

Uso de la estadística en la Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 1996-2009

Use of statistic information in the Cuban Journal of Hygiene and Epidemiology, 1996-2009

Juliette Massip Nicot^I; Silvio Soler Cárdenas^{II}; Rosa María Torres Vidal^{III}

^I Especialista de I Grado en Bioestadística. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología INHEM. La Habana. Cuba.

^{II} Licenciado en Matemáticas. Máster en Educación Médica Superior. Escuela Nacional de Salud Pública. La Habana. Cuba.

^{III} Especialista de I Grado en Bioestadística. Máster en Demografía. Dirección Nacional de Estadísticas del Ministerio de Salud Pública. La Habana. Cuba.

RESUMEN

La estadística es una herramienta elemental en la investigación biomédica; sin embargo, se ha demostrado que no siempre su uso se corresponde con los adelantos científicos y los logros alcanzados en la salud. Se realiza un estudio descriptivo con el fin de describir el uso de las técnicas estadísticas y los softwares, paquetes o programas de cálculo estadístico, en los artículos originales de la *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. Se analizaron los trabajos publicados en la sección Artículos Originales durante el período de 1996 al 2009, excluyendo investigaciones metodológicas, estudios cualitativos, revisiones bibliográficas y noticias, y se recogieron 180 originales. Fueron estudiadas detalladamente las secciones de Métodos y Resultados. Las técnicas estadísticas más frecuentes fueron: estadística descriptiva (88,7 %), chi cuadrado (17,3 %), medidas de riesgo (18,7 %), prueba t de Student (7,3 %) y regresión logística (7,3 %). Constituyó una gran dificultad en los artículos originales publicados en la Revista Cubana de Higiene y Epidemiología la falta de información importante para la reproductibilidad de la investigación, dada por no precisarse el diseño muestral aplicado y el programa estadístico. Los procedimientos estadísticos no se emplearon en un número importante de artículos.

Palabras clave: Bioestadística, epidemiología, revistas médicas, procedimientos estadísticos, muestreo, programas estadísticos.

ABSTRACT

Statistics is an elemental tool in biomedical research; however it has been demonstrated that not always its use is in correspondence with scientific advances and achievement reached in the health field. A descriptive study was conducted with the objective to describe the use of statistic techniques and the software, packages or programs of statistic calculation in the Original Papers of the Cuban Journal of Hygiene and Epidemiology. The published papers in the section of Original Papers from 1996 to 2009 were analyzed, excluding methodological researches, qualitative studies, bibliographic reviews and news, for a total of 180 original papers. The Methods and Results were carefully studied. The more frequent statistic techniques were: descriptive statistics (88.76 %), χ^2 (17.3 %), risk measures (18.7 %), t Student test (7.3 %) and logistic regression analysis (7.3 %). The great difficulty of the original papers published in the above mentioned Journal was the lack of significant information for reproducibility of the research, due to the no precise of the applied sampling design and the statistic program. The statistic procedures were not used in an important number of papers.

Key words: Biostatistics, epidemiology, medical journals, statistic procedures, sampling, statistic programs.

INTRODUCCIÓN

La estadística ha contribuido enormemente a la conceptualización, desarrollo y éxito de la investigación epidemiológica y, en los últimos 50 años, esta contribución ha sido de las más importantes para la salud pública y las ciencias biomédicas.

*Cole*¹ escribió: "Los estudios llevados a cabo por epidemiólogos en los últimos 20 años se han soportado sobre los hombros de gigantes (...) y la epidemiología no debe perder de vista a la raíz más importante de nuestra disciplina; debemos recordar que todos aquellos hombres son y fueron estadísticos".

La estadística, o Bioestadística, como se le llama convencionalmente cuando se aplica a las ciencias biológicas, ha sufrido un proceso de tránsito: de la marginalidad a la cima.² Si bien 50 años atrás prácticamente no se utilizaba en las investigaciones médicas, en estos momentos muchos investigadores del ámbito sociológico, salubrista, epidemiológico o clínico sienten que sus trabajos no tienen suficiente rigor científico si no vienen avalados por, al menos, un proceder estadístico.³ En los últimos años se ha observado un notable crecimiento del uso de técnicas estadísticas en las publicaciones biomédicas nacionales e internacionales.⁴⁻⁶ Al mismo tiempo, por el beneficio de la informática, se ha incrementado el número de artículos que utilizan procedimientos estadísticos que van más allá de la estadística descriptiva y, a la vez, su complejidad ha ido en aumento.⁷ Los avances en el campo de la metodología, la popularización de la informática y la disponibilidad de programas específicos han sido determinantes. Los actuales paquetes estadísticos para ordenadores personales

