

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“Herramientas estadísticas empleadas en la investigación formativa en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia”

Tesis para optar el Título Profesional de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Alessandra Ivette Matienzo Bernabé

Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia

LIMA - PERÚ

2017

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the use of statistical tools in the development of formative research work in the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics of the Universidad Peruana Cayetano Heredia. For this, a bibliometric study of the thesis sustained during the period 2006-2016 was carried out. We proceeded to review the thesis and collect information of the following variables: type of study, formulas or criteria for the selection of sample size, tests and statistical programs used. The data obtained were analyzed through the SPSS 19.0 program. The results were summarized by descriptive statistics. A total of 261 thesis were evaluated, of which 53,6% explicitly mentioned the formula or criterion used to obtain the sample size. Of these, the majority used the formula for verification of a proportion (25,7%) and the Criterion of the Central Limit Theorem (25,7%). 49% included in detail the type of study to be carried out, with the observational type predominating (92,2%). The totality of thesis used descriptive statistics using mostly frequencies or proportions (96,6%). 45,6% used inferential statistics, being the most used Chi Square test (63,9%). The use of computer applications was found in 62,1% of the thesis, being the computer program Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (58,6%) and Microsoft Excel the most used (53,1%). It is concluded that the use of statistical tools is limited and it is related to the type of study that is mostly carried out during the formative research. The need to train the different actors involved in this type of research should be assessed in order to stimulate the exploration of other types of research and statistical tools for the design and analysis of the results.

Keywords: Statistics, thesis, research, data analysis

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar el empleo de herramientas estadísticas en el desarrollo de los trabajos de investigación formativa en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Para ello se realizó un estudio bibliométrico de las tesis sustentadas durante el periodo 2006-2016. Se procedió a revisar las tesis y recolectar información de las siguientes variables: tipo de estudio, fórmulas o criterios para la selección del tamaño de muestra, pruebas y programas estadísticos utilizados. Los datos obtenidos fueron analizados mediante el programa SPSS 19.0. Los resultados se resumieron mediante estadística descriptiva. Se evaluó 261 tesis de las cuales el 53,6% mencionaron explícitamente la fórmula o criterio empleado para obtener el tamaño de muestra. De ellos, la mayoría utilizó la fórmula de comprobación de una proporción (25,7%) y el Criterio del Teorema del Límite Central (25,7%). El 49% incluyó detalladamente el tipo de estudio a realizar, predominando el tipo observacional (92,2%). La totalidad de trabajos de tesis empleó estadística descriptiva utilizándose mayormente las frecuencias o proporciones (96,6%). El 45,6% utilizó la estadística inferencial, siendo la prueba más usada Ji Cuadrado (63,9%). El uso de aplicaciones informáticas fue encontrado en el 62,1% de las tesis, siendo el programa informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (58,6%) y Microsoft Excel los más utilizados (53,1%). Se concluye que el uso de las herramientas estadísticas se encuentran limitadas y la misma guarda relación con el tipo de estudio que mayoritariamente se realiza durante la investigación formativa. Se debe valorar la necesidad de capacitar a los diferentes actores involucrados en este tipo de investigación a fin de estimular la exploración de otros tipos de investigación y herramientas estadísticas para el diseño y análisis de los resultados.

Palabras claves: Estadística, tesis, investigación, análisis de datos

INTRODUCCIÓN

La estadística es considerada la ciencia encargada de la interpretación de los datos en base al uso de modelos matemáticos (Barreto, 2012). Durante su evolución, la estadística fue desarrollando ramas especializadas para cada área, encontrando la adaptación de los análisis estadísticos a la ciencia de la salud; de la cual, se conoce principalmente, la epidemiología (Salinas, 2007). Así mismo, en medicina veterinaria se utiliza estos análisis con el propósito de actualizar conocimientos mediante investigaciones, desarrollar correctos experimentos o intervenir en la toma de decisiones en caso de incertidumbre (Batanero y Díaz, 2004).

El correcto desarrollo del papel de la estadística en los estudios va a depender de diferentes factores que intervienen en la investigación comprendida. Ello va desde el tipo de investigación, estimación del tamaño de muestra, hasta la presentación de los resultados del estudio (Romaní *et al.*, 2010). Además de esto, es imprescindible la adecuada interpretación de los resultados considerando la descripción completa de la metodología usada, el apropiado uso del método estadístico y la correcta conclusión basada en la técnica empleada (White, 1979). Una vez desarrollado esto, es relevante considerar la toma de decisiones, centrándose en reconocer similitudes o diferencias entre individuos de un mismo grupo o de distintos grupos (Salinas, 2007).

