



Un simple método de cálculo para clasificar e individualizar entrenamiento deportivo: Ranking y clasificación

Pablo Merino-Muñoz ¹, **Jorge Pérez-Contreras** ^{2,3}, **Hugo Balladares** ³, **Esteban Aedo-Muñoz** ^{1,2,4}, **Hugo Cerda-Kohler** ⁴

¹ Escuela de Ciencias de la Actividad Física, el Deporte y la Salud. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Santiago de Chile.

² Departamento de Educación Física, Deporte y Recreación, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Chile.

³ Club Deportivo Universidad de Concepción, Chile.

⁴ Laboratorio de Biomecánica Deportiva. Unidad de Ciencias Aplicadas al Deporte, Instituto Nacional de Deportes, Chile.

Análisis de Datos | Clasificación | Nota Técnica.

Titular

Los entrenadores deben estar familiarizados con el análisis de datos de sus atletas por múltiples razones, como el seguimiento, la predicción del rendimiento y la individualización del entrenamiento; esto último se ha vuelto crucial en los últimos tiempos. Esta nota presentará un método para clasificar el conjunto de datos de los atletas y clasificarlos en grupos más pequeños.

Discusión

En la actualidad, las decisiones que toman los entrenadores se apoyan cada vez más en el conocimiento científico (1). El uso de la estadística ha tomado un papel crucial para el análisis de datos, permitiendo realizar ejercicios como asociaciones, predicciones, evaluación del rendimiento, conocer la efectividad de los programas de entrenamiento y establecer las características físicas de los atletas según su especialidad (2). Los científicos del deporte deben traducir la información para ofrecer posibles soluciones a diferentes interesados,

apoyando el proceso de toma de decisiones sobre el rendimiento, las lesiones y la detección de talentos deportivos. Sin embargo, la cantidad de datos recogidos diariamente ha aumentado en los últimos años, mientras que el tiempo para analizarlos ha disminuido (3). El análisis adecuado de los datos y su comprensión, así como la elaboración de informes atractivos e informativos, son elementos esenciales que sustentan a los científicos del deporte y a los entrenadores (4). Se han descrito varios métodos mediante los cuales los entrenadores pueden utilizar fácilmente fórmulas y programas informáticos sencillos como Excel para realizar el análisis y la visualización de sus datos (2,5-8). Una forma muy extendida de apoyo a la toma de decisiones para los entrenadores es el sistema del semáforo. Este sistema permite identificar de forma rápida y objetiva el estado de los deportistas en diferentes variables que los equipos técnicos registran durante la temporada (8). Por otro lado, la estructura académica actual de las publicaciones sólo

da visibilidad a los hallazgos nuevos, únicos e innovadores, inculcando implícitamente la necesidad de producir resultados estadísticamente significativos (1,9). Para evitar este problema, la comunidad científica y los técnicos podrían utilizar otros métodos (modelos, estadísticas, entre otros) para informar de sus hallazgos relacionados con el deporte (1,9-12); por ejemplo, el uso de Inferencias Basadas en la Magnitud en lugar de la común prueba de hipótesis nula (10), o en lugar de utilizar un enfoque basado en la evidencia, promover una "práctica informada", un enfoque consciente del contexto, en lugar de simples conclusiones científicas (13). Por lo tanto, se ha propuesto un modelo conceptual dentro de las Ciencias del Deporte que implica métodos de trabajo tanto "rápidos" como "lentos" (14). El enfoque "rápido" es el que suelen adoptar los profesionales que trabajan sobre el terreno, tomando decisiones inmediatas que repercuten directamente en la práctica (14). Varios estudios clasificaron la muestra en grupos para determinar las diferencias entre el rendimiento de los atletas, como el grupo más rápido frente al más lento, el más fuerte frente al más débil, o los clasificaron jerárquicamente (más de dos grupos) (15-17). Establecer un grupo de clasificación de los atletas utilizando una hoja de cálculo de Excel con un sistema de semáforo podría ayudar a los entrenadores a individualizar las cargas de entrenamiento y promover la capacidad de informar de los resultados a su equipo y a la comunidad deportiva.

Método para hacer un ranking

En una hoja de cálculo ordenaremos los datos de las pruebas físicas que hayamos tomado (figura 1. A), a modo de ejemplo, mostraremos registros de la prueba de salto con contramovimiento. Ordenaremos nuestros datos de mayor a menor, si evaluá-

mos velocidad sería todo lo contrario (menor a mayor). Para esto usaremos una herramienta de Excel llamada "ordenar y filtrar" (figura 1. B – C - D).

