

## **Deficiencias en el uso de la Estadística en tesis de postgrado y trabajos de investigación docente en universidades del norte del Perú**

### **Deficiencies in the use of statistics in graduate thesis and research work of teachers at universities in northern Peru**

### **Deficiências na utilização de estatísticas em trabalhos de pesquisa e ensino de pós-graduação em universidades teses no norte do Peru**

Lidia M. Lizarzaburu Montero<sup>1</sup>, Britaldo Campos Marín<sup>2</sup>, William B. Campos Lizarzaburu<sup>3</sup>

---

#### **Resumen**

Este artículo presenta la segunda parte de un estudio cuyo objetivo fue analizar el uso de la Estadística en las tesis de postgrado y los trabajos de investigación docente en tres universidades del norte del Perú. Tiene como propósito identificar deficiencias predominantes en el uso de la Estadística. Para ello, se realizó una revisión sistemática en torno al uso de la Estadística en seis trabajos de investigación referidos al tema. Y se sigue un procedimiento metodológico cuasi-inductivo para la identificación de categorías predominantes de deficiencia. Como conclusión se encontró que las categorías predominantes de deficiencia en el uso de la Estadística fueron el uso inapropiado de técnicas estadísticas, en el caso de las tesis y trabajos de investigación, y los problemas relativos al análisis inferencial, en el caso de las tesis.

Palabras clave: uso de estadística, deficiencia en el uso de estadística, técnicas

#### **Abstract**

This article presents the second part of a study aimed at analyzing the use of statistics in the graduate thesis and research work teaching at three universities in northern Peru. It aims to identify prevailing deficiencies in the use of statistics. Therefore, a systematic review on the use of statistics in six research papers relating to the subject was conducted. And a quasi-inductive for identifying deficiency predominant categories methodological procedure is followed. In conclusion it was found that the predominant categories of deficiency in the use of statistics were inappropriate use of statistical techniques in the case of theses and research papers, and problems relating to inferential analysis, in the case of the thesis.

Keywords: use of statistical, proficiency in the use of statistical, techniques

#### **Resumo**

Este artigo apresenta a segunda parte de um estudo teve como objetivo analisar o uso de estatísticas na tese de pós-graduação e pesquisa em ensino de trabalho em três universidades no norte do Peru. Tem como objetivo identificar as deficiências existentes no uso de estatísticas. Por isso, uma revisão sistemática sobre o uso de estatísticas em seis trabalhos de investigação relacionados com o assunto foi conduzido. E um quasi-indutivo para a identificação de deficiência categorias predominantes procedimento metodológico é seguido. Em conclusão, verificou-se que as categorias predominantes de deficiência na utilização das estatísticas eram uso inadequado de técnicas estatísticas no caso de teses e pesquisas, e problemas relacionados com a análise inferencial, no caso da tese.

Palavras-chave: estatísticas de uso, proficiência no uso de estatísticas, técnicas

#### **Introducción**

La Estadística se entiende como una ciencia que estudia conjuntos de datos cualitativos y su interpretación en términos matemáticos, proceso en el cual se establecen métodos para la obtención de las medidas que lo describen (Badii, Castillo, Landeros y Cortez, 2007, p.1). El surgimiento y consolidación de la estadística, como

<sup>1</sup> Universidad San Pedro, Dirección de Investigación, marinalizarzaburumontero@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Trujillo

<sup>3</sup> Universidad José Carlos Mariátegui

Recibido, 20 de mayo de 2015

Aceptado, 23 de julio de 2015

campo de conocimiento técnico, tecnológico y científico, ha sido inherente a la organización y transformación de la sociedad humana (Castiblanco, Urquina, Bonilla y Romero, 2004). Las primeras aplicaciones de la Estadística se limitaban únicamente a determinar el punto donde la tendencia general era evidente (si es que existía), de una gran cantidad de datos observados (Badii, Castillo, Landeros y Cortez, 2007, p.108). Sin embargo, la estadística moderna abarca la recolección, presentación y caracterización de información para ayudar tanto en el análisis de datos como en el proceso de la toma de decisiones (Berenson, y Levine, 1996, p.2). En ese sentido, está presente en muchos ámbitos (Grima, 2012).