La estadística se presenta tanto de forma descriptiva o inferencial (Badii *et al.*, 2004, Badii *et al.*, 2007). La primera se basa en la medición de variables con la finalidad de describir dicha información y ser presentado mediante gráficos y tablas estadísticas (Badii *et al.*, 2007; Cruz, 2017). Por ejemplo, las encuestas de prevalencia están ubicadas dentro de la estadística descriptiva dando a conocer la dimensión de un problema en una determinada población (Cruz,

2017). La segunda, se encarga del análisis e interpretación de los resultados mediante la toma de decisiones a partir de un estudio experimental o de estudios observacionales donde se buscan relaciones causales (Badii *et al.*, 2004; Gorgas *et al.*, 2011).

Otro de los puntos importantes durante el desarrollo de la investigación es la determinación del tamaño de muestra, tomando en cuenta que su obtención debe estar antes del desarrollo de algún proyecto considerándolo como un recurso imprescindible (Romaní *et al.*, 2010; Gorgas *et al.*, 2011). Teniendo en consideración su definición, es importante que al estimar el tamaño muestral sea el valor representativo adecuado para representar a una población. Es por eso que, al obtener un tamaño de muestra muy amplio ocurrirá el desaprovechamiento de los recursos afectando la calidad del estudio (Pulido *et al.*, 2008). Caso contrario, el tamaño muestral pequeño no permitirá obtener un resultado muy significativo (Valdivieso *et al.*, 2011).

En el Perú, la mayoría de las carreras de la salud, como en el caso de medicina veterinaria, contienen en su currícula el curso de estadística ubicado en los primeros ciclos (OIE, 2013). Esta asociación permite la motivación de los estudiantes por el desarrollo y aprendizaje de estos temas, generando así la capacidad de afrontar los problemas que puedan estar presentes en la medicina (OPS/OMS, 1969). Esto ha generado que muchos profesionales tomen en cuenta la necesidad de tener el conocimiento e interpretación adecuada para la resolución de los modelos estadísticos, incluyendo la importancia de su evolución (Praena, 2015).

La estadística puede darse a conocer al estudiante por medio de proyectos, considerando la elección de un tema de interés, definiendo variables, pruebas estadísticas y el análisis e interpretación de datos (Holmes, 1997). Es por eso que el Estado Peruano respalda la

investigación mediante la Ley Universitaria N° 23733 destacando la función obligatoria de las universidades y de los profesores; con lo que en el futuro, a partir de la promulgación de dicha Ley, la forma de obtención del título profesional se ha de hacer exclusivamente mediante trabajo de investigación o tesis (SUNEDU, 2015). Mediante esto, la realización de un estudio presentado como tesis permite que el estudiante demuestre su capacidad de investigación en un tema específico mediante los conceptos, procesos y actitudes necesarias para obtener la aprobación de un jurado de tesis, asesor de tesis y de la universidad, con el objetivo de conseguir el título profesional (San Martín y García, 2006).

Los estudios sobre los análisis estadísticos realizados a nivel de las universidades y revistas han buscado la valorización de la utilización de estos métodos, dando a conocer su evolución y empleabilidad por medio del análisis bibliométrico. Como ejemplo de ello, en China se realizó un estudio en revistas biomédicas comparando artículos publicados en el año 1985 con los publicados en 1995, donde la proporción de artículos que utilizaron pruebas estadísticas se incrementó de 40 a 60 %, siendo el método más usado la prueba de T de Student y tablas de contingencia (Wang y Zhang, 1998). Otro estudio realizado en México, analizó 603 trabajos realizados por residentes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, encontrando que solamente el 19,4 % aplicó análisis inferencial (Valero, 1999). En el Perú, se han desarrollado estos análisis en revistas biomédicas peruanas, donde Romani *et al.*, (2010) analizaron los métodos estadísticos empleados; como también, Valle y Salvador (2009) desarrollaron un estudio bibliométrico dando a conocer los tipos de diseños metodológicos empleados en tesis de pregrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Marcos. Por otro lado, no se ha registrado un estudio a nivel del Perú centrado en los tipos de análisis que son empleados en distintas tesis para optar el título; en consecuencia, no se conoce el perfil del uso de análisis estadístico utilizado en la investigación formativa (Romaní *et al.*, 2010).

