

Uso de los métodos estadísticos en artículos originales de cinco revistas biomédicas peruanas. Periodo 2002-2009

Use of the statistical methods in research articles of five Peruvian biomedical journals. Period 2002-2009

Franco Romani^{A,C}, Javier Márquez^{B,C} y Paolo Wong^{A,D}

RESUMEN

Objetivos: Describir la frecuencia del uso de los métodos estadísticos en cinco revistas biomédicas peruanas en el periodo 2002-2009. **Métodos:** Estudio bibliométrico descriptivo. Se analizó los artículos originales de las revistas: Revista Peruana de Salud Pública y Medicina Experimental, Anales de la Facultad de Medicina, Revista Médica Herediana, Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana (CIMEL) y Revista de Gastroenterología del Perú. Se realizó el análisis descriptivo y bivariado para determinar qué factores están asociados con el uso de los métodos estadísticos. **Resultados:** Analizamos 794 artículos originales, El 41.9% de los artículos tuvieron como tópico principal la medicina clínica, 42.1% de los artículos tuvieron como autor a médicos especialistas. El 41.3% de los artículos fueron de tipo observacional transversal y 39.1% fueron de tipo descriptivo. Los métodos estadísticos que se usaron con mayor frecuencia fueron: estadística descriptiva en 82.7% de artículos, tablas bivariantes (38.5%), prueba *t* de Student (15.7%), estadísticos epidemiológicos (12%) y pruebas de hipótesis no paramétricas (9.3%). El número de artículos que usan estadística descriptiva ha disminuido desde el año 2002 ($p=0.02$). En el 2.5% de los artículos no se usó ningún tipo de análisis estadístico, 47.9% de artículos usaron una sola prueba estadística y 49.6% de artículos usaron más de una prueba estadística. **Conclusiones:** El análisis descriptivo es el tipo de método más común en los artículos de revistas biomédicas peruanas, sin embargo la frecuencia en su uso ha disminuido en el periodo analizado. Recomendamos realizar estudios adicionales que evalúen el uso de las pruebas estadísticas en revistas médicas peruanas y determinar cuáles son los tipos de errores más frecuentes en su uso.

PALABRAS CLAVE: Análisis estadístico, Revistas biomédicas, Perú.

INTRODUCCIÓN

El análisis estadístico es un componente esencial de toda investigación biomédica¹ y en los últimos años el uso de las técnicas estadísticas en las revistas biomédicas ha experimentado un considerable aumento.^{2,3} El análisis estadístico de un estudio depende del tipo de estudio que se realizará, además es importante considerar que tópicos en estadística están presentes desde la estimación del tamaño muestral hasta el manejo y análisis de los datos del estudio.⁴ Si bien el análisis estadístico es una herramienta en la investigación médica, éste siempre responde a un buen diseño metodológico, el mismo que permite al investigador siempre puede reanalizar buenos datos obtenidos a través del diseño, por lo que no hay que olvidar que para médicos y estadísticos el desarrollo de un protocolo comprensible y adecuado es lo más importante.⁵ Los autores presentan los resultados de sus estudios en tablas y gráficos, los datos cuantitativos son analizados usando estadística descriptiva o alguna prueba estadística.⁶ También se detallan las pruebas estadísticas usadas en la sección de materiales y métodos donde la mayoría de autores indica el tipo de prueba estadística específica que usarán en el análisis de sus datos.

Existen varios estudios que exploran o describen el análisis estadístico en publicaciones biomédicas de distintos países.^{1,2,7,8} Otros estudios se abocan más a analizar la existencia de errores en el

análisis estadístico en publicaciones biomédicas.^{3,5,6,9-11} Un estudio realizado en revistas biomédicas de China encontró que de 1985 al 1995 la proporción de artículos que usaron pruebas estadísticas se incrementó de 40% al 60%, en ambos años el método estadístico más comúnmente usado fue la prueba *t* de Student y tablas de contingencia.⁷ Otro análisis descriptivo de una revista médica de especialidad encontró que entre los años 1970 a 1999, casi la mitad de artículos usaba estadística descriptiva y sólo una cuarta parte usó pruebas *t* y *z* para el análisis de sus datos. Sin embargo, en el análisis por décadas se observa la tendencia del mayor uso de pruebas estadísticas más complejas y disminución en el uso de estadística descriptiva.²

(A) Sección Epidemiología del Instituto de Medicina Tropical, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Lima-Perú (B) Oficina de Epidemiología, Clínica Maison de Santé, Lima-Perú (C) Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Electrónica, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima-Perú (D) Unidad de Posgrado de la Facultad de Medicina de la UNMSM.

Correspondencia a Franco Romani: fromanir@epiredperu.net

Recibido el 17 de agosto de 2010 y aprobado el 15 de setiembre de 2010.

Cita sugerida: Romani F, Márquez J, Wong P. Uso de los métodos estadísticos en artículos originales de cinco revistas biomédicas peruanas. Periodo 2002-2009 Rev. peru. epidemiol. 2010; 14 (2) [8 p.]

TABLA 1. Clasificación de métodos estadísticos diseñada por Emerson et al y adaptado por Mora et al.

Categoría	Método estadístico	Observaciones
1	Estadística descriptiva	Frecuencias, porcentajes, medias, desviación estándar
2	Pruebas <i>t</i> de Student	Para una muestra o dos muestras (datos apareados y/o independientes)
3	Tablas bivariadas (tablas de contingencia)	Ji cuadrado, prueba exacta de Fisher y test de McNemar
4	Pruebas no paramétricas	Test de los signos, U de Mann-Whitney, prueba T de Wilcoxon, Kruskal-Wallis
5	Estadísticos epidemiológicos	Riesgo relativo, odds-ratio, medidas de asociación, sensibilidad y especificidad
6	Correlación lineal de Pearson	Correlación clásica, coeficiente <i>r</i> de correlación lineal
7	Regresión simple	Regresión de mínimos cuadrados con una variable predictora y una respuesta
8	Análisis de varianza	ANOVA, análisis de la covarianza, pruebas F
9	Transformación de variables	Transformación logarítmica
10	Correlación no paramétrica	Rho de Spearman, Tau de Kendall, pruebas de tendencia
11	Regresión múltiple	Regresión polinómica y regresión paso a paso
12	Análisis de supervivencia	Método de Kaplan-Meier, prueba long-rank, regresión de Cox
13	Análisis coste-beneficio	Estimación de los costes de salud para comparar directrices alternativas (coste-efectividad)
14	Otros análisis	Pruebas no incluidas en las categorías previamente mencionadas

A nivel nacional no existe un estudio sobre los tipos de análisis estadísticos usados en las revistas biomédicas, por ende es desconocido cual es el perfil actual en el uso de pruebas estadísticas en la literatura biomédica peruana. En el presente trabajo revisaremos los artículos originales de cinco revistas biomédicas peruanas publicados entre los años 2002 - 2009, describiremos el análisis estadístico realizado y observaremos los cambios en el tipo de análisis estadístico durante dicho periodo.