Método para clasificar al equipo en grupos

Luego de esto, haremos 4 clasificaciones según rendimiento (podrían ser más o menos), generando cinco casillas bajo nuestra lista de datos. Lo primero será obtener el promedio del equipo en la segunda y tercera celda con la función [=PROMEDIO] (figura 2. A) y luego vamos a calcular la diferencia entre el valor más alto y el más bajo (rango), y lo dividiremos por 4 (/4) en la quinta celda (4 clasificaciones) (figura 2. B). A la primera celda se le sumará el cociente del rango al promedio en la primera celda y a la cuarta celda se le restará este valor (figura 2. C - D).

Por último, asignaremos un valor cualitativo a nuestras categorías, para poder clasificar a nuestros deportistas y a cada una de estas se le asignará un color de semáforo con la herramienta formato condicional (figura 3. A – B – C). En este caso serán en orden jerárquico: muy bueno (verde), bueno (verde), regular (amarillo) y deficiente (rojo) (figura 3. D).

En este caso, clasificamos los valores iguales o mayores a la primera celda como "Muy bueno", los valores iguales o mayores a la segunda celda y menores a la primera como "Bueno", los valores iguales o menores a la tercera celda y mayores a la cuarta celda como "Regular" y por último los valores iguales o menores a la cuarta celda como "Deficiente".

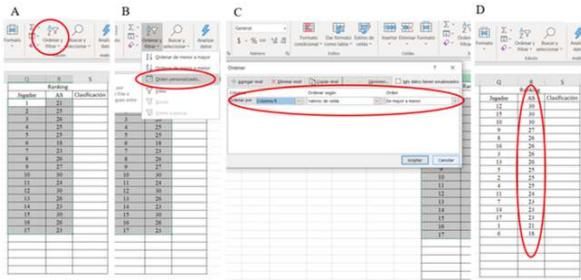


Figura 1 - A: Ordenamos los datos de nuestros jugadores, seleccionamos a los jugadores junto a sus valores y presionamos la herramienta “ordenar y filtrar”. B: En la lista de opciones seleccionamos “orden personalizado”. C: En columna, colocamos la columna donde estén los valores, y en orden colocamos “De mayor a menor” o visceversa y seleccionamos “aceptar. D: Nuestros datos quedaran ordenados de mayor a menor.

Función SI o SI.CONJUNTO

El presente método también puede ser ejecutado de forma automática, a través de la función [=SI o =SI.CONJUNTO] dependiendo de la cantidad de grupos, en la columna donde quedara la clasificación (por ejemplo: columna O en figura 3.). Se puede realizar con la función mencionada, quedando de la siguiente forma en este ejemplo, debido que tenemos 4 grupos: [=SI.CONJUNTO(valor del sujeto(VS)>=Valor MB;"MB";VS>=Valor B;"B";VS>=Valor R;"R";VS<=Valor D;"D")]. Con el permiso de los autores (18) sobre un conjunto de datos de altura de salto en CMJ (salto con contramovimiento) de jugadores profesionales de fútbol, realizamos un análisis estadístico de Inferencias basadas en la magnitud y Porcentajes de diferencia (5,19,20) (Tabla 1). Podemos observar que hay diferencias muy probables a casi seguras entre todos los grupos, con un tamaño del efecto muy grande y un porcentaje de diferencias mayor que el coeficiente de variación.



Figura 2 – A: Calcularemos el promedio en la segunda celda extra, y replicaremos en la tercera. B: Calcularemos el rango en la quinta celda extra y lo dividiremos por 4. C: En la primera celda extra se le sumara al promedio el valor calculado en B. D: En la cuarta celda extra se resta el valor de B al promedio.

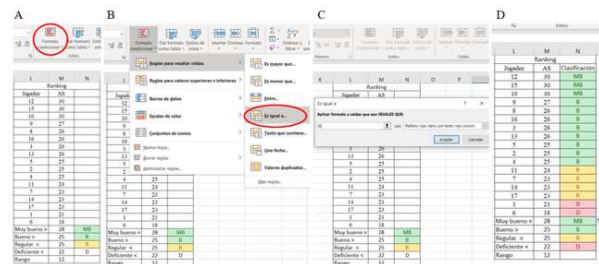


Figura 3 – A: Se seleccionan los datos de la columna adyacente a los valores y se pincha sobre la opción herramienta “formato condicional”. B: En “formato condicional” se selecciona la opción “reglas para resaltar celdas” y luego la opción “Es igual a”. C: En “es igual a” se escribe la clasificación, en este caso se coloca D (deficiente), para que se condicione de color rojo (repetir con todos las clasificaciones). D: Manualmente se colocan las clasificaciones, en este caso MB (muy bueno), B (bueno), R (regular) y D (deficiente) dependiendo de los valores.