Para la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (FAVEZ-UPCH) es importante hacer un diagnóstico de la estadística utilizada en los trabajos de investigación de pregrado con la finalidad de aportar en el conocimiento acerca de su uso y evaluar la necesidad de estimular la incursión en otros tipos de estudio y manejo estadístico para diversificar la oferta en investigación formativa. Por ello, el objetivo del estudio fue sistematizar información acerca del empleo de las pruebas estadísticas en los trabajos de investigación de pregrado en la FAVEZ-UPCH durante el periodo 2006-2016.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de estudio

El estudio se realizó en la FAVEZ-UPCH utilizando las tesis que obran en la Oficina de Promoción de la Titulación (OPT).

Tipo de estudio

La investigación es de tipo observacional, descriptiva y retrospectiva, corresponde a un análisis bibliométrico de la estadística utilizada de los estudios de tesis de pregrado sustentadas en la FAVEZ-UPCH durante el periodo 2006-2016.

Variables estudiadas

El estudio consideró la evaluación de las siguientes variables, las mismas que se consignaron en una ficha de recolección de información:

- Tamaño de muestra: criterio o tipo de fórmula de tamaño de muestra utilizado.
- Tipo de estudio: según la denominación que se haya utilizado en las tesis.
- Categorías de análisis estadístico: estadística descriptiva o estadística inferencial.
- Prueba(s) estadística(s) utilizada(s): T de Student y pruebas Z, Ji Cuadrado, Correlación lineal de Pearson, Regresión Lineal Simple y Múltiple, Análisis de Varianza, Correlación no paramétrica de Spearman, Comparaciones múltiple de medias Ajuste y estandarización de tasas, Prueba de Kappa, Análisis de la supervivencia, Análisis de coste-beneficio, Medidas de enfermedad, Otros análisis.

- Aplicación(es) estadística(s) utilizada(s): Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), Microsoft Excel, Data Analysis and Statistical Software (STATA) Programa Estadístico R, Minitab, WinEpi, PROC LOGISTIC, Software Quickscan.

Recolección de datos

Se utilizó el Banco de Tesis ubicada en la OPT. Se procedió a la lectura de las secciones introducción a fin de extraer los objetivos del estudio. Posteriormente, se realizó la lectura de la sección materiales y métodos para extraer información acerca del tipo de estudio utilizado, cálculo del tamaño de la muestra, variables en estudio y pruebas estadísticas propuestas. Seguidamente, se evaluó los resultados presentados y se definió la concordancia con las pruebas estadísticas propuestas con las utilizadas junto con los objetivos del estudio. A fin de extraer la información de manera ordenada y sistemática se desarrolló una lista de variables en una hoja Excel, a la que se trasladó la información de manera numérica. Para ello, se operacionalizó las variables y se asignó los valores correspondientes a las variables en estudio.

Procesamiento y análisis de datos

La información obtenida por medio de la revisión de tesis fue asignada a la base de datos desarrollada en el programa Microsoft Excel. Esta información fue convertida a datos numéricos con el fin de facilitar los cálculos estadísticos. La información obtenida fue revisada a fin de evitar errores en su recuperación y a fin de obtener la base de datos definitiva para realizar los análisis estadísticos correspondientes. Los datos obtenidos se analizaron mediante el programa SPSS 19.0 y los resultados se presentan de forma descriptiva con tablas de frecuencias con valores absolutos y relativos.

RESULTADOS

El estudio incluyó las tesis sustentadas en el periodo 2006-2016 los cuales sumaron un total de 261. Un total de 128 (49,0%) tesis mencionaron explícitamente el tipo de estudio que realizaban. De ellos el 92,2% (118) fueron de tipo observacional y sólo el 7,8% (10) de tipo experimental. Las combinaciones de nomenclaturas mencionadas para clasificar los estudios de investigación se presentan en el cuadro 1.

Además, del total de tesis sustentadas, el 53,6% (140) mencionaron explícitamente las fórmulas que se emplearon para obtener el tamaño de muestra. La mayoría de ellas utilizaron la fórmula de comprobación de una proporción y el criterio del Teorema del Límite Central, representando el 25,7% (36) en cada caso. El detalle de los criterios y fórmulas para definir el tamaño de muestra se presentan en Cuadro 2.

Dentro de la categoría de análisis estadístico se encuentran la estadística descriptiva e inferencial. En este caso, se empleó estadística descriptiva en el 100% (261) de los trabajos de tesis; mientras que ambas categorías (estadística descriptiva e inferencial) fueron utilizadas en el 45,6% (119) de los trabajos.