MATERIAL y MÉTODOS

Tipo de estudio

Estudio bibliométrico, descriptivo.

Revistas estudiadas

El estudio se realizó en: Revista peruana de medicina experimental y salud pública (RPMESP), Anales de la Facultad de Medicina (AFM), Revista de Gastroenterología del Perú (RGP), Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana (CIMEL) y Revista Médica Herediana (RMH). Estas revistas fueron seleccionadas debido a que entre los años 2005 y 2007 fueron las revistas con mayor tasa de publicación de artículos originales entre el total de trabajos publicados.¹² Estas revistas se publican en forma trimestral o cuatrimestral, se encuentran indizadas en distintas bases de datos además tienen visibilidad en repositorios y directorios.

Metodología

Cada artículo recibió un código de identificación y fue valorado por único revisor. En total fueron tres revisores, los cuales usaron los mismos criterios para la clasificación del método estadístico usado y clasificación de las variables analizadas. Cada revisor ingresó los datos en una base de datos en el programa Microsoft Access 2007, dicha base de datos fue diseñada para este estudio.

Posteriormente, el autor principal realizó el control de calidad de los datos en forma aleatoria del 25% de los artículos incluidos. En cada artículo, se analizaron las secciones: título, filiación de autores, material y métodos y resultados (incluyendo las tablas y figuras) en busca de la información disponible acerca de la estadística usada.

Para el estudio seleccionamos los artículos identificados como originales en la tabla de contenidos de las revistas mencionadas y a las comunicaciones cortas que tuvieran el formato de un trabajo original (introducción, material y métodos, resultados y discusión) y que fueron publicadas entre los años 2002 y el 2009.

Variables

Para cada artículo original se registró la siguiente información:

diseño o tipo de estudio, método estadístico, año de publicación, revista de publicación, filiación del autor y área o tópico general del artículo.

Para el tipo o diseño de estudio se consideró las siguientes categorías: descriptivo, observacional (cohorte y transversal), caso-control, ensayo clínico aleatorizado (o diseño experimental) y estudios cualitativos. Esta clasificación se basa en la planteada por Hulley et al. en su libro "Designing Clinical Research", 3ra edición. Esta variable se buscó en la sección materiales y métodos del artículo, en los artículos que no detallaron explícitamente el tipo de estudio, el revisor definió el tipo de estudio en base a lo planteado por Hulley et al.

Para los métodos estadísticos usados se consideró las categorías mostradas en la Tabla 1, dicha clasificación fue planteada por Emerson et al y adaptadas por Mora et al.¹³ y ha sido usada en trabajos similares.^{2,7,8,13} Para el presente estudio esta clasificación fue adaptada por los autores. Para cada artículo registramos la prueba efectuada una sola vez sin considerar el número de veces que se empleó. En caso de que más de una prueba estadística fuera aplicada en un artículo, registramos todas las mencionadas.

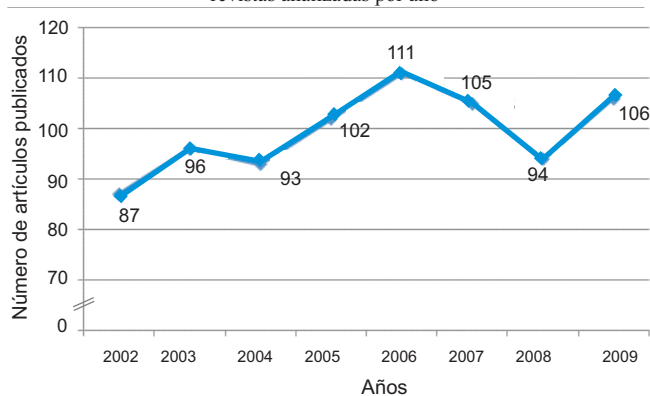
La filiación del autor principal fue categorizada como: estudiante o interno de medicina, médico residente, médico especialista, médico general, otro profesional no médico (biólogos, tecnólogos médicos, nutricionistas). El área o tópico general fue categorizada como medicina clínica, cirugía, ciencias básicas y salud pública (o epidemiología), en el caso de artículos que desarrollaron más de un tópico se consideró el más resaltante según la evaluación de los autores.

Las tablas de contenidos de las revistas seleccionadas fueron ubicadas de forma online en SciELO-Perú, para los números y volúmenes que por antigüedad no se encuentran en dicha página, se hizo la búsqueda en la página del repositorio SISBIB-UNMSM (Sistema de bibliotecas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; www.sisbib.unmsm.edu.pe)

Análisis estadístico

Los datos fueron ingresados en una base de datos diseñada para el estudio en el programa Microsoft Access 2007, el análisis descriptivo de dichos datos fue realizado en el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 16 para Windows. Los datos fueron presentados en forma descriptiva (frecuencias, porcentajes). Se realizó el análisis bivariado usando chi cuadrado y la prueba exacta de Fisher, se consideró estadísticamente significativo un $p < 0.05$. Los gráficos se realizaron en MS Excel 2007.

