos los autores del mismo están de acuerdo con el envío a SciELO Preprints.