Dentro de los estadígrafos descriptivos empleados con mayor frecuencia se encuentran las proporciones o frecuencias, en el 96,6% (252), la media aritmética en el 46% (120), la desviación estándar en el 40,2 % (105) y valores extremos en el 28,7 % (75) de los estudios. El detalle se presenta en el cuadro 3. Por otro lado, las pruebas estadísticas inferenciales que se

emplearon con mayor frecuencia fueron el Ji Cuadrado en el 63,9% (76) de tesis, T de Student en el 25,2% (30) y el Análisis de Varianza en el 17,6% (21). El detalle se presenta en el cuadro 4.

Sólo el 62,1% (162) de las tesis indicaron las aplicaciones informáticas que emplearon para el análisis de datos y mencionaron el nombre de programas en 200 ocasiones. En relación a esta cantidad se encontró que el programa informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) fue mencionado 58,6% (95 veces), seguido del programa Microsoft Excel mencionado en 53,1% (86). Las aplicaciones informáticas empleadas en las tesis se encuentran detalladas en el cuadro 5.

Cuadro 1. Clasificación de los estudios mencionados en las tesis sustentadas en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia, periodo 2006-2016.

Tipo de estudio	Clasificación en las tesis	Nro.	%
	Observacional Descriptivo	41	32
	Observacional Transversal Descriptivo	30	23,4
	Observacional Retrospectivo Descriptivo	14	10,9
	Observacional Transversal Descriptivo Tipo Prevalencia	8	6,3
	Retrospectivo Descriptivo	6	4,7
	Observacional Transversal Tipo Prevalencia	5	3,9
	Observacional	2	1,6
Observacional	Observacional Transversal	2	1,6
	Observacional Transversal Analítico	2	1,6
	Prospectivo	2	1,6
	Descriptivo Correlacional	1	0,8
	Retrospectivo Longitudinal Analítico	1	0,8
	Retrospectivo Longitudinal Descriptivo	1	0,8
	Retrospectivo Transversal Analítico	1	0,8
	Descriptivo, exploratorio, cuantitativo, aleatorio	1	0,8
	Cuali cuantitativo	1	0,8
Experimental	Experimental	9	7
	Experimental Explicativo	1	0,8
TOTAL		128	100

Cuadro 2. Fórmulas y criterios utilizados en la determinación de la muestra o población en estudio en los trabajos de tesis sustentadas en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, periodo 2006-2016.

Estrato de la variable	Número (n)	Porcentaje (%)
Comprobación de una proporción	36	25,7
Teorema del Limite Central	36	25,7
Población limitada por periodo de tiempo	22	15,7
Población total	14	10
Detección de enfermedad (prevalencia límite)	11	7,9
Conveniencia	5	3,6
Diferencia de proporciones	5	3,6
Diferencia de media	4	2,9
Referencia de estudios anteriores	3	2,1
Comprobación de una media	2	1,4
Cálculo del coeficiente de correlación lineal	2	1,4
TOTAL	140	100,0

Cuadro 3. Estadígrafos descriptivos utilizados con mayor frecuencia en las tesis sustentadas en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, periodo 2006-2016 (n=261).

Estrato de variable	Número (n)	Porcentaje (%)
Frecuencia absolutas y relativas	252	96,6
Media	120	46
Desviación estándar	105	40,2
Valores o rangos extremos	75	28,7
Intervalos de confianza	28	10,7
Proporción - Prevalencia	15	5,7
Mediana	11	4,2
Coefficiente de variación	7	2,7
Moda	7	2,7

Cuadro 4. Pruebas estadísticas inferenciales utilizadas con mayor frecuencia en las tesis sustentadas en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, periodo 2006-2016 (n=119).

Estrato de variable	Número (n)	Porcentaje (%)
Ji Cuadrado	76	63,9
T de Student	30	25,2
Análisis de Varianza	21	17,6
Correlación de Pearson	15	12,6
Kruskall Wallis	9	7,6
U de Mann Whitney	7	5,9
Kappa y Mc Nemar	6	5,0
Kolmogorov Smirnov de I muestra	5	4,2
Prueba exacta de Fisher	4	3,4
Diferencia de medias de Tukey	4	3,4
Regresión logística	3	2,5
Diferencias de medias de Duncan	3	2,5
Odds Ratio	3	2,5
Prueba de Shapiro Wilk	3	2,5
Coefficiente de Determinación	2	1,7
Rango signado de Wilcoxon	2	1,7
Coefficiente de Correlación de Spearman	2	1,7
Prueba Post Hoc	2	1,7
Correlación logarítmica	1	0,8
Coefficiente de contingencia	1	0,8
Curvas de supervivencia	1	0,8
Coefficiente "V" de Aiken	1	0,8

Cuadro 5. Aplicaciones informáticas empleadas en tesis sustentadas en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, periodo 2006-2016 (n=162).