FIGURA 1. Número de artículos publicados en las revistas analizadas por año



RESULTADOS

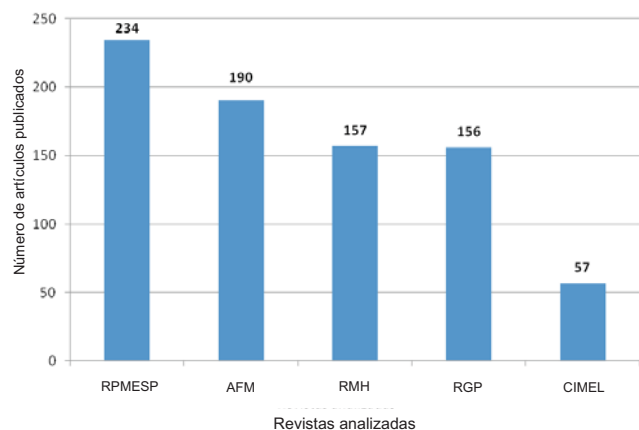
Características generales

Durante el periodo estudiado en las revistas analizadas revisamos 794 trabajos entre artículos originales y comunicaciones cortas. En la Figura 1 observamos la distribución de los artículos por año analizado. Respecto a la filiación del autor principal; 334 (42.1%) artículos tuvieron como autor a un médico especialista; 220 (27.7%) artículos tuvieron como autor a otros profesionales; 123 (15.5%) de los artículos tuvieron como autor a un médico general; 88 (11.1%) artículos fueron realizados por estudiantes de medicina y 29 (3.7%) artículos tuvieron como autor principal a un médico residente.

Respecto al área o tópico del tema tratado en el artículo; 333 (41.9%) artículos trataron temas de medicina clínica en forma predominante, 272 (34.3%) artículos desarrollaron temas de salud pública; 129 (16.2%) artículos trataron sobre ciencias básicas y 60 (7.6%) artículos fueron sobre temas de cirugía.

En la Figura 2 se observa la distribución de artículos publicados según revista analizada, la revista con mayor cantidad de artículos originales y comunicaciones cortas es la Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública con 234 (29.5%) trabajos publicados.

FIGURA 2. Número de artículos originales publicados por revista analizada. Periodo 2002-2009



RPMESSP: Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública
 AFM: Anales de la Facultad de Medicina
 RMH: Revista Médica Herediana
 RGP: Revista de Gastroenterología del Perú
 CIMEL: Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana

Respecto al diseño del estudio, el análisis de tipo observacional transversal y el descriptivo fueron los más comúnmente usados con 328 (41,3%) y 311 (39,2%) trabajos respectivamente (ver Figura 3).

Análisis descriptivo de los métodos estadísticos

En la Tabla 2 se detalla el tipo de método estadístico utilizado en las revistas analizadas durante el periodo 2002-2009, la estadística descriptiva fue usada en el 82.7% (n=657) de los artículos. Otros tipos de métodos comúnmente usados fueron las tablas bivariantes y la prueba *t* de Student con 38.5% (n=306) y 15.7% (n=125), respectivamente.

Dentro de los estadísticos epidemiológicos consideramos al Odds ratio (OR o razón de Odds), riesgo relativo y análisis de sensibilidad y especificidad. El cálculo del OR fue realizado en 96 (12.1%) de los artículos publicados, el riesgo relativo fue calculado en nueve (1.1%) de los artículos y la sensibilidad y especificidad fue calculado en 30 (3.8%) de los artículos.

Respecto al número de categorías de métodos estadísticos usados en los artículos, en 20 (2.5%) artículos no se usó ningún tipo de método estadístico, en 380 (47.9%) artículos se usó una sola prueba estadística, en 192 (24.2%) artículos se usaron dos pruebas estadísticas, en 113 (14.2%) artículos se usaron tres pruebas estadísticas, en 55 (6.9%) artículos se usaron cuatro pruebas estadísticas, en 27 (3.4%) artículos se usaron cinco pruebas estadísticas, en 6 (0.8%) artículos se usaron seis pruebas estadísticas y en uno (0.1%) artículo de usaron siete pruebas estadísticas diferentes.

Análisis bivariado del uso de métodos estadísticos

El número de artículos que han usado estadística descriptiva ha ido disminuyendo desde el año 2002 (χ^2 de tendencia=4.8, $p=0.02$). En dicho año el 90.8% de los trabajos uso en su análisis la estadística descriptiva, para el año 2009, disminuyó a 82.1% (ver Gráfico 4). El uso de la prueba *t* de Student, tablas de contingencia y estadísticos epidemiológicos no varió en forma estadísticamente significativa entre el año 2002 y el año 2009 ($p>0.05$).

Respecto al análisis estadístico por revista analizada observamos que el uso de la estadística descriptiva es diferente según la revista, los artículos publicados en la revista CIMEL y RPMESSP son las que más usan estadística descriptiva ($p<0.01$). El uso de la prueba *t* de Student varía entre 13.7% a 18.4%, sin haber diferencias significati-

FIGURA 3. Número de artículos publicados por tipo de estudio en revistas analizadas. Periodo 2002-2009

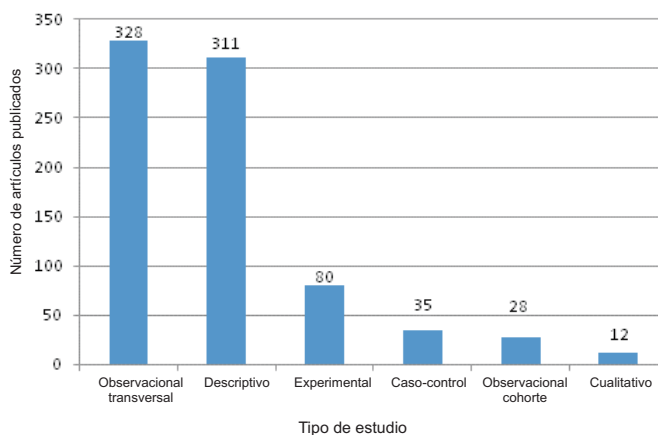


TABLA 2. Métodos estadísticos usados en literatura médica peruana. Periodo 2002-2009

Método estadístico	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Estadística descriptiva	657	82,7
Tabla bivariante	306	38,5
Prueba t de Student	125	15,7
Estadísticos epidemiológicos	95	12
Pruebas no paramétricas	74	9,3
Regresión múltiple	67	8,4
Análisis de varianza	64	8,1
Correlación lineal de Pearson	39	4,9
Otros tipo de análisis	25	3,1
Correlación no paramétrica	20	2,5
Análisis de supervivencia	14	1,8
Regresión simple	8	1,0
Análisis costo beneficio	4	0,5
Transformación logarítmica	2	0,3

vas entre las revistas analizadas. El uso de las tablas de contingencia (Chi-cuadrado o prueba exacta de Fisher) varía entre 31.6% y 42.3%. Los estadísticos epidemiológicos fueron usados en el 21.8% de los trabajos publicados en la RPMESP, en la RGP sólo el 0.6% de los artículos usaron estos estadísticos, existió diferencias estadísticamente significativas entre las revistas ($p < 0.01$).