Aplicaciones prácticas

- Este método es fácil de calcular y sólo requiere una hoja de cálculo de Excel, con la que la mayoría de los entrenadores están familiarizados.
- El uso de este modelo permite prescribir un entrenamiento individualizado y satisfacer las necesidades de cada deportista.

- Motiva a los equipos técnicos a comunicar sus resultados a la comunidad deportiva, añadiendo valor a su práctica diaria.
- Este modelo contribuye a la toma de decisiones, promoviendo una mejor comunicación entre entrenadores, investigadores, científicos del deporte y preparadores físicos.



Figura 4 – Modelo simple de intervención dentro del equipo, donde primero se evalúa, luego se realiza el ranking, se clasifica el grupo, se diseñan los planes de entrenamiento y por último se vuelve a evaluar (re-test), con el fin de conocer la eficacia del entrenamiento, mediante el análisis de los datos recopilados. IBM inferencias basadas en la magnitud.

Tabla 1. Descripción y diferencias entre grupos

Muy bueno	M; ±DE; MDS; CV	45.97	±2.02	0.40	4.38	
vs	Porcentaje de diferencias	Coefficiente de variación	Chances	Descripción cualitativa	Tamaño del efecto	Descripción cualitativa
Bueno	13.54	3.18	99/1/1	muy probablemente	3.8	muy grande
Regular	20.50	3.24	100/0/0	casi seguro	5.6	muy grande
Deficiente	31.61	3.35	100/0/0	muy probablemente	8.2	muy grande
Bueno	M; ±SD; SWD; CV	40.14	±0.79	0.16	1.98	
vs	Porcentaje de diferencias	Coefficiente de variación	Chances	Descripción cualitativa	Tamaño del efecto	Descripción cualitativa
Regular	7.00	2.03	100/0/0	casi seguro	3.4	muy grande
Deficiente	18.27	2.15	100/0/0	casi seguro	8.6	muy grande
Regular	M; ±SD; SWD; CV	37.42	±0.78	0.16	2.09	
vs	Porcentaje de diferencias	Coefficiente de variación	Chances	Descripción cualitativa	Tamaño del efecto	Descripción cualitativa
Deficiente	11.30	2.20	100/0/0	casi seguro	5.1	muy grande
Deficiente	M; ±SD; SWD; CV	33.42	±0.78	0.16	2.32	

M media; DE desviación estándar; MDS mínima diferencia significativa; CV coeficiente de variación.

Conclusiones

El presente método es fácil de calcular y sirve para clasificar los grupos según su rendimiento e individualizar la prescripción de entrenamiento. Además, permite desarrollar nuevos modelos de investigación, partiendo del club, equipo y/o federación, en función de su contexto o realidad deportiva como "práctica informada" (13) (figura 4.). Este método nos permitirá desarrollar perfiles de nuestros deportistas en diferentes categorías según su edad, características físicas, posiciones de juego, entre otras. Finalmente, estos registros podrían ser utilizados para desarrollar pautas deportivas y ayudar a las directivas a orientar el desarrollo y la detección de talentos deportivos. Promover y aportar un canal de comunicación claro y directo entre los científicos del deporte, los entrenadores y los investigadores (21) nos permitirá favorecer la toma de decisiones en la conducción de nuestros planes y programas de entrenamiento y así optimizar el rendimiento de nuestros deportistas y/o equipo. "Es hora de que volvamos a pensar primero en los demás". (22).

*Puedes encontrar una hoja de cálculo Excel con la función SI incluida para clasificar a tus deportistas.