permiten a los investigadores el empleo de análisis estadísticos muy complejos⁸ por ejemplo, la regresión de Cox u otras técnicas multivariadas que, de otro modo, no serían factibles. Y aunque parezca que ha transcurrido más tiempo, tan solo hace 35 años que se introdujeron procedimientos que actualmente son con mucha frecuencia empleados en la literatura biomédica como la regresión logística, la regresión de riesgos proporcionales o las herramientas que permiten el análisis de datos procedentes de muestras complejas. En resumen, si hace cinco décadas la ausencia de métodos estadísticos era en realidad la norma, actualmente la estadística está presente en el 24-98 % de los trabajos publicados en la literatura biomédica. Incluso es impensable la realización de muchos estudios sin el apoyo metodológico que aportan los bioestadísticos.⁹

Es por eso que este estudio se propone describir el uso de la estadística (muestreo, programas estadísticos y procedimientos estadísticos) en la *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* en el período de 1996 al 2009.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo en el que se examinaron todos los artículos originales publicados en el período de 1996-2009 en la publicación periódica cuatrimestral: *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* (RCHE).

Se excluyeron del estudio los artículos originales con las siguientes características: Investigaciones Metodológicas, artículos que utilizan exclusivamente técnicas cualitativas de investigación (grupo nominal, grupo focal), Revisiones bibliográficas y noticias.

De esta manera el universo quedó constituido por 180 artículos originales. La información necesaria para dar cumplimiento a los objetivos trazados se obtuvo de la *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* (RCHE); todos los números publicados (en total son 36) entre los años 1996 y 2009, ambos incluidos, que se encuentran disponibles en formato electrónico en el sitio web de la revista: <http://bvs.sld.cu/revistas/hie>

La recogida de datos se realizó por un solo observador, que procedió a la lectura del resumen, métodos y cuando fue necesario los resultados de todos los artículos incluidos en la sección de artículos originales. De cada artículo se extrajeron las siguientes variables: número de autores, si eran especialistas en Bioestadística, uso de muestreo y tipo, uso de software, paquetes o programas de cálculo estadístico y tipo y los procedimientos estadísticos empleados por los autores.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información obtenida a partir de la fuente mencionada se transcribió a tablas de vaciamiento confeccionadas al efecto, las cuales con posterioridad fueron digitalizadas en una base de datos confeccionada en Microsoft Office Excel 2003. Para su procesamiento y análisis se usó el programa estadístico SPSS v 14.0.

Se utilizaron como medidas de resumen las frecuencias absolutas y los porcentajes asociados a las variables del estudio. Se elaboraron gráficos de barras y circulares con el objeto de mostrar con mayor claridad los resultados.

RESULTADOS

Los 180 artículos originales estudiados estuvieron redactados por 631 autores. La media de autores por trabajo fue de 3,5 con un mínimo de un autor (14 artículos, 7,8 %) y un máximo de 9 autores (en solo un artículo del 2009, 0,6 %) por artículo original y una moda en 4 con 43 artículos (23,9 %) con cuatro autores.

En el caso de los especialistas en Bioestadística, constituyeron el 6,7 % del total de 631 autores con un total de 42 bioestadísticos; los cuales figuraron en 41 de los 180 artículos originales para un 22,8 % de artículos con algún bioestadístico entre sus autores. Es de señalar que en todos los casos hubo un solo especialista en dicha materia por artículo, con excepción de un artículo publicado en el Número 3 de 2005 que contó con tres bioestadísticos entre sus autores (fig. 1).

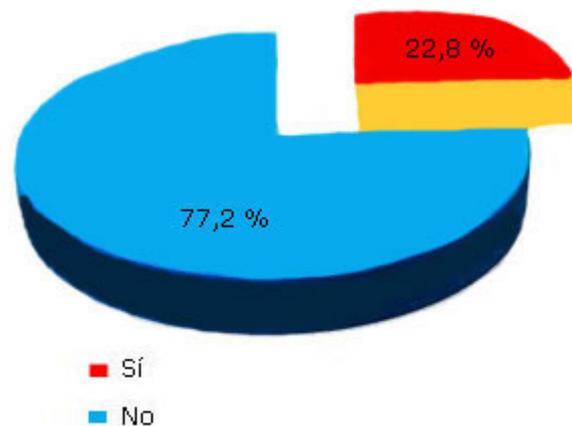


Fig. 1. Artículos originales según presencia de autores bioestadísticos.