Estrato de variable	Número (n)	Porcentaje (%)
SPSS	95	58,6
Excel	86	53,1
STATA	13	8,0
Programa Estadístico R	2	1,2
Minitab	1	0,6
WinEpi	1	0,6
PROC LOGISTIC	1	0,6
Software Quickscan	1	0,6

DISCUSIÓN

El análisis estadístico es una herramienta importante para el desarrollo y evaluación de los resultados de los estudios de investigación en todas las áreas de las ciencias. En la FAVEZ-UPCH es una herramienta utilizada por los egresados para el desarrollo de las tesis, en cuyo proceso son orientados por profesionales del área de la especialidad brindándoles conocimientos sobre la planificación del estudio y la descripción e inferencia que se pueden alcanzar a partir de los resultados.

Los resultados del análisis estadístico deben ser considerados en la sección resultados de la investigación, donde se detallará de manera explícita los sujetos de estudio, los criterios de inclusión y exclusión, así como también las pruebas estadísticas utilizadas y si son o no estadísticamente significativos, con el fin de demostrar si la muestra estudiada fue representativa o no, y poder extrapolar los resultados a otra población (Jiménez *et al.*, 2010).

El trabajo de investigación encontró que en el periodo 2006-2016 fueron sustentadas 261 tesis de los egresados de la FAVEZ-UPCH. Los resultados muestran una tendencia creciente en el número de tesis sustentadas conforme han avanzado los años, debido probablemente a la importancia de la titulación para desarrollar la práctica profesional de manera legal y por la estimulación de la FAVEZ-UPCH quienes promueven el desarrollo de tesis como único modelo para alcanzar la titulación.

Dentro de la clasificación de los estudios mencionados explícitamente en los trabajos de tesis se observa que el diseño de estudio que se utilizó con mayor frecuencia corresponde a los observacionales, en comparación a los experimentales. La diferencia de estos estudios se centra en que los de tipo observacional no requieren de la intervención del investigador, lo que resulta

más sencillo de desarrollar. Dentro de esta categoría se encuentran mayormente los descriptivos y de corte transversal; esto puede estar relacionado a la facilidad de la ejecución de estos estudios, así como también al coste comparado con los estudios experimentales (Yarlequé, 2012).

El estudio reporta que solo el 53,6% mencionaron explícitamente las fórmulas que se emplearon para obtener el tamaño de muestra. Esto coincide con el trabajo de Hopewell *et al.* (2006) donde determinaron que solo en el 45% de los ensayos clínicos registrados en el sistema de búsqueda PubMed mencionaron explícitamente el cálculo del tamaño de muestra empleado, mientras que Aycaguer y Galbán (2013) encontraron que en el 56% de artículos no fundamentan el tamaño empleado.

Se debe de tener en cuenta que durante la ejecución de una investigación es imprescindible la determinación del tamaño de muestra considerando que sea representativa para el objetivo, siendo esta detallada en la sección de materiales y métodos del documento (proyecto, tesis, artículo científico, etc.). La estimación del tamaño de muestra genera resultados estables, evitando pérdidas económicas y previniendo la disponibilidad de la muestra (Talavera *et al.*, 2001). Para la elección de los sujetos de estudio se debe considerar los criterios de inclusión y exclusión para luego evaluar el tamaño de la población según el objetivo del estudio, diseño del estudio y las variables en consideración (Gallego C., 2004). Esta elección influye en la calidad de la estimación, como los intervalos de confianza y en las pruebas de hipótesis (Barnett y Mathisen, 1997).

Por otro lado, dentro de la categoría del análisis estadístico se encuentran la estadística descriptiva e inferencial. La estadística descriptiva se diferencia por describir las principales características numéricamente para luego ser presentados de forma sencilla; mientras que, la estadística inferencial permite obtener conclusiones sobre una determinada población representativa (Arias, 2010).