Su vinculación con la investigación es ineludible, pues hay muchas áreas en las que la estadística es fundamental para avanzar en el conocimiento (Grima, 2012). Ante la falta de conocimiento, que puede ser de muy variadas clases dependiendo de las disciplinas científicas en que se trabaje, se aplica para buscar explicación para cierto comportamiento de la naturaleza, para buscar causas o relaciones que pueden existir entre características de un fenómeno, o para identificar una cierta cantidad o cuantificar la magnitud de un parámetro (Behar, 2009). Así, se ocupa de la colecta y compilación de datos; el diseño de experimentos; la medición de la valoración; el control de la calidad de la producción; la determinación de parámetros de población y suministro de varias medidas de la exactitud y precisión de esas estimaciones; la estimación de cualidades humanas; la investigación de mercados, incluyendo escrutinios de opiniones emitidas; el ensayo de hipótesis respecto a poblaciones; y el estudio de la relación entre dos o más variables (Badii, Castillo, Landeros y Cortez, 2007, p.109). Estudia, en síntesis, cómo recoger datos (¿cuánto?, ¿de qué forma?); y cómo analizarlos para obtener la información que permita responder a las preguntas que se plantean (Grima, 2012).

Y en ese decurso, el mayor desenvolvimiento de la estadística surgió al presentarse la necesidad de mejorar la herramienta analítica en ciencias naturales, desafío que, luego, se trasladaría a las ciencias sociales. Se requería mejores herramientas analíticas para optimizar el proceso de interpretación de datos de la muestra y la generalización, que a partir de ellas, podría hacerse (Badii, Castillo, Landeros y Cortez, 2007, p.108). Potenciaría, en suma, las tareas de investigación en las diferentes disciplinas en las cuales se utiliza. Es de suponer, en consecuencia, que toda persona o entidad que realiza investigación, ya sea en ámbitos académicos o no, deben tener nociones claras de la aplicación de las técnicas y medidas estadísticas en función de las necesidades específicas de los estudios que se desarrollan (Lizarzaburu, Campos y Campos, 2009).

Esto es aún más cierto en el ámbito universitario, cuyo sentido (tarea, roles y pertinencia en la sociedad) se define en función de la actividad investigativa. Primero, en tanto los estudios profesionales, así como los estudios de postgrado, tienden a culminarse con la defensa de un trabajo de investigación (la tesis). Por otro lado, los procesos de ascenso docente, así como el acceso a subvenciones económicas por investigación, están sujetos a la presentación de trabajos de investigación periódicos. En alguna medida, algo más distante que las situaciones señaladas, se encuentra el plano de la investigación entre estudiantes, que se subordina a los cursos de metodología de la investigación, seminarios de investigación y seminarios de tesis y, en algunos casos, a los de Estadística o Estadística Aplicada. En consecuencia, el uso de la Estadística está presente en muchas de estas actividades propias de los claustros universitarios, dejando entrever que esta orientación sugiere una aproximación cada vez más sólida al método científico y a sus recursos, por parte de los docentes e investigadores universitarios.

Sin embargo, es preocupante es que, en varios países de la región, el uso de la Estadística en los trabajos de investigación de los docentes y en las tesis de postgrado no haya sido el más adecuado (Lizarzaburu y Campos, 2004; Lizarzaburu, Campos y Campos, 2004; 2005; 2009). Por un lado, son varios los aspectos en los cuales se verifica esta situación (Echavarría, Correa, Patiño, Acosta y Rueda, 2006; Lizarzaburu et al., 2009). Por otro lado, está suficientemente reportado en la literatura científica, que a pesar de los esfuerzos que realizan los profesores, los resultados obtenidos en términos de aprendizaje de la estadística, están bastante lejos de ser satisfactorios (Behar & Grima, 2004). Y esto es aplicable tanto a estudios de pregrado como de postgrado. Y por otro, los diferentes yerros identificados en las aplicaciones de la Estadística varían: uso de la media aritmética sin una medida de dispersión que complemente la información; confusión entre histogramas y diagramas de frecuencia; sobreestimación o subestimación del riesgo de error; uso de diseños experimentales inadecuados; creencia de que la significancia de un modelo de regresión lineal indica ajuste del mismo; creer que una correlación significativa supone causalidad, y otras.

Esta situación que, en apariencia, puede considerarse incluso banal, en realidad, desdibuja los resultados científicos alcanzados, conduce a errores de interpretación de la información recogida, e incluso desfavorece las intenciones de fortalecer la práctica de la investigación científica en nuestros países.