No se consideró a las transformaciones logarítmicas en este análisis por haber encontrado sólo dos artículos que la usaron (ver Tabla 3).

En el análisis del método estadístico usado según diseño del estudio, observamos que la estadística descriptiva fue más comúnmente usada en los estudios de tipo descriptivo y observacionales (cohorte y transversal), siendo esta relación estadísticamente significativa ($p < 0.01$). Respecto al análisis bivariado, como la prueba t de Student, esta fue usada en el 30% de los estudios experimentales y el 25% de los estudios observacionales cohorte y caso-control. De igual manera el uso de las tablas bivariantes fue más frecuente en los estudios observacional cohorte y caso control, con 71.4% y 77.1% respectivamente. Respecto a los estadísticos epidemiológicos, estos fueron usados por el 25.7% de los estudios tipo caso-control y el 21% de los estudios observacionales transversales. Todas estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0.01$). No se consideró a las transformaciones logarítmicas en este análisis por haber sólo dos artículos que la usaron (Tabla 4).

En la Tabla 5 observamos el método estadístico según el área o tópico que desarrolla el artículo, el 90.4% de los artículos sobre salud pública utilizan estadística descriptiva, se observaron diferencias significativas en el uso de la estadística descriptiva según área o tópico del artículo. ($p < 0.01$) El uso de las tablas de contingencia fue más común en los artículos sobre salud pública y medicina clínica ($p < 0.01$). Los estadísticos epidemiológicos fueron usados en el 17.6% de los artículos de salud pública y en el 10.5% de los artículos de medicina clínica. El uso del análisis de varianza fue estadísticamente más frecuente en los artículos de ciencias básicas ($p < 0.01$). Mientras que el uso del análisis de regresión múltiple fue más frecuente en los artículos de salud pública y medicina clínica ($p < 0.01$). No se consideró a las transformaciones logarítmicas en este análisis por haber sólo dos artículos que la usaron.

DISCUSIÓN

En el presente análisis bibliométrico se analizaron casi 800 trabajos de investigación. Se analizaron cinco revistas biomédicas peruanas seleccionadas en base a su mayor producción de artículos originales respecto al total de sus publicaciones. De estas revistas, dos pertenecen a facultades de medicina (RMH y AFM), una revista es

TABLA 3. Uso de métodos estadísticos por revista biomédica analizada. Periodo 2002-2009.

Tipo de método estadístico	RPMESP	AFM	RMH	RGP	CIMEL	p valor
Estadística descriptiva	218 (93,2)	159 (83,7)	136 (86,6)	90 (57,7)	54 (94,7)	<0,01
Prueba T de student	32 (13,7)	35 (18,4)	27 (17,2)	23 (14,7)	8 (14,0)	0,68
Tabla de contingencia	89 (38,0)	71 (37,4)	62 (39,5)	66 (42,3)	18 (31,6)	0,68
Prueba no Paramétricas	21 (9)	23 (12,1)	17 (10,8)	8 (5,1)	5 (8,8)	0,24
Estadísticos epidemiológicos	51 (21,8)	19 (10,0)	17 (10,8)	1 (0,6)	7 (12,3)	<0,01
Correlación lineal de Pearson	11 (4,7)	11 (5,8)	9 (5,7)	3 (1,9)	5 (8,8)	0,25
Regresión simple	4 (1,7)	2 (1,1)	2 (1,3)	0	0	0,48*
Análisis de varianza	25 (10,7)	17 (8,9)	14 (8,9)	5 (3,2)	3 (5,3)	0,08
Correlación no paramétrica	10 (4,3)	2 (1,1)	4 (2,5)	3 (1,9)	1 (1,8)	0,29*
Regresión múltiple	24 (10,3)	16 (8,4)	19 (12,1)	7 (4,5)	1 (1,8)	0,03
Análisis de supervivencia	1 (0,4)	1 (0,5)	1 (0,6)	9 (5,8)	2 (3,5)	<0,01*
Análisis costo beneficio	2 (0,9)	0 (0)	1 (0,6)	1 (0,6)	0 (0)	0,74*
Otros análisis	18 (7,7)	4 (2,1)	1 (0,6)	1 (0,6)	1 (1,8)	<0,01*

Datos mostrados: n (%)
RPMESP: Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública
AFM: Anales de la Facultad de Medicina
RMH: Revista Médica Herediana
RGP: Revista de Gastroenterología del Perú
CIMEL: Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana
* Prueba exacta de Fisher

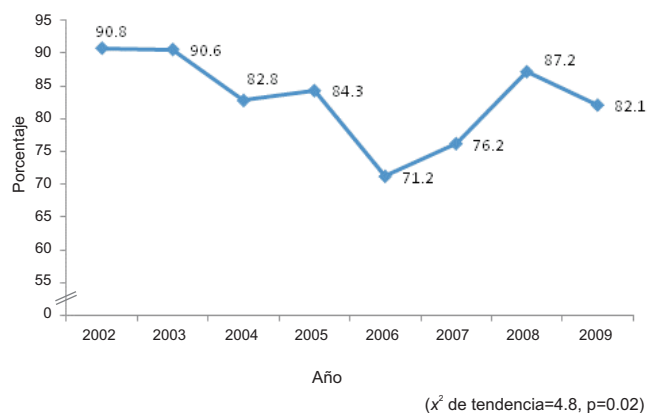
TABLA 4. Métodos estadísticos usados por tipo de estudio en artículos de revistas biomédicas peruanas, periodo 2002-2009