En el 100% de las tesis evaluadas se empleó algún estadígrafo descriptivo; mientras que ambas categorías (estadística descriptiva e inferencial) fueron utilizadas en el 45,6% de los trabajos. Si bien, la estadística descriptiva permite reconocer los potenciales factores asociados a la presentación de un evento mediante su descripción, esta no plantea una hipótesis que pueda sugerir una conclusión sobre la causalidad de algún problema (Jiménez *et al.*, 2010). En un estudio donde se analizaron cuatro revistas españolas, se encontró que el 81,8% de los trabajos utilizaron estadística inferencial, mientras que solo el 37% emplearon estadística descriptiva (García, 2000). Esta diferencia de resultados hallados puede deberse a la influencia del uso de las técnicas estadísticas con respecto a la finalidad de los trabajos desarrollados, como por ejemplo en la investigación clínica de medicamentos (Carré *et al.*, 1996).

Otro factor que puede influir en la utilización de las técnicas estadísticas es la deficiencia en la formación sobre las aplicaciones de estos métodos afectando la elección adecuada y el desempeño del estudiante referente al desarrollo profesional. Esto se refleja cuando al hacer uso de la estadística descriptiva, se empleaban afirmaciones que son detectadas mediante inferencias sin haber usado este método estadístico, por lo que no se presenta en el reporte la probabilidad de error al aseverar dicha información (Sánchez *et al.*, 2006)

Dentro de los estadígrafos descriptivos empleados con mayor frecuencia se encuentran las proporciones o frecuencias. Esto se debería a que los datos suelen ser resumidos en base a la determinación porcentual (frecuencia relativa) siendo importante la descripción del numerador y denominador del cálculo que dio origen a dicho resultado (Jiménez *et al.*, 2010). Los otros estadígrafos usados con frecuencia son la media aritmética (medida de tendencia central) y la desviación estándar (medida de dispersión). La utilización de ambas medidas permite obtener una mejor descripción de los datos observados, teniendo en cuenta la distribución de ellos. (Sánchez *et al.*, 2006). Para la aplicación de estos estadígrafos se debe asegurar que las variables cuantitativas continuas sigan una distribución aproximadamente normal. De no seguir la

distribución normal, es mejor emplear la mediana y los valores extremos (Jiménez *et al.*, 2010). En el desarrollo del curso de bioestadística en la FAVEZ-UPCH se enseña la prueba de Kolmogorov Smirnov de una muestra por lo que los egresados cuentan con las herramientas para comprobar la normalidad de las variables cuantitativas continuas y así asegurar que los estadígrafos que han de utilizar son los adecuados para resumir la información.

La estadística descriptiva se obtiene de forma sencilla por lo que todos los estudios lo han incluido para resumir los resultados. Sin embargo, su uso no permite asociar ni relacionar variables, lo que realiza la estadística inferencial, por lo que la simpleza de su uso podría colisionar con la dificultad mayor que tienen los investigadores para usar pruebas inferenciales, lo que podría provocar que se pierdan datos importantes y resultados que pudieron mejorar la calidad y finalidad del proyecto.

Las pruebas estadísticas inferenciales más utilizadas en las tesis fueron Ji Cuadrado, T de Student y Análisis de Varianza. Estas pruebas se basan en el uso de una hipótesis donde se relaciona dos o más variables, la cual será aceptada o rechazada dependiendo de los resultados del estudio (Jiménez *et al.*, 2010). Conforme han avanzado los años, el uso de las pruebas estadísticas ha ido incrementándose, llevando al investigador a seleccionar la prueba apropiada y económica para su desarrollo; sin embargo, este incremento y uso indiscriminado puede traer consigo el riesgo de obtener información poco eficiente o errores en los resultados (Kim *et al.*, 2011).

Estudios anteriores, como el realizado en seis revistas en Estados Unidos, encontró que el 29,3% de artículos empleó Ji Cuadrado, en 20,1% se utilizó la prueba de T de Student, y el 8,8% de artículos sólo usó Análisis de Varianza (Carré *et al.*, 1996), lo que coincide con lo encontrado en el estudio de las tesis de la FAVEZ-UPCH. El no uso de estadística inferencial cuando si se requiere, hará que se presenten datos poco aprovechados o conclusiones ineficientes poniendo en duda la calidad de los resultados.