De aquí que la identificación de las deficiencias predominantes en torno al uso de la Estadística en los trabajos de investigación de docentes e investigadores universitarios y en las tesis de quienes culminan sus estudios de postgrado, constituya un desafío a responder. En ese marco, se propone el siguiente objetivo: identificar las deficiencias predominantes en torno al uso de la Estadística en las tesis de postgrado y los trabajos de investigación docente en tres universidades del norte del Perú.

Se definen los trabajos de investigación docente como los trabajos de investigación que presentan los docentes de una institución universitaria como parte de su actividad académica. Y se definen las tesis de postgrado como los informes de investigación que presenta un egresado de estudios de postgrado con fines de graduación en las escuelas de postgrado, ya sea para obtener el grado de magíster o doctor.

## Material y métodos

Se realizó una revisión sistemática (Sánchez-Meca, 2010) en torno al uso de la Estadística en trabajos de investigación docente y tesis de postgrado. Se revisaron seis estudios, cuyas características se sintetizan en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Estudios que fueron objeto de la revisión sistemática

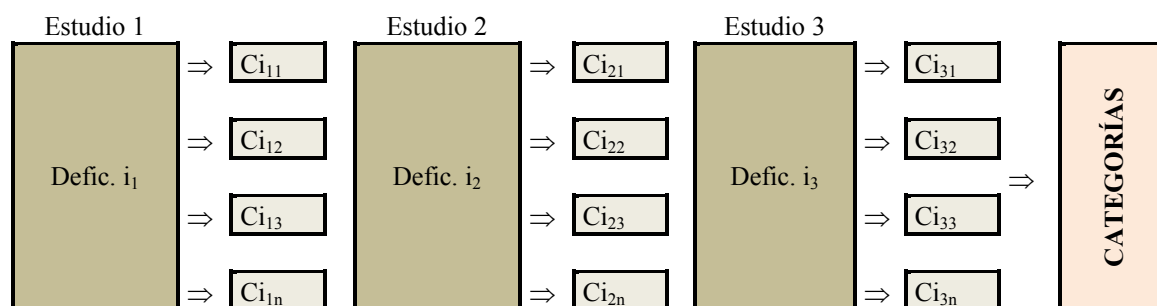
estudio	unidad		muestra		
	observación	institución	N	n	muestreo
Lizarzaburu y Campos (2002)	tesis	UNT	880	300	aleatorio estratificado
Lizarzaburu, Campos y Campos (2005)	tesis	UNT	727	256	aleatorio estratificado
Lizarzaburu, Campos y Campos (2009)	tesis	USP	321	110	aleatorio estratificado
		Total	1928	666	
Lizarzaburu, Campos y Campos (2004)	trabajo inv.	UNT	3899	1290	aleatorio simple
Lizarzaburu, Campos y Campos (2012)	trabajo inv.	USP	83	36	aleatorio simple
Lizarzaburu y Odar (2012)	trabajo inv.	UNS		106	aleatorio simple
		Total	3899	1432	

UNT: Universidad Nacional de Trujillo-

USP: Universidad San Pedro

UNS: Universidad Nacional del Santa

En estos seis estudios no se tomaron en cuenta estudios metodológicos, estudios cualitativos ni revisiones bibliográficas. Para la identificación de categorías de deficiencia predominantes, se aplicó el procedimiento de Campos y Soto (2012), que sigue “una ruta metodológica cuasi-inductiva” para la identificación de categorías relevantes. El modelo de análisis seguido para la identificación de las categorías fue el siguiente:



Donde:

Defic.  $i_j$  :  $i$  – ésima deficiencia en el estudio  $j$  cuando  $j = 1, 2, 3$ .

$Ci_{jn}$  :  $n$  – ésima categoría identificada en estudio  $j$  para la  $i$  – ésima deficiencia