Tipo de método estadístico	Descriptivo n(%)	Observacional Cohorte n(%)	Observacional Transversal n(%)	Caso-Control n(%)	Estudio experimental n(%)	p valor
Estadística descriptiva	269 (86,5)	24 (85,7)	288 (87,8)	19 (54,3)	51 (63,8)	<0,01
Prueba T de Student	24 (7,7)	7 (25,0)	61 (18,6)	9 (25,7)	24 (30,0)	<0,01
Tabla de contingencia	67 (21,5)	20 (71,4)	164 (50,0)	27 (77,1)	28 (35,0)	<0,01
Prueba no Paramétricas	14 (4,5)	5 (17,9)	41 (12,5)	3 (8,6)	11 (13,8)	0,003
Estadísticos epidemiológicos	10 (3,2)	5 (17,9)	69 (21,0)	9 (25,7)	2 (2,5)	<0,001
Correlación lineal de Pearson	8 (2,6)	1 (3,6)	20 (6,1)	3 (8,6)	7 (8,8)	0,11
Regresión simple	2 (0,6)	0 (0)	4 (1,2)	1 (2,9)	1 (1,2)	0,81*
Análisis de varianza	15 (4,8)	4 (14,3)	24 (7,3)	1 (2,9)	20 (25,0)	<0,01
Correlación no paramétrica	3 (1,0)	1 (3,6)	13 (4,0)	0 (0)	3 (3,8)	0,17*
Regresión múltiple	7 (2,3)	4 (14,3)	42 (12,8)	12 (34,3)	2 (2,5)	<0,01
Análisis de supervivencia	7 (2,3)	4 (14,3)	1 (0,3)	0 (0)	2 (2,5)	<0,01*
Análisis costo beneficio	1 (0,3)	0 (0)	3 (0,9)	0 (0)	0 (0)	0,83*
Otros análisis	6 (1,9)	1 (3,6)	15 (4,6)	0 (0)	2 (2,5)	0,30*

* Prueba exacta de Fisher

de tipo estudiantil (CIMEL), otra revista es de salud pública (RPMESP) y otra de especialidad (RGP). Además la RPMESP publica trabajos experimentales y de ciencias básicas. Esto explicaría la primera diferencia con lo publicado en la literatura nacional, ya que estudios previos mencionan que el aporte estudiantil en publicaciones es del 4.5%,¹⁴ nosotros reportamos un aporte del 11.1% en las revistas analizadas, lo cual podría ser explicado debido a que tres de las cinco revistas analizadas son bastante atractivas para la publicación por parte de estudiantes. A pesar de esto los médicos especialistas son los que mayormente han publicado en las revistas biomédicas analizadas con casi el 50% de los artículos.

FIGURA 4. Usó de estadística descriptiva en el análisis de artículos de revistas biomédicas peruanas. Periodo 2002-2009



Casi el 80% de los artículos analizados tuvieron como tópico principal la medicina clínica o salud pública, esto sería explicado por la temática general de las revistas, ya que no se incluyó revistas especializadas en cirugía o investigación en ciencias básicas, y por el aparente poco interés de los autores sobre estos tópicos. Otro estudio bibliométrico nacional reporta que el área clínica fue el tópico más desarrollado en casi el 60% de los artículos, seguido por la salud pública (25.6%) y ciencias básicas en 15.4% de las publicaciones.¹⁴

De las revistas analizadas, la RPMESP tuvo la mayor producción, seguida por las revistas Anales de la Facultad de Medicina y Revista médica herediana, otro análisis bibliométrico durante los años 2005 y 2007 reportan resultados similares, siendo la RPMESP y AFM las de mayor producción de investigaciones originales,¹² según nuestro análisis la RPMESP y a AFM publican en promedio entre siete y seis trabajos originales de investigación por número, por lo tanto estas revistas ocuparían más del 50% de su contenido en artículos o trabajos originales, lo cual es recomendable para una revista científica biomédica.¹⁵

Un estudio bibliométrico de la literatura médica peruana del año 1988 refiere que el 93% de los estudios epidemiológicos fueron de tipo descriptivo, 5% fueron de tipo analítico (se consideró como analítico a los estudios transversal, cohorte, casos y control y experimental) y 1% de tipo metodológico (estudios de sensibilidad y especificidad),¹⁶ otro análisis realizado en las publicaciones realizadas por estudiantes de pregrado entre 1993 y 2003 reporta que el 58.9% de las publicaciones fueron estudios transversales descriptivos, seguidos por los estudios transversales analíticos con 18.9% y los experimentales con 17.4%.¹⁷ En nuestro análisis el 41% de los artículos originales analizados fueron de tipo observacional transversal, 39% fueron de tipo descriptivo, 10% fueron de tipo experimental, 4.4% fueron casos y controles y 3.5% fueron de tipo cohorte, como vemos el uso de estudios de tipo descriptivo ha

TABLA 5. Métodos estadísticos usados según área o tópico en los artículos de revistas biomédicas peruanas, periodo 2002-2009

Tipo de método estadístico	Medicina clínica n(%)	Cirugía n(%)	Ciencias básicas n(%)	Salud Pública n(%)	<i>p</i> valor
Estadística descriptiva	258 (77,5)	45 (75,0)	108 (83,7)	246 (90,4)	<0,01
Prueba T de student	60 (18,0)	9 (15,0)	16 (12,4)	40 (14,7)	0,45
Tabla de contingencia	145 (43,5)	17 (28,3)	20 (15,5)	124 (45,6)	<0,01
Prueba no Paramétricas	32 (9,6)	2 (3,3)	8 (6,2)	32 (11,8)	0,11
Estadísticos epidemiológicos	35 (10,5)	2 (3,3)	10 (7,8)	48 (17,6)	0,001
Correlación lineal de Pearson	16 (4,8)	1 (1,7)	9 (7,0)	13 (4,8)	0,46
Regresión simple	4 (1,7)	2 (1,1)	2 (1,3)	0 (0)	0,28*
Análisis de varianza	26 (7,8)	1 (1,7)	18 (14,0)	19 (7,0)	0,02
Correlación no paramétrica	6 (1,8)	2 (3,3)	3 (2,3)	9 (3,3)	0,66*
Regresión múltiple	32 (9,6)	2 (3,3)	3 (2,3)	30 (11,0)	0,01*
Análisis de supervivencia	3 (0,9)	10 (16,7)	1 (0,8)	0 (0)	<0,01*
Análisis costo beneficio	1 (0,3)	0 (0)	0 (0)	3 (1,1)	0,36*
Otros análisis	5 (1,5)	0 (0)	10 (7,8)	10 (3,7)	0,003*