El uso de los análisis estadísticos viene de la mano con el uso de programas estadísticos que facilitan su resolución. Sin embargo, la facilidad con el que se usa estos programas no necesariamente puede ser una ventaja debido a que estos procedimientos pueden resultar complicados cuando no se tienen conocimientos al respecto, lo que podría llevar a una incorrecta interpretación. En el estudio se encontró que sólo el 62,1% detalló de manera explícita las aplicaciones informáticas que emplearon y el programa informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) fue el más utilizado, seguido del programa Microsoft Excel. El uso del programa estadístico SPSS requiere una formación especial por lo que es probable que los investigadores hayan solicitado el apoyo a un profesional con esas experticias. En contraste, el programa Microsoft Excel, el segundo más utilizado, permite desarrollar pruebas estadísticas sencillas como la estadística descriptiva, por lo que además de los que explicitaron su uso, es probable que su uso haya estado presente dentro del porcentaje de los trabajos que no describieron el programa empleado para el análisis de datos.

Los resultados obtenidos muestran en panorama el uso de la estadística en los trabajos de tesis en la FAVEZ-UPCH. Se espera que ello aporte al conocimiento acerca del uso de las pruebas estadísticas dentro del desarrollo de las tesis y a valorar la necesidad de realizar capacitaciones que permitan a los actores de la investigación formativa, aprovechar adecuadamente la información obtenida a partir de los estudios de investigación. De esa forma se ha de evitar desaprovechar datos obviando el análisis estadístico inferencial cuando se requiere, o abusar del mismo cuando las hipótesis de los estudios no lo exigen. Además se buscaría estimular la exploración de otros tipos de investigación en los diseños de estudio, así como el uso de otras herramientas estadísticas para el manejo estadístico de datos.

CONCLUSIONES

La evaluación de 261 tesis sustentadas en el periodo 2006-2016 en la FAVEZ – UPCH llegó a las siguientes conclusiones:

- El 49,0% (128) de las tesis mencionaron explícitamente el tipo de estudio que realizaban y de ellos el 92,2% (118) fueron de tipo observacional.
- El 53,6% (140) de las tesis mencionaron explícitamente las fórmulas o criterios utilizados para obtener el tamaño de muestra.
- El 100% de las tesis empleó estadística descriptiva, mientras que 45,6% (119) de ellas utilizó estadística descriptiva e inferencial simultáneamente.
- Los estadígrafos descriptivos más empleados fueron las proporciones o frecuencias, media aritmética, desviación estándar y valores extremos.
- Las pruebas estadísticas inferenciales que se emplearon con mayor frecuencia fueron el Ji Cuadrado, T de Student y el Análisis de Varianza.
- Solo el 62,1% (162) de las tesis indicaron las aplicaciones informáticas que emplearon para el análisis de datos, y los programas Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) y Microsoft Excel fueron los más utilizados.
- El uso de las herramientas estadísticas se encuentran limitadas.
- Valorar la necesidad de capacitación a los investigadores a fin de estimular la exploración de otros tipos de investigación y herramientas estadísticas para el diseño y análisis de datos respectivamente.

LITERATURA CITADA

1. Arias, E.R. (2010). Estadística: Medición, descripción e inferencia. *Perspectivas psicológicas*, 29-39.
2. Aycaguer, L. C. S., y Galbán, P. A. (2013). Explicación del tamaño muestral empleado: una exigencia irracional de las revistas biomédicas. *Gaceta Sanitaria*, 27(1), 53-57.
3. Badii, M., Pazhakh, A., Abreu, J., Foroughbakhch, R. (2004). Fundamentos del método científico. *Innovaciones de Negocios*. 1(1): 89-107.
4. Badii, M., Castillo, J., Landeros, J., Cortez, K. (2007). Papel de la estadística en la investigación científica. *Innovaciones de Negocios*. 4(1): 107-145.
5. Barnett M.L, Mathisen A. (1997). Tyranny of the p-value: the conflict between statistical significance and common sense. *Guest Editorial J Dent Res*, 76 , pp. 534-536
6. Barreto A. (2012). El progreso de la Estadística y su utilidad en la evaluación del desarrollo. *Papeles de población*. 18(73), 241-271.
7. Batanero, C., Díaz, C. (2004). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. En J. Patricio Royo (Ed.), *Aspectos didácticos de las matemáticas* pp.125- 164. Zaragoza: ICE.
8. Carré, M., Jiménez, J., Martín, M. y Jané, F. (1996). La estadística en la investigación clínica de medicamentos. Estudio de artículos originales procedentes de centros españoles. *Med Clin (Barc)*; 106: 611-6.
9. Cruz, H. (2017). Métodos epidemiológicos en los proyectos de tesis del curso seminario de tesis de una universidad peruana, 2011-2015. *Biotempo*:14(1), 9-16.
10. Gallego, C. (2004). Cálculo del tamaño de la muestra. *Matronas profesión*, 5(18), 5-13.