**Figura 1.** Modelo de análisis para la identificación de categorías de deficiencia

## Resultados

**Tabla 1.** Deficiencias identificadas en el uso de la Estadística

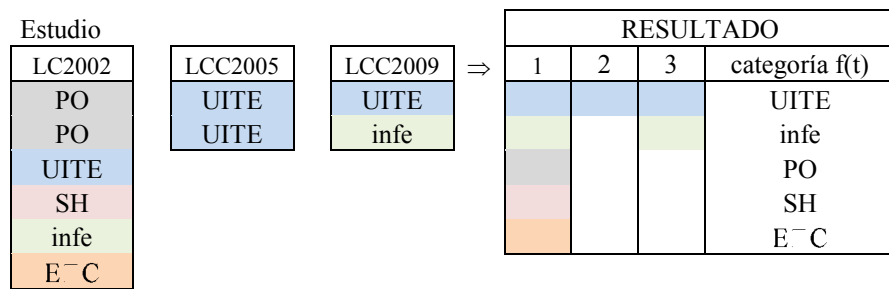
TESIS	
Estudios	deficiencias identificadas
LC2002	no identificar el tipo de población para aplicar un muestreo específico no determinar la población objetivo uso inapropiado de técnicas estadísticas no análisis de supuestos para prueba de hipótesis aplicación de pruebas inferenciales a datos poblacionales uso de estadística que no se muestra en resultados ni conclusiones
LCC2005	uso inapropiado de técnicas estadísticas prueba de hipótesis con técnicas estadísticas inapropiadas
LCC2009	prueba de hipótesis con técnicas estadísticas inapropiadas aplicación de pruebas inferenciales a datos poblacionales
TRABAJOS INVESTIGACIÓN	
LCC2004	uso de estadística que no se muestra en resultados ni conclusiones uso de diferente tamaño de información sin explicar la modificación aplicación de pruebas inferenciales a datos poblacionales
LCC2012	uso inapropiado de técnicas estadísticas prueba de hipótesis con técnicas estadísticas inapropiadas no análisis de supuestos para prueba de hipótesis
LO2013	uso inapropiado de técnicas estadísticas prueba de hipótesis con técnicas estadísticas inapropiadas

En esta tabla se enlistan las deficiencias identificadas en cada uno de los estudios revisados tanto para el caso de las tesis de postgrado como para los trabajos de investigación docente.

**Tabla 2.** Categorías de deficiencia identificadas en el uso de la Estadística

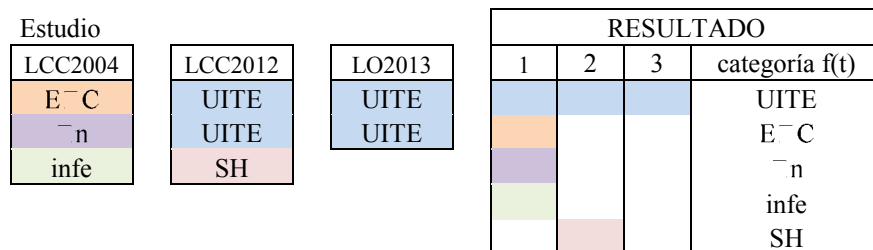
DEFICIENCIAS IDENTIFICADAS	CATEGORÍAS DE DEFICIENCIA	SÍMBOLO
no se identifica tipo de población para muestreo específico	caracterización de población	PO
no se determina población objetivo	caracterización de población	PO
uso inapropiado de técnicas estadísticas	uso inapropiado de técnicas estadísticas	UITE
no análisis de supuestos en prueba de hipótesis	cumplimiento de supuestos en prueba H	SH
aplicación de pruebas inferenciales a datos poblacionales	Inferencia	infe
uso de estadística que no se muestra en resultados ni conclusiones	correspondencia análisis – conclusiones	EËC
prueba de hipótesis con técnicas estadísticas inapropiadas	uso inapropiado de técnicas estadísticas	UITE
uso de diferente tamaño de información sin explicar la modificación	modificación de datos	Dn

En esta tabla, se agrupan las deficiencias identificadas en los estudios analizados en función de categorías cuyo dominio es relativamente próximo entre sí.



**Figura 2.** Categorías predominantes de deficiencia en el uso de la Estadística en tesis de postgrado

Sobre la base de la información proporcionada por las tablas 1 y 2, en esta figura se identifican las categorías de deficiencia predominantes en los estudios referidos a las tesis de postgrado.



**Figura 3.** Categorías de deficiencia predominantes en el uso de la Estadística en trabajos de investigación

Sobre la base de la información proporcionada por las tablas 7 y 8, en esta figura se identifican las categorías de deficiencia predominantes en los estudios referidos a los trabajos de investigación docente.