De estos 180 artículos, en cerca de la mitad sus autores no usaron muestreo en su estudio, con un total de 92 artículos (52,1 %), como queda representado en la figura 2.

De los 88 artículos originales donde se usó algún tipo de muestreo, en 35 (21,0 %) los autores no especificaban el tipo de muestreo empleado ni lo describían. Tanto el muestreo probabilístico como el no probabilístico se aplicaron en igual medida en los artículos revisados, y no se encontró uso de muestreo probabilístico en 24 artículos y no probabilístico en 25. El muestreo simple aleatorio fue el más recurrido entre los probabilísticos, con diez artículos. No se utilizó en ningún estudio el muestreo sistemático.

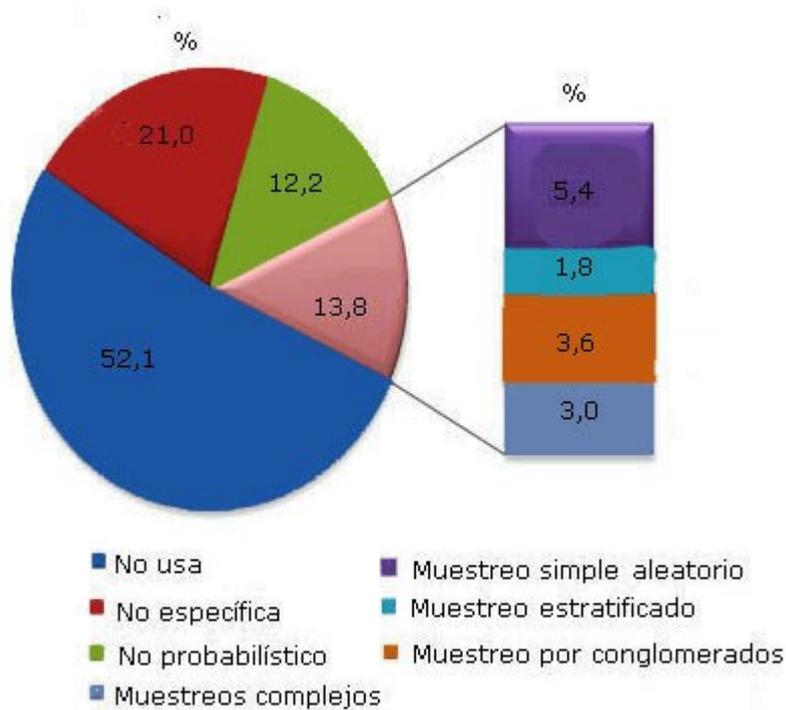


Fig. 2. Artículos originales según tipo de muestreo usado.

Es llamativo que en más de la mitad de los artículos (56,9 %) no se hacía mención del programa estadístico utilizado, y en el 12,6 % simplemente no hacían uso de este medio porque el investigador entendía que no era necesario. Epiinfo fue utilizado en el 48 % de los artículos que utilizaron algún programa estadístico en el análisis de los datos, y fue el programa estadístico del que más se valieron los autores en la RCHE en el período estudiado. En las combinaciones de programas estadísticos Epiinfo estuvo incluida en seis de ellas y SPSS en tres (fig. 3).

De los 180 artículos estudiados en el período de 1996 al 2009 en la RCHE, en el 10,2 % no se hizo uso de la estadística de ninguna forma (fig. 4).

En los 150 artículos en los que se usaron procedimientos estadísticos, estos sumaron un total de 279 contando el uso de cada uno solamente una vez por artículo, lo cual se corresponde con aproximadamente dos procedimientos por artículo. En la mitad (53,3 %) de estos artículos, los autores usaron solamente un procedimiento estadístico (fig. 5).