* Prueba exacta de Fisher

disminuido en los últimos 20 años. En los diez últimos años los estudios observacionales transversales se han convertido en una importante herramienta de investigación epidemiológica, estos estudios permiten analizar la asociación de dos características o situaciones observadas simultáneamente, sin embargo no nos permite determinar la dirección de la relación causa-efecto.¹⁶

Respecto al método estadístico utilizado, el 82.7% de los estudios de investigación han utilizado estadística descriptiva, otras pruebas de usó frecuente fueron las tablas bivariadas y la prueba *t* de Student, otros estudios nacionales muestran resultados similares siendo las pruebas descriptivas las de mayor uso en los trabajos de investigación, un estudio de publicaciones en pregrado reporta que el 60.2% de los artículos usó sólo estadística descriptiva,¹⁷ otro análisis bibliométrico del año 1988 muestra hallazgos similares ya que 87.4% de los artículos empleó sólo estadística descriptiva, mientras que los artículos restantes usaron algún otro método estadístico, siendo la prueba *t* de Student y las tablas de contingencia las más comunes dentro de este grupo.¹⁶ No encontramos más estudios nacionales que describan de alguna forma el uso de métodos estadísticos.

En la literatura internacional existen algunos estudios que describen el uso de los estadísticos en la literatura biomédica, un estudio realizado en una revista biomédica española durante el periodo 1970 y 1999 refiere que el 96.7% de los artículos analizados usaron estadística descriptiva, el 26.4% usaron la prueba *t* de Student, el 19.1% usaron tablas de contingencia, el 9.1% usaron la correlación lineal de Pearson y el 9% usaron correlación no Paramétrica, estos resultados son parecidos a lo encontrado en nuestro análisis.² Otro estudio realizado en España entre los años 1985 y 1996 en artículos sobre tabaquismo reporta que en el 18.2% de los artículos sólo se usó la estadística descriptiva, sin embargo no se reporta el porcentaje total de uso de la estadística descriptiva. Además reporta que las tablas de contingencia se usaron en el 37% de los artículos, mientras que la prueba *t* de Student sólo se usó en el 4.6% de los artículos.⁸ Un estudio similar se llevó a cabo en una revista española de la

especialidad de urología, en este análisis la estadística descriptiva se usó en 39.3% de artículos, seguido por las tablas de contingencia (12.1%), análisis de supervivencia (10%), la prueba *t* de Student (8.6%) y las pruebas no paramétricas (8.6%).¹³ Estas diferencias podrían explicarse debido a la temática específica (tabaquismo y temas urológicos) de los artículos analizados.

Otro interesante análisis de seis importantes revistas médicas en los Estados Unidos realizado en el año 2005, muestra que el uso de los estadísticos descriptivos es el más común, en 91.6% de los artículos se utilizó esta forma de análisis, en 29.3% de los artículos se usó el Chi cuadrado, en 20.1% se usó la prueba *t* de Student y el análisis de Kaplan-Meier, en 8.8% de los artículos se usó el análisis de varianza, mientras que 68.6% de los artículos usó estadísticos multivariados. Este estudio categorizó en otros métodos al cálculo de la incidencia/prevalencia cuyo uso se dio en el 16.3% de artículos, al análisis de sensibilidad y especificidad que se dio en 6.3% de artículos y al cálculo del riesgo relativo que se dio en 12.2% de artículos. Como vemos el perfil del uso de estadísticos es muy similar al encontrado en nuestro estudio, sin embargo es importante destacar el mayor uso del análisis de Kaplan-Meier respecto al poco uso de este método estadístico en los artículos analizados en el presente estudio (20.1% versus 1.8%), esta diferencia podría explicarse por la temática eminentemente clínica de las revistas analizadas en el estudio de Windish et al.¹⁸

En China se llevó a cabo otro estudio bibliométrico en el cual se analizaron cinco revistas médicas chinas durante el año 1985 y el año 1995. Para el año 1985 el uso de estadística descriptiva o no uso de métodos estadísticos se dio en el 59.8% de los artículos. Dentro de los métodos estadísticos usados, la prueba *t* de Student fue usada en el 26.7% de los artículos, las tablas de contingencia en el 13.6% de artículos, el coeficiente de correlación de Pearson en el 5.6% de artículos, la regresión lineal simple en 2.3% de artículos al igual que el análisis de varianza. En el año 1995 en las mismas revistas el uso de estadística descriptiva o no uso de métodos estadísticos se redujo al 39.9% de los artículos, mientras que el uso de la prueba *t* de

Student aumentó al 38.2% de los artículos, el uso de las tablas de contingencia se dio en el 23.2% de artículos, en análisis de varianza y la correlación de Pearson se dio en 10% de los artículos. En general el uso de estadísticos diferentes al descriptivo se incrementó en el año 1995. Además, la proporción de artículos que usaron más de un método estadístico fue mayor en 1995 que en 1985.⁷ En nuestro análisis observamos que el uso de la estadística descriptiva ha disminuido en forma significativa desde el año 2002, esta tendencia de disminución del uso del método descriptivo ha sido descrita en otros estudios.^{2,7} El uso de la prueba *t* de Student y tablas de contingencia no presentó cambios significativos en su uso, permaneciendo como los métodos estadísticos más comúnmente usados luego de la estadística descriptiva. La frecuencia en el uso de los demás estadísticos depende de las revistas analizadas y de su temática.⁷ No encontramos otros estudios que exploren los cambios en el uso de los métodos estadísticos en el tiempo.