## Discusión

Algunas de las deficiencias son comunes no sólo a dos o más estudios, sino también a los tipos de estudios (tesis o trabajos de investigación). Este es el caso del uso inapropiado de técnicas estadísticas, que se identifica tanto en el caso de las tesis (Lizarzaburu y Campos, 2002; Lizarzaburu et al., 2005), como en el caso de los trabajos de investigación (Lizarzaburu, Campos y Campos, 2012; Lizarzaburu y Odar, 2013). También se verifica esta situación en lo que concierne a la aplicación de pruebas inferenciales a datos poblacionales, que se identifica en el caso de las tesis (Lizarzaburu y Campos, 2002; Lizarzaburu, Campos y Campos, 2009), como en trabajos de investigación docente (Lizarzaburu, Campos y Campos, 2004). Otra de las deficiencias que abordan ambos tipos de estudios, tesis de postgrado y trabajos de investigación docente, es la prueba de hipótesis con técnicas estadísticas inapropiadas, que se verifica en Lizarzaburu, Campos y Campos (2005; 2009), en el caso de las tesis, y en Lizarzaburu, Campos y Campos (2012) y Lizarzaburu y Odar (2013), para los trabajos de investigación. La última importante deficiencia que aborda tanto tesis como trabajos de investigación docente radica en el hecho de no analizar los supuestos requeridos para efectuar una prueba de hipótesis específica, situación que se verifica en Lizarzaburu y Campos (2002), para el caso de las tesis, y en Lizarzaburu, Campos y Campos (2012), para los trabajos de investigación docente.

Este análisis revela consideraciones importantes que conviene destacar. Primero, hay deficiencias en el uso de la Estadística que son comunes no sólo entre estudios de un mismo tipo, sino entre distintos tipos de estudios (tesis y trabajos de investigación). Segundo, hay deficiencias en el uso de la Estadística que parecen replicarse a lo largo del tiempo, que abarcan por lo menos periodos tan extensos como el transcurrido entre el 2002 y el 2013. Otras deficiencias, entre las que se cuentan no identificar el tipo de población para aplicar un muestreo específico, no determinar la población objetivo, el uso de estadística que no se muestra en resultados ni conclusiones y el uso de diferente tamaño de información sin explicar la modificación, aparecen en uno solo de los estudios, sin que se repliquen en otros.

Por otro lado, se identifica que la categoría predominante, que se extiende a lo largo del periodo que ocupan los tres estudios revisados, es el uso inapropiado de técnicas estadísticas, que, como se ha visto, puede darse tanto para el análisis de datos, como para efectuar la contrastación de hipótesis. En segundo lugar, aparece la categoría de problemas relativos al análisis inferencial, que se extiende a dos estudios y que refiere el hecho específico de aplicar pruebas inferenciales en el caso de datos que proceden de una población. En este sentido, se coincide con Echavarría et al. (2006) en tanto se identifican problemas con la prueba de hipótesis, aunque hay divergencia en el motivo específico de la deficiencia, pues en este autor no fue por una estadística inapropiada, sino por la utilización de valores tabulares inadecuados para la prueba realizada. Las otras categorías de deficiencia, en este caso, se limitan a uno solo de los estudios y no se replican en el tiempo.

Finalmente, se identifican las categorías predominantes de deficiencia en los estudios referidos a los trabajos de investigación docente. En este caso, es notorio que la categoría predominante, que se extiende a lo largo del periodo que ocupan los tres estudios revisados, es el uso inapropiado de técnicas estadísticas; al igual que en el caso anterior, esto puede darse tanto en la etapa de análisis de datos, como en la etapa de

contrastación de hipótesis. El resto de categorías de deficiencia, en este caso, se limitan a uno solo de los estudios y no se replican en el tiempo. Sin embargo, algunas categorías de deficiencia no se limitan a un tipo de estudio, sino que se verifican en ambos tipos. Esto es lo que ocurre, como ya se indicó, con las categorías de problemas en el cumplimiento de supuestos en las pruebas de hipótesis, y problemas de correspondencia entre el análisis estadístico y los resultados y conclusiones. En este último caso, los resultados respaldan los hallazgos de Echavarría et al. (2006), en el sentido de que en algunos estudios se indica el uso de métodos o pruebas estadísticas, pero no se incluye resultado alguno que respalde la discusión.

## Conclusiones

Las deficiencias identificadas en las tesis de postgrado son las siguientes: no identificar el tipo de población para aplicar un muestreo específico; no determinar la población objetivo; uso inapropiado de técnicas estadísticas; ausencia de análisis de supuestos para prueba de hipótesis; aplicación de pruebas inferenciales a datos poblacionales; uso de estadística que no se muestra en resultados ni conclusiones; y prueba de hipótesis con técnicas estadísticas inapropiadas. Sin embargo, las categorías de deficiencia predominantes son el uso inapropiado de técnicas estadísticas y los problemas relativos al análisis inferencial.