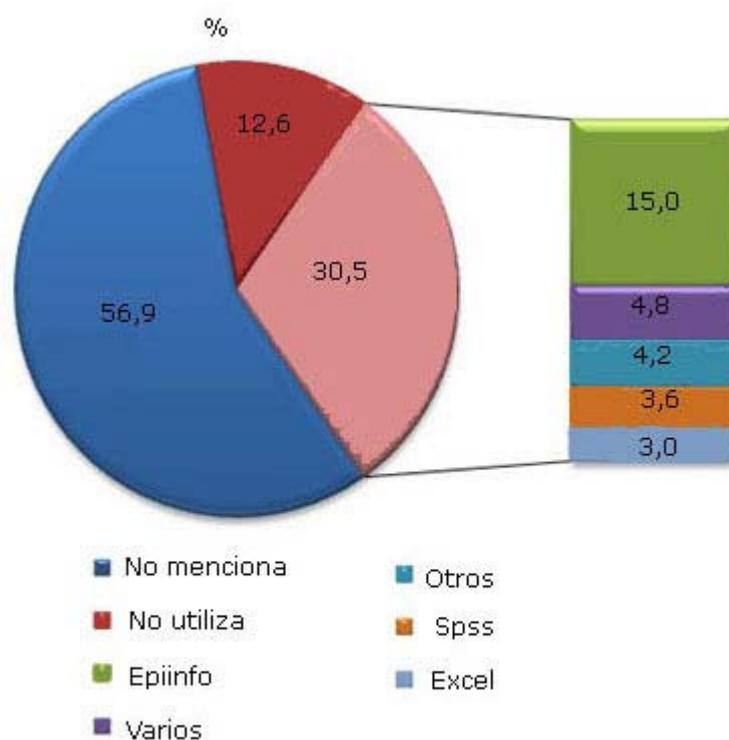


Fig. 3. Artículos originales según programas estadísticos empleados.

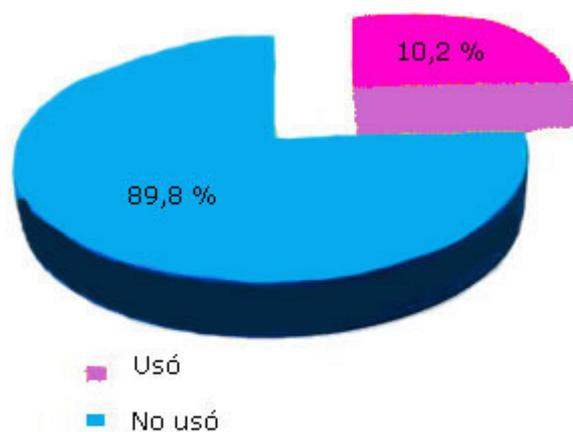


Fig. 4. Artículos originales según uso de procedimientos estadísticos.

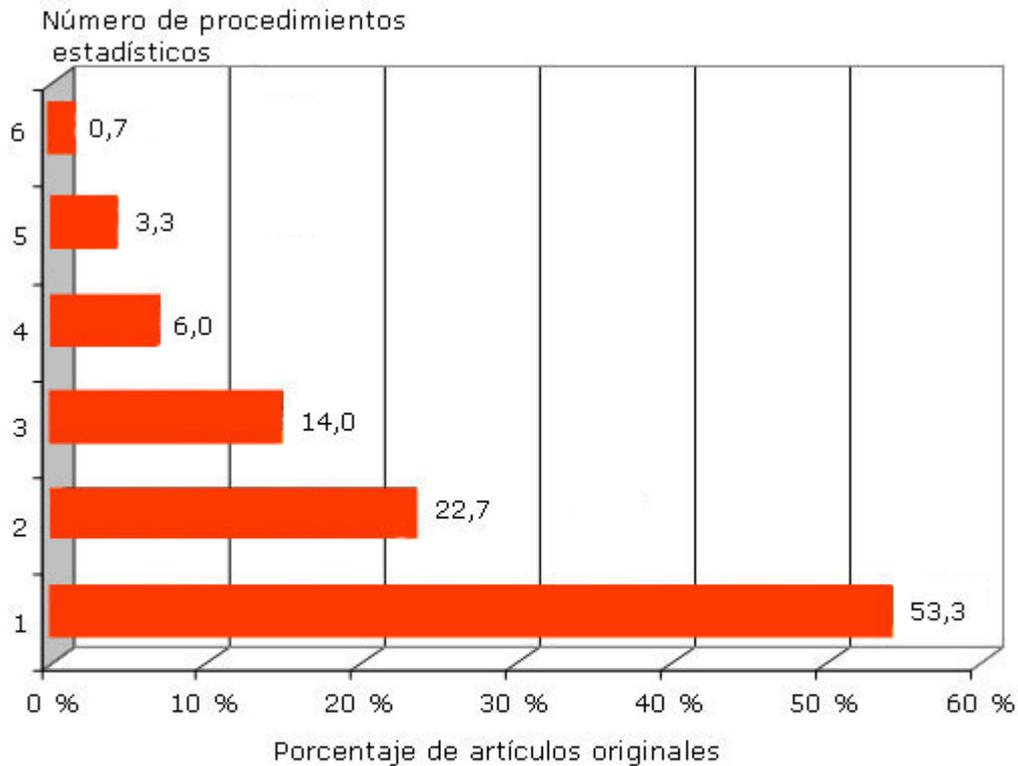