En nuestro análisis observamos que el tipo de método estadístico usado depende de la temática de la revista; por ejemplo, la RPMESP que desarrolla temas de salud pública y epidemiología es la que ha utilizado más los estadísticos epidemiológicos, de igual forma la RGP que desarrolla temas clínicos y terapéuticos en gastroenterología es la que más uso hace del análisis de supervivencia. El uso de las demás pruebas estadísticas es similar entre las revistas.

Respecto al diseño de estudio vemos que los estudios caso-control y experimentales son los que menos usan la estadística descriptiva. Los estudios experimentales son los que más usaron la prueba *t* de Student y el análisis de varianza. Las tablas bivariadas fueron usadas mayormente por los estudios de cohorte y de casos-control.

Los estadísticos epidemiológicos fueron usados con mayor frecuencia por los estudios observacionales transversales, de caso-control y observacionales de cohorte, respectivamente. El análisis de regresión múltiple tuvo su mayor uso en los estudios de caso-control, mientras que el análisis de supervivencia fue usado más en los estudios observacionales de cohorte. Por último, observamos que el tópico de la revista determina de alguna forma el tipo de estadísticos a usar, por ejemplo los artículos sobre salud pública son los que en mayor proporción usaron la estadística descriptiva, seguido por los trabajos de ciencia básica. Las tablas bivariadas fueron usadas en casi la mitad de los trabajos de medicina clínica y salud pública. Los estadísticos epidemiológicos como el OR, el RR y sensibilidad/especificidad son más frecuentemente usados en los artículos de salud pública seguidos por los artículos de medicina clínica. El análisis de varianza es más frecuente en los artículos de ciencias básicas, la regresión múltiple es más utilizada por los artículos de salud pública y medicina clínica. Mientras que el análisis de supervivencia fue más frecuente en los trabajos de cirugía. Como vemos, forma parte del diseño del estudio el definir claramente las variables y determinar cómo serán medidas o analizadas, y de este diseño dependerá el tipo de método estadístico a usar,^{6,19} por ende vemos que dependiendo del diseño del estudio existe un perfil de método estadístico a usar.

En el presente estudio no analizamos si el uso de los estadísticos se dio en forma correcta; nos limitamos a describir qué tipo de estadístico se ha usado en el artículo, mas no se realiza una valoración o evaluación del uso de dicho estadístico. Cuando una prueba estadística es realizada, se debe tener en mente que cada prueba está basada en varios supuestos que deben ser cumplidos para asegurar resultados correctos y significativos. Sin embargo incluso en métodos estadísticos comunes como el chi cuadrado o la prueba *t* de Student son frecuentes los errores en su aplicación en la literatura e investigación médica.³ Por ende, estudios para revisar los errores estadísticos en la literatura médica deberían ser realizados, con el fin de mejorar la calidad en el análisis estadístico de los artículos de investigación publicados en revistas biomédicas peruanas, más aún considerando que un estudio en médicos residentes mostró falta de conocimiento para entender e interpretar los estadísticos en literatura biomédica,¹⁸ esta deficiencia limita la habilidad no sólo para analizar o interpretar los resultados, sino también para redactar y generar resultados estadísticamente correctos a partir de sus investigaciones.

El uso de estadísticos en investigación médica puede afectar directamente el manejo individual de un paciente, determinar si un factor de exposición es protector o de riesgo o si la ciencia médica avanza o no. Por lo tanto todos los profesionales que usan métodos estadísticos, cualquiera que fuera su entrenamiento y ocupación, tienen obligaciones sociales para realizar su trabajo de forma profesional, competente y ética.²⁰ Otra debilidad del estudio es la selección de sólo cinco revistas. Nuestra selección se dio en base a que dichas revistas presentan una mayor proporción de artículos originales respecto al total de trabajos publicados. Otros criterios de selección podrían aplicarse para poder analizar un mayor número de revistas biomédicas peruanas y obtener una mayor representatividad de las revistas biomédicas peruanas respecto al uso de métodos estadísticos.

El desarrollo de la investigación médica en sus distintos ámbitos exige mayor utilización de la bioestadística. La evolución hacia una estadística que utiliza cada vez más análisis de mayor complejidad haría que se cometan mayor cantidad de errores en el uso de métodos estadísticos más complejos si no se toman las medidas de capacitación correspondiente en los diferentes niveles de formación del médico. Desde el desarrollo del protocolo de investigación y la elección del correcto diseño del estudio se determina el tipo de método estadístico a usar y, actualmente, la gran variedad de métodos estadísticos disponibles hace que la elección de la prueba estadística más adecuada y exacta no sea sencilla, ya que muchos detalles y supuestos deben ser considerados. Por ende recomendamos la asesoría de bioestadísticos en todo el proceso de investigación para asegurar una recolección y análisis de datos de manera adecuada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SCOTCH M, DUGGAL M, BRANDT C, LIN Z, SHIFFMAN R. USE OF STATISTICAL ANALYSIS IN THE BIOMEDICAL INFORMATICS LITERATURE. J AM MED INFORM ASSOC 2010;17:3-5.
- GRANDA J, GARCÍA F, GUTIÉRREZ T, ESCOBAR J, GALLEGOS V, SÁEZ R. USO Y ACCESIBILIDAD DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN LA REVISTA ARCHIVOS DE BRONCONEUMOLOGÍA (1970-1999). ARCH BRONCONEUMOL 2002;38(8):356-61.
- STRASAK A, ZAMAN Q, PFEIFFER K, GÖBEL G, ÜLMEYER H. STATISTICAL ERRORS IN MEDICAL RESEARCH-A REVIEW OF COMMON PITFALLS. SWISS MED WKLY 2007; 137:44-49.
- HULLEY S. DESIGNING CLINICAL RESEARCH. THIRD EDITION. CHAPTER 1: GETTING STARTED: THE ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF CLINICAL RESEARCH. PAG:7.
- YOUNG J. STATISTICAL ERRORS IN MEDICAL RESEARCH-A CHRONIC DISEASE? SWISS MED WKLY 2007;137:41-43.
- DA CONCEIÇÃO M. CRITICAL READING OF THE STATISTICAL DATA IN SCIENTIFIC STUDIES. REV BRAS CIR CARDIOVASC 2008; 23(3): 396-399.
- WANG O, ZHANG B. RESEARCH DESIGN AND STATISTICAL METHODS IN CHINESE MEDICAL JOURNALS. JAMA. 1998; 280:283-285.