Las deficiencias identificadas en los trabajos de investigación docente son las siguientes: uso de estadística que no se muestra en resultados ni conclusiones; uso de diferente tamaño de información sin explicar la modificación; aplicación de pruebas inferenciales a datos poblacionales; uso inapropiado de técnicas estadísticas; prueba de hipótesis con técnicas estadísticas inapropiadas; y ausencia de análisis de supuestos para prueba de hipótesis. Sin embargo, la categoría de deficiencia predominante es el uso inapropiado de técnicas estadísticas.

## Referencias bibliográficas

- Badii, M.H., J. Castillo, J., Landeros & K. Cortez. (2007). *Papel de la estadística en la investigación científica*. Innovaciones de Negocios, 4(1), 107-145, UANL, San Nicolás, N.L., UAAAN, Coahuila, México.
- Behar, R. & Grima, P. (2004). La Estadística en la Educación Superior. ¿Formamos Pensamiento Estadístico? *Ingeniería y Competitividad*, 5(2), Mayo, 84-90.
- Behar, R. (2009). Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico. *2º Encuentro Iberoamericano de Bibliometría, V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría*. 27 al 31 de Julio de 2009, Veracruz, México.
- Campos, W. (2011). *Proyecto e informe de investigación: elementos conceptuales para su elaboración*. Moquegua (Perú): Magister S.A.C. Recuperado de <http://issuu.com/wbcliz/docs/proyectoinformeinvestigacion>
- Campos, W. y Soto, L. (2012). Satisfacción del usuario: un estudio desde la perspectiva de las quejas y reclamaciones. Hospital Regional de Moquegua, 2011. *Conocimiento para el desarrollo*, 3(2), julio –diciembre, 73-80.

- Castiblanco, A.C., Urquina, H., Bonilla, M. & Romero, J.H. (2004). *Pensamiento Estadístico y Tecnologías Computacionales. Proyecto Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media de Colombia*. Bogotá, D.C.: Ministerio de Educación Nacional Dirección de Calidad de la Educación Preescolar, Básica y Media.
- Echavarría, H., Correa, G., Patiño, J. F., Acosta, J. J., Rueda, J. A. (2006). Evaluación de métodos estadísticos utilizados en trabajos de grado y tesis de los programas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, en un periodo de tres años. *Revista de la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín*, 59(2). Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1799/179914075012.pdf>
- Grima, P. (2012). *La certeza absoluta y otras ficciones. Los secretos de la estadística*. Navarra: RBA Coleccionables, S.A.
- Lizarzaburu, L., Campos, B. (2002). *Nivel de Uso de Técnicas y Medidas Estadísticas en las Tesis de Maestría de la Universidad Nacional de Trujillo, periodo 1993-2000*. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Lizarzaburu, L., Campos, B., Campos, W. (2004). *Nivel de Uso de la Estadística en los Trabajos de Investigación de los Docentes de la Universidad Nacional de Trujillo, periodo 1993-2002*. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Lizarzaburu, L., Campos, B., Campos, W. (2005). *Nivel de Uso de la Estadística en las Tesis de Maestría de la Universidad Nacional de Trujillo, periodo 2001-2004*. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Lizarzaburu, L., Campos, B., Campos, W. (2009). *Nivel de Uso de Estadística en Tesis de Posgrado, Universidad San Pedro: 1998 – 2008*. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Lizarzaburu, L., Campos, B., Campos, W. (2012). *Uso de Estadística en trabajos de investigación en la Universidad San Pedro*. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Lizarzaburu, L., Odar, A. (2012). *Uso de Estadística en trabajos de investigación en las universidades Nacional del Santa y San Pedro de Chimbote*. Oficina Central de Investigación Universitaria, Universidad San Pedro, Chimbote, Perú.
- Porter, T.M. (1986). Número y diversidad: la fruición del pensamiento estadístico. *LLULL Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, vol.9, 153-161. Recuperado de [https://www.google.com.pe/?gws\\_rd=ssl#](https://www.google.com.pe/?gws_rd=ssl#)
- Sánchez-Meca, J. (2010). Cómo realizar una revisión sistemática y un meta – análisis. *Aula Abierta*, 38(2), 53-64. Recuperado de <http://www.um.es/metaanalysis/pdf/5030.pdf>