



# Estadística utilizada en tesis doctorales de ciencias de la actividad física y el deporte

## Statistics used in doctoral thesis in Physical Activity and Sport Sciences

Jesus León Lozada-Medina<sup>1</sup> ; José Rafael Padilla-Alvarado<sup>2</sup> ;  
Manuel de Jesús Cortina-Núñez<sup>3</sup> ; Manuel Baldayo-Sierra<sup>4</sup>.

Recibido: 18-08-2021; Aceptado: 20-01-2022; Publicado: 22-01-2022

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar qué pruebas y técnicas estadísticas son aplicadas en las tesis doctorales en ciencias de la Actividad Física y el Deporte. **Método:** Se examinaron 44 trabajos de los repositorios públicos de tres universidades de habla hispana. **Resultados:** se observa un equilibrio en el uso de pruebas paramétricas y no paramétricas (38,6% y 40,9% respectivamente), el 20,5% restante aplicaron ambos tipos de pruebas. Para las pruebas paramétricas la t student (23,3%), ANOVA (23,3%) y la R de Pearson (12,3%) destacan como las de mayor uso. Las técnicas de las pruebas no paramétricas más aplicadas la U de Mann Whitney (18,6%), Wilcoxon (16,3%), Chi cuadrado (15,1%) y Alpha de Cronbach (10,5%). **Conclusiones:** Se observó que las técnicas estadísticas usadas se inclinan a la comparación de medidas y a establecer asociación o correlaciones. Estos hallazgos sugieren el estudio en profundidad de dichas técnicas estadísticas.

**Palabras clave:** Tesis; pruebas; técnicas; estadísticas; actividad física; deporte.

### ABSTRACT

**Objective:** The objective of the study was to determine the statistical tests and techniques applied to doctoral theses in Physical Activity and Sport Sciences. **Methodology:** 44 papers were examined from the public repositories of three Spanish-speaking universities. **Results:** a balance was observed in the use of parametric and nonparametric tests (38.6% and 40.9% respectively), the remaining 20.5% applied both types of tests. For parametric tests, Student's t-test (23.3%), ANOVA (23.3%) and Pearson's R (12.3%) stand out as the most commonly used. The most applied nonparametric test techniques the Mann Whitney U (18.6%), Wilcoxon (16.3%), Chi-square (15.1%) and Cronbach's Alpha (10.5%). **Conclusions:** It was observed that the statistical techniques used are inclined to compare measures and establish association or correlations. These findings suggest the in-depth study of these statistical techniques.

**Keywords:** Thesis; tests; techniques; statistics; physical activity; sport.

<sup>1</sup>Corporación Universitaria del Caribe CECAR, Sincelejo, Colombia. [jesusleon.lm@gmail.com](mailto:jesusleon.lm@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidad Nacional Experimental de los Llanos "Ezequiel Zamora, Venezuela. [joserafael.pa@gmail.com](mailto:joserafael.pa@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. [mjcortinanunez@correo.unicordoba.edu.co](mailto:mjcortinanunez@correo.unicordoba.edu.co)

<sup>4</sup>Universidad de Carabobo, Venezuela. [inveducativauc@gmail.com](mailto:inveducativauc@gmail.com)

#### Como citar (APA)

Lozada-Medina, J. L., Padilla-Alvarado, J. R., Cortina-Núñez, M. J., Baldayo-Sierra, M. (2022). Estadística utilizada en tesis doctorales de ciencias de la actividad física y el deporte. *Búsqueda*, v. 9, n. 1, e580. <https://doi.org/10.21892/01239813.580>



## **INTRODUCCIÓN**

La producción científica de nuevos conocimientos en las áreas afines a la Actividad Física (AF) y el Deporte, presenta una tendencia importante al trabajo con enfoque positivista, por ende, los estudios son predominantemente cuantitativos. Ante ello, la aplicación de pruebas y técnicas estadísticas es necesaria para la comprobación de las hipótesis surgidas ante los objetivos planteados. Una vez que se especifica un problema del mundo real, la primera tarea consiste en formular "un modelo" identificando y dándoles un nombre a las variables independientes y dependientes, así como también hacer supuestos que simplifiquen lo suficiente el fenómeno como para hacer que sea susceptible de rastrearse de forma matemática o estadística (Stewart, 2007).