11. García, J.A. (2000). Métodos estadísticos empleados en los artículos originales publicados sobre tabaquismo en cuatro revistas médicas españolas (1985-1996). *Revista Española de Salud Pública*, 74(1), 33-43.
12. Gorgas, J., Cardiel, N., Zamorano, J. (2011). *Estadística básica para estudiantes de Ciencias*. Madrid-España: Universidad Complutense. pp 11-20
13. Holmes, P. (1997) Assessing project work by external examiners. En I. Gal y J. B: Garfield (Eds.), *The assesment challenge in statistics education* .pp. 153-164. Voorburg: IOS Press.
14. Hopewell, S., Dutton S., Yu L., *et al.* (2010). The quality of reports of randomised trials in 2000 and 2006: comparative study of articles indexed in PubMed *BMJ*, 340 , p. 723
15. Jiménez, J., Argimon, J.M., Martín, A., Vilardell, M. (2010). *Publicación científica biomédica: cómo escribir y publicar un artículo de investigación*. Elsevier España. pp.57-77
16. Kim, J.S., Kim, D.K., Hong, S.J. (2011). Assessment of errors and misused statistics in dental research. *Int Dent J*; 61(3):163-7.
17. Ley Universitaria, N°. 23733. *Diario Oficial El Peruano*, Lima, vol. 17. (Dic.9,1983).
18. [OIE] Organización Mundial de Sanidad Animal. (2013). *Plan de Estudios Básico de Formación Veterinaria*. Francia, Paris.12p
19. [OPS/OMS] Organización Mundial de la Salud. (1969). *Tercer seminario sobre la enseñanza de medicina preventiva y salud pública en escuelas de medicina veterinaria*. Washington, D.C.127p
20. Praena, J. (2015). *Evolución temporal del uso de las técnicas estadísticas en las publicaciones médicas españolas (2001-2012)*. [Tesis doctoral]. Sevilla: Departamento de Medicina preventiva y salud pública. Universidad de Sevilla. 202p
21. Pulido, H., De la Vara, R., González, P., Martínez, C., Pérez, M. (2008). *Análisis y diseño de experimentos (Segunda Edición)*. McGraw-Hill. pp 89-91.

22. Romaní, F., Márquez, J., Wong, P. (2010). Uso de los métodos estadísticos en artículos originales de cinco revistas biomédicas peruanas. Periodo 2002-2009. Revista Peruana de Epidemiología. 14(2):1-8.
23. Salinas PJ. (2007). La estadística: disforia en ciencias de la salud. Medula.16 (2): 53.
24. San Martín, H., García, M. (2006). La tesis y su problemática en la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNMSM. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 17(1): 81-88.
25. Sánchez, H. E., Londoño, G. C., Díez, J. F. P., Jaramillo, J. J. A., y Restrepo, J. A. R. (2006). Evaluación de métodos estadísticos utilizados en trabajos de grado y tesis de los programas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, en un período de tres años. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 59(2), 3465.
26. [SUNEDU]. (2015) Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria. Reglamento del Registro Nacional de Grados Títulos. República del Perú. [Internet] Disponible en: <https://www.sunedu.gob.pe/reglamento-del-registro-nacional-de-grados-y-titulos/>
27. Talavera, J.O., Rivas-Ruiz, R., y Bernal-Rosales, L.P. (2011). Investigación Clínica V. Tamaño de muestra. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, 49(5):517-522
28. Valero, J.M. (1999). Tesis de posgrado y análisis estadístico. Rev. Fac. Med. UNAM . 42(5):179-81.
29. Valdivieso, C., Valdivieso, O., Valdivieso, R. (2011). Determinación del tamaño muestral mediante el uso de árboles de decisión. Universidad Privada Boliviana- Investigación y Desarrollo.11:148-176
30. Valle, R., Salvador, E. (2009). Análisis bibliométrico de las tesis de pregrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. An Fac Med. 70(1):11-18
31. Wang, O., Zhang, B. (1998). Research Design and Statistical methods in Chinese medical journals. JAMA 280(3):283-285.

32. White SJ. (1979). Statistical errors in papers in the British Journal of Psychiatry. *British Journal of Psychiatry*. 135 (1): 336-342.
33. Yarlequé C., (2012). Estudio Bibliométrico de las Tesis de Pregrado en la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Periodo 2006-2011. (Tesis de Pregrado). Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.