8. GARCÍA J. MÉTODOS ESTADÍSTICOS EMPLEADOS EN LOS ARTÍCULOS ORIGINALES PUBLICADOS SOBRE TABAQUISMOS EN CUATRO REVISTAS MÉDICAS ESPAÑOLAS (1985-1996). *REV ESP SALUD PÚBLICA* 2000; 74:33-43.
9. AFSHAR K, JAFARI S, SETH A, LEE J AND MACNEILY A. PUBLICATIONS BY THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS SECTION ON UROLOGY: THE QUALITY OF RESEARCH DESIGN AND STATISTICAL METHODOLOGY. *THE JOURNAL OF UROLOGY* 2009;182:1906-1910.
10. SALOMON L, DETER R, ALFIREVIC Z. HOW TO IMPROVE ON THE ANALYSIS AND PRESENTATION OF RESEARCH DATA SUBMITTED TO OUR JOURNAL. *ULTRASOUND OBSTET GYNECOL* 2008; 32: 721-728.
11. SILVA-AYÇAGUER L, SUAREZ P, FERNANDEZ A. THE NULL HYPOTHESIS SIGNIFICANCE TEST IN HEALTH SCIENCES RESEARCH (1995-2006): STATISTICAL ANALYSIS AND INTERPRETATION. *BMC MEDICAL RESEARCH METHODOLOGY* 2010, 10:44.
12. HUAMANÍ CH, PACHECO J. VISIBILIDAD Y PRODUCCIÓN DE LAS REVISTAS BIOMÉDICAS PERUANAS. *REV. GASTROENTEROL. PERÚ* 2009; 29-2: 132- 139.
13. FERNÁNDEZ T, MIÑANA B, GUZMÁN P, HITA G. USO DE LOS ANÁLISIS ESTADÍSTICOS EN LOS ARTÍCULOS ORIGINALES DE ACTAS UROLÓGICAS ESPAÑOLAS. *ACCESIBILIDAD PARA EL LECTOR. ACTAS UROL ESP* 2003; 27 (2): 103-109.
14. HUAMANÍ CH, CHAVEZ P, MAYTA P. APORTE ESTUDIANTIL EN LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTAS MÉDICAS INDIZADAS EN SciELO-Perú, 1997 – 2005. *AN FAC MED.* 2008; 69(1):42-5.
15. PAMO O. ESTADO ACTUAL DE LAS PUBLICACIONES PERIÓDICAS CIENTÍFICAS MÉDICAS DEL PERÚ. *REV MED HERED* 2004; 16:65-73.
16. ESTRADA C, ANDRESEN J, VILLAR A, MONTALVO J, LIMO J, MURO P, ET AL. TIPOS DE ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS EN REVISTAS BIOMÉDICAS PERUANAS. *DIAGNÓSTICO* 1988; 21(6):
17. GALÁN E, MANRIQUE N, VILLAVICENCIO E, YLLATOPA E, PERALTA M, DE LA CRUZ W. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LOS INVESTIGADORES DEL PREGRADO DE MEDICINA HUMANA DEL PERÚ, 1993-2003. *CIMEL.* 2005; 10(1):41-8.
18. WINDISH D, HUOT S, GREEN M. MEDICINE RESIDENTS' UNDERSTANDING OF THE BIostatISTICS AND RESULTS IN THE MEDICAL LITERATURE. *JAMA.* 2007; 298(9):1010-1022.
19. MANSFIELD L. THE READING, WRITING, AND ARITHMETIC OF THE MEDICAL LITERATURE, PART 2: CRITICAL EVALUATION OF STATISTICAL REPORTING. *ANN ALLERGY ASTHMA IMMUNOL.* 2005; 95:315-322.
20. ETHICAL GUIDELINES FOR STATISTICAL PRACTICE. AMERICAN STATISTICAL ASSOCIATION COMMITTEE ON PROFESSIONAL ETHICS 1999. DISPONIBLE EN: [HTTP://WWW.AMSTAT.ORG/ABOUT/ETHICALGUIDELINES.CFM](http://www.amstat.org/about/ethicalguidelines.cfm)

ABSTRACT

USE OF THE STATISTICAL METHODS IN RESEARCH ARTICLES OF FIVE PERUVIAN BIOMEDICAL JOURNALS. PERIOD 2002-2009

The use of statistical analysis is important in the biomedical research. Some studies have described the use of statistical methods in research articles, in Peruvian literature has not been done this description. **Objectives:** To describe the frequency of use of statistical methods in five Peruvian biomedical journals in the period 2002-2009. **Methods:** Bibliometric, descriptive study. We analyzed the original articles of the journals: Peruvian Journal of public health and experimental medicine, Annals of the Faculty of Medicine, Herediana Medical Journal, Science and Medical Research Student of Latin American (CIMEL) and Peruvian Journal of Gastroenterology. We performed descriptive and bivariate analysis to identify factors influencing the use of statistical methods. **Results:** We analyzed 794 original articles, 42,1% of articles were authored by specialized physicians, 41,9% of articles had clinical medicine as their main topic. 41,3% of the articles were cross sectional and 39,1% were descriptive. The most common statistical tests used were descriptive analysis (82.7% of articles), contingency tables (38,5%), Student T-test (15,7%) and epidemiologic statistics (12%) and non parametric tests (9,3%). The number of articles using descriptive statistics have declined since the year 2002 ($p = 0,02$). 2,5% of articles not use any type of statistical analysis, 47,9% of articles used a unique statistical test and 49,6% of articles used more than one statistical test. **Conclusions:** The descriptive analysis is the most common type of analysis in the Peruvian biomedical journal articles, however the frequency of its use has declined in the period analyzed. We recommend studies to evaluate the statistical tests used in Peruvian journals and identify the most frequent types of errors in its use.

KEY WORDS: Statistics analysis, Biomedical journals, Peru