Es en este punto donde el conjunto de técnicas para colección, manejo, descripción y análisis de información definen a la estadística (Badii, Castillo, Cortez, & Landeros, 2007), la cual es parte del currículo en la educación de muchos países (Batanero, 2009) jugando un papel importante en el desarrollo de la sociedad moderna; sin embargo, se ha señalado que la falta de programas de doctorado donde se formen nuevos investigadores en educación estadística es un problema actual de las universidades en habla hispana (Batanero & Godino, 2005), considerando que junto con la medición, la elección y la ejecución de métodos estadísticos adecuados son imprescindibles si se quiere desarrollar una comprensión precisa del problema de investigación (Byon & Zhang, 2019); a nivel de estudios doctorales el uso de la estadística garantiza la medición y tratamiento preciso de los constructos implicados en la producción científica.

En ciencias de la actividad física y el deporte la verificación de hipótesis es solicitada, ya sea para explorar un tema novedoso o para replicar la aplicación de un estudio o parte de un estudio previo, se requiere la aplicación de estadística dado que la estructura académica privilegia los hallazgos nuevos, únicos y pioneros, donde la significancia estadística sea su soporte (Bernards, Sato, Haff, & Bazyler, 2017).

En este sentido, la revisión de los procesos estadísticos desarrollados en las tesis doctorales del área AF y Deporte, provee de una base teórica para el sustento de futuros trabajos. Asimismo, permite orientar la toma de decisiones en instituciones educativas, tutores y decanos de postgrados, las cuales pueden ser el fundamento para establecer prioridades, el lanzamiento de nuevos programas de investigación y la re-orientación o terminación de programas existentes (Torralbo, Vallejo, Fernández, & Rico, 2004).

Algunas de las preguntas que surgen a partir de lo considerado pueden ser las siguientes: ¿qué se consigue con el análisis de los procesos estadísticos utilizados? ¿qué información de importancia se obtiene del análisis? Ante ello, se puede inferir que los resultados del análisis posibilitarán la orientación de futuros doctorandos del área, sobre los conceptos elementales en estadística; así mismo, la información obtenida será relevante para el crecimiento de las disciplinas afines a la AF y el Deporte. Además, Fernández (1995) indica que la evaluación de la producción científica aumenta el control y la calidad de la producción investigadora y permite adecuar la praxis investigadora a las normas prescriptivas del desarrollo de la ciencia. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es determinar qué pruebas y técnicas estadísticas son aplicadas en las tesis doctorales en ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

## **METODOLOGÍA**

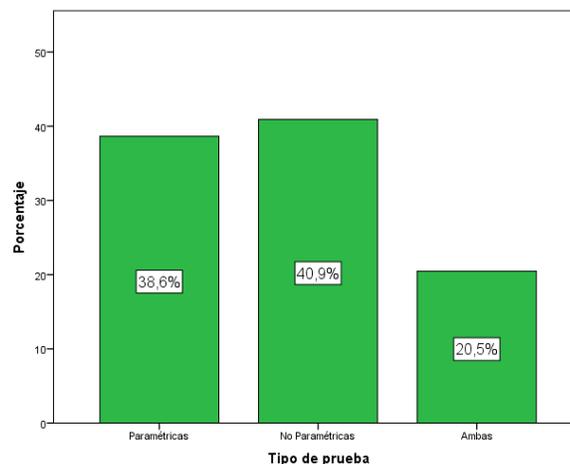
El estudio se enmarcó en una revisión sistemática de la literatura, específicamente de tesis doctorales en áreas afines a las ciencias de la AF y el deporte, con disponibilidad del documento completo y publicadas en repositorios en línea de universidades con programas doctorales relacionados a la actividad física y el deporte. Los repositorios consultados fueron tres (3):

Universidad de Sevilla (España) (21 tesis), Instituto Superior de Cultura Física Manuel Fajardo de la Habana (Cuba) (12 tesis) y la Universidad Autónoma de Madrid (11 tesis), con fecha de publicación en la ventana 2013-2020.

De cada tesis se extrajo la información relacionada al tipo de prueba estadística aplicada (paramétrica, no paramétrica o ambas) y a las técnicas estadísticas utilizadas. Además, se realizó la agrupación de las técnicas estadísticas en función del objetivo de cada una, por lo tanto, las pruebas se organizaron en grupos que evalúan: -la distribución de los datos; -el análisis de los factores para una o más variables; -regresiones y modelos estimativos; -asociaciones o correlaciones; -la comparación de medidas. Los datos fueron procesados con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) versión 24.0 y usando los estadísticos de frecuencia y porcentaje (%).