References

- Lago C, Lorenzo-Calvo A, Cárdenas D, et al. La creación de conocimiento en los deportes de equipo. Sobre el tamaño de la muestra y la generalización de los resultados. *Jump*. 2019;(1):7-8. doi:10.17561/jump.n1.e
- Turner A, Brazier J, Bishop C, Chavda S, Cree J, Read P. Data analysis for strength and conditioning coaches: Using excel to analyze reliability, differences, and relationships. *Strength Cond J*. 2015;37(1):76-83. doi:10.1519/SSC.000000000000113
- Lacome M, Simpson BM, Buchheit M. Monitoring training status with player-tracking technology. Part 2: Increasing coach "buy-in" with good data visualisation. *Aspetar Sport Med J*. 2018:64-66.
- Buchheit M. Want to See My Report, Coach? *Sport Science Reporting in the Real World*. *Aspetar Sport Med*. 2017;(6):36-43.
- Merino-Muñoz P, Pérez-Contreras J, Aedo-Muñoz E. The percentage change and differences in sport: a practical easy tool to calculate. *Sport Perform Sci Reports*. 2020;118:446-450. doi:10.13140/RG.2.2.33416.24328
- Turner AN, Jones B, Stewart P, et al. Total Score of Athleticism: Holistic Athlete Profiling to Enhance Decision-Making. *Strength Cond J*. 2019;41(6):91-101. doi:10.1519/SSC.0000000000000506
- Weissgerber TL, Milic NM, Winham SJ, Garovic VD. Beyond Bar and Line Graphs: Time for a New Data Presentation Paradigm. *PLoS Biol*. 2015;13(4):1-10. doi:10.1371/journal.pbio.1002128
- Robertson S, Bartlett JD, Gastin PB. Red, amber, or green? athlete monitoring in team sport: The need for decision-support systems. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017;12:73-79. doi:10.1123/ijsp.2016-0541
- Bernards J, Sato K, Haff G, Bazyley C. Current Research and Statistical Practices in Sport Science and a Need for Change. *Sports*. 2017;5(4):87. doi:10.3390/sports5040087
- Buchheit M. The numbers will love you back in return-I promise. *Int J Sports Physiol Perform*. 2016;11(4):551-554. doi:10.1123/IJSP.2016-0214
- Mccall A, Impellizzeri FM, Mccall A, Meyer T. Registered reports coming soon: our contribution to better science in football research. *Sci Med Footb*. 2019;3(2):87-88. doi:10.1080/24733938.2019.1603659
- Impellizzeri FM, Meyer T, Wagenpfeil S. Statistical considerations (or recommendations) for publishing in Science and Medicine in Football. *Sci Med Footb*. 2019;3(1):1-2. doi:10.1080/24733938.2018.1563993
- Buchheit M. Houston, we still have a problem. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017;12(8):1111-1114. doi:10.1123/ijsp.2017-0422
- Coutts AJ. Working fast and working slow: The benefits of embedding research in high-performance sport. *Int J Sports Physiol Perform*. 2016;11(1):1-2. doi:10.1123/IJSP.2015-0781
- Harper DJ, Cohen DD, Carling C, Kiely J. Can Countermovement Jump Neuromuscular Performance Qualities Differentiate Maximal Horizontal Deceleration Ability in Team Sport Athletes? *Sports*. 2020;8(6):76. doi:10.3390/sports8060076
- Barr MJ, Sheppard JM, Agar-Newman DJ, Newton RU. Transfer effect of strength and power training to the sprinting kinematics of international rugby players. *J Strength Cond Res*. 2014;28(9):2585-2596. doi:10.1519/JSC.0000000000000423
- Krzyszowski J, Chowning LD, Harry JR. Phase-Specific Predictors of Countermovement Jump Performance That Distinguish Good From Poor Jumpers. *J Strength Cond Res*. 2020; Publish Ahead of Print(15):1-7. doi:10.1519/jsc.0000000000003645

18. Merino-Muñoz P, Perez-Contreras J, Aedo-Muñoz E, Bustamante-Garrido A. Relationship between jump height and rate of braking force development in professional soccer players professional. *J Phys Educ Sport*. 2020;20(6). doi:10.7752/jpes.2020.06487
19. Batterham AM, Hopkins WG. Making meaningful inferences about magnitudes. *Int J Sports Physiol Perform*. 2006;1(1):50-57. doi:10.1123/ijsp.1.1.50
20. Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(1):3-12. doi:10.1249/MSS.0b013e31818cb278
21. Pyne DB. Working with the coach. *Int J Sports Physiol Perform*. 2016;11(2):153. doi:10.1123/IJSP.2016-0034
22. Buchheit M. Whom Do We Publish For? Ourselves or Others? *Int J Sports Physiol Perform*. 2020;15(8):1057-1058. doi:10.1123/ijsp.2020-0656

Copyright: The articles published on Science Performance and Science Reports are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

Author's twitter

Pablo Merino @pablomerinomuol
Jorge Perez @joperezco
Hugo Balladares @hugoballadares
Hugo Cerda @hcerda_kohler