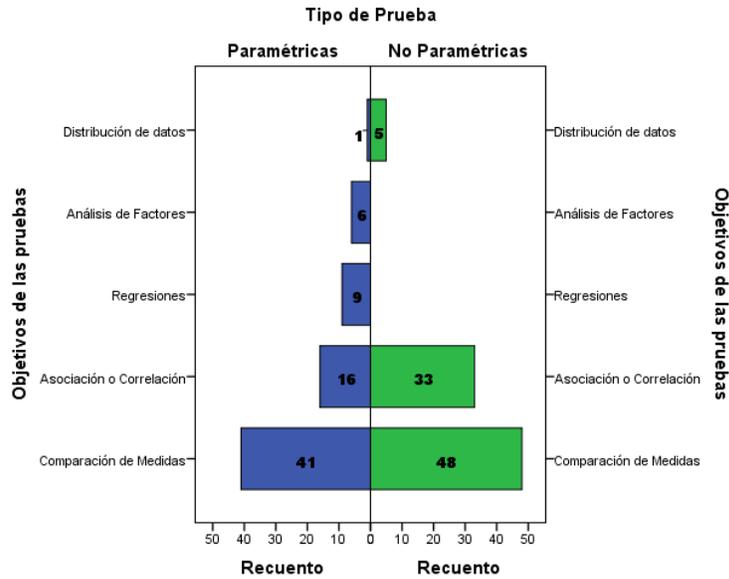
## RESULTADOS

En los resultados obtenidos (Figura 1) se puede observar un equilibrio en el uso de pruebas paramétricas y no paramétricas, 38,6% y 40,9% respectivamente, donde solo el 20,5% del total de tesis aplicaron ambos tipos de pruebas para explicar los resultados y evaluar las hipótesis surgidas a partir de los objetivos planteados. En la figura 2 se identifica el recuento de casos de los objetivos de las técnicas estadísticas utilizadas en tesis doctorales del área AF y Deporte de acuerdo al tipo de prueba, donde se observa que la mayoría de las técnicas estadísticas utilizadas en las tesis se orientan a objetivos relacionados a la comparación de medidas (n: 16 en paramétricas y n: 33 en no paramétricas) y a establecer asociación o correlaciones (n: 41 en paramétricas y n: 48 en no paramétricas).



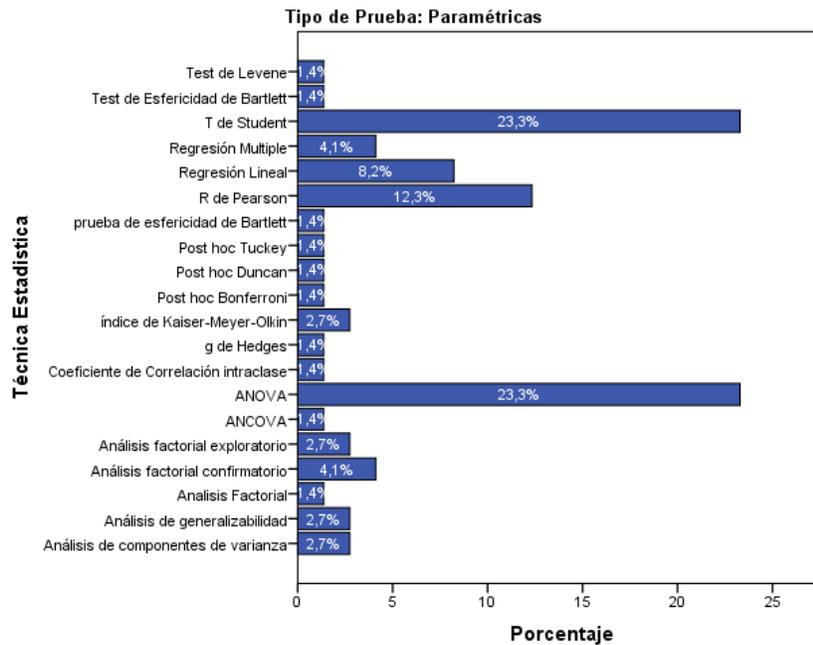
**Figura 1.** Recuento porcentual de tipo de pruebas estadísticas usadas en tesis doctorales del área AF y Deporte.

Cabe considerar que en la evaluación del tipo de prueba (Figura 2) utilizado se encontraron cinco (46) estadísticos no paramétricos utilizados y setenta (73) pruebas paramétricas. En los tipos de pruebas mencionados, se evidencian que al considerar el objetivo de la prueba hay un (1) caso de distribución de datos paramétricos y seis (6) casos no paramétricos, así mismo el análisis de factores paramétricos muestra seis (6) casos; por su parte, nueve (9) de regresiones para pruebas paramétricas; finalmente se destaca que la mayor cantidad de pruebas realizadas tenían como objetivo la asociación o correlación y la comparación de medias siendo dieciséis (16) pruebas de correlación y treinta y tres (33) de asociación, mientras cuarenta y uno (41) comparaciones de medias con pruebas paramétricas y cuarenta y ocho (48) mediante pruebas no paramétricas.



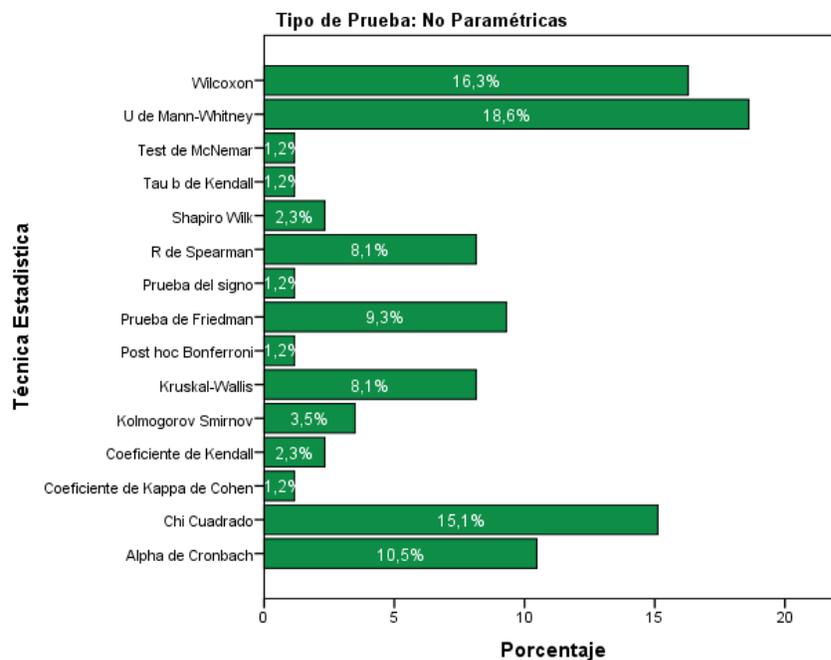
**Figura 2.** Recuento de casos de los objetivos de las técnicas estadísticas utilizadas en tesis doctorales del área AF y Deporte de acuerdo al tipo de prueba.

En cuanto al recuento porcentual de las técnicas estadísticas paramétricas (n: 20) utilizadas, se puede observar en la figura 3, que las técnicas t de Student (23,3%) y ANOVA (23,3%) son las más utilizadas por los doctorandos en sus tesis, seguidos en orden descendente por la R de Pearson (12,3%), la regresión lineal (8,2%), el análisis factorial confirmatorio y la regresión múltiple (4,1% c/u); después aparecen un grupo de técnicas estadísticas utilizados para necesidades puntuales de cada tesis, representando cada una de 2,7 a 1,4%.



**Figura 3.** Recuento porcentual de las técnicas estadísticas Paramétricas utilizadas en tesis doctorales del área AF y Deporte.

Al observar el recuento de las técnicas estadísticas no paramétricas (figura 4), se encuentran que el uso de técnicas es menor (n: 15) respecto de las paramétricas. Siendo el mayor porcentaje representado por la U de Mann Whitney (18,6%), así mismo se encuentran tres (3) técnicas con doble dígito porcentual: Wilcoxon (16,3%), Chi cuadrado (15,1%) y Alpha de Cronbach (10,5%). Continuando con el orden descendente se observan a la Prueba de Friedman (9,3%), Kruskal-Wallis y R de Spearman (8,1% c/u) y Kolmogorov Smirnov (3,5%), mientras que los restantes siete (7) pruebas se distribuyen entre 2,3 y 1,2 % cada una.



**Figura 4.** Recuento porcentual de las técnicas estadísticas No Paramétricas utilizadas en tesis doctorales del área AF y Deporte.

## DISCUSIÓN

El presente trabajo planteó como su objetivo determinar qué pruebas y técnicas estadísticas son aplicadas en las tesis doctorales en ciencias de la Actividad Física y el Deporte, teniendo en cuenta que la estadística ha pasado a considerarse una de las ciencias metodológicas fundamentales método científico experimental (Batanero & Godino, 2005), el presente estudio proporciona un análisis de la producción con uso de la estadística en Universidades con programas doctorales relacionados a la actividad física y el deporte. Donde se destaca que el número total de pruebas estadísticas no paramétricas es menor (n: 15) que el de pruebas paramétricas.

Ante ello, podríamos decir que las pruebas de t de Student, R de Pearson, ANOVA y la Regresión lineal representan el 67,1% de técnicas utilizadas por las tesis doctorales que acuden a la aplicación de pruebas paramétricas. En este sentido, las técnicas estadísticas U de Mann Whitney, Wilcoxon, Chi cuadrado, Alpha de Cronbach, Prueba de Friedmann, R de Spearman y Kruskal-Wallis concentran el 86% de los estadísticos utilizados en las tesis que acuden a las pruebas no paramétricas para explicar los resultados obtenidos.

En cuanto al análisis de los objetivos de las pruebas, se pudo comprobar que independientemente del tipo del tipo de prueba a realizar, los doctorandos predominantemente ejecutan técnicas

estadísticas que posibiliten la comparación de medidas, así como la asociación o correlaciones en la explicación de los resultados. Debiendo destacar que debido a las características de las variables en las pruebas no paramétricas no se presentan análisis de factores ni regresiones. Por otra parte, cuando el objetivo de las pruebas se orienta hacia la observación de la distribución de los datos además de evaluar la normalidad mediante pruebas no paramétricas, también se puede comprobar el comportamiento de un grupo de casos para una variable mediante pruebas paramétricas.

Sin ánimos de evaluar la aplicación de la estadística en las tesis doctorales revisadas, debemos señalar que es importante el uso correcto de la estadística, incorporando mayor formación en esta área para los doctorandos, quienes si bien no serán absolutamente competentes como profesionales estadísticos, deben conocer y comprender los conceptos elementales para guiar la investigación y el correcto proceder del profesional estadístico de acuerdo a los objetivos de su estudio, sin que ello represente una atadura del pensamiento y la producción intelectual, sino que la nutra en su esencia interpretativa de los fenómenos y del proceso creativo que representa la investigación científica a ese nivel.

En conclusión, los resultados indican un equilibrio en el uso de pruebas paramétricas y no paramétricas y en función a los objetivos de las técnicas estadísticas, los doctorandos se inclinan al uso de la comparación de medidas y el establecimiento de asociación o correlaciones entre pares de variables. Estos hallazgos sugieren a los doctorandos y a los docentes que imparten los cursos de metodología de investigación y/o estadística el estudio en profundidad de dichas técnicas estadísticas.

### **Recomendaciones prospectivas**

En aras de ampliar la base científica de los estudios en actividad física y deporte, así como el proceder de los mismos a futuro, se recomienda para próximos estudios incorporar la evaluación de la aplicación de las técnicas estadísticas en los productos doctorales.

## **REFERENCIAS**

- Badii, M., Castillo, J., Cortez, K., & Landeros, J. (2007). Papel de la estadística en la investigación científica (Role of statistics in scientific research). *Innovaciones de Negocios*, 4(7), 107-145. Recuperado de [http://www.web.facpya.uanl.mx/rev\\_in/Revistas/4.1/A5.pdf](http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/4.1/A5.pdf)
- Batanero, C. (2009). Retos para la Formación Estadística de los Profesores. *II Encontro de probabilidade e Estatística na Scola.*, 1-23. Recuperado de <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/Formprofesores.pdf>
- Batanero, C., & Godino, J. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. *Líneas de investigación en Didáctica de las ...*, 203-226. Recuperado de <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/Perspectivas.pdf>
- Bernards, J. R., Sato, K., Haff, G. G., & Bazylar, C. D. (2017). Current research and statistical practices in sport science and a need for change. *Sports*, 5(4), 1-10. <https://doi.org/10.3390/sports5040087>

- Byon, K. K., & Zhang, J. J. (2019). Critical Statistical and Methodological Issues in Sport Management Research. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 23(4), 291-300. <https://doi.org/10.1080/1091367X.2019.1684297>
- Fernández, A. (1995). *Métodos para evaluar la investigación en Psicopedagogía*. Madrid: Síntesis.
- Stewart, J. (2007). *Cálculo diferencial e integral* (Editorial Thompson, ed.). Mexico.
- Torrálbo, M., Vallejo, M., Fernández, A., & Rico, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). *RELIEVE - Revista Electronica de Investigacion y Evaluacion Educativa*, 10(1), 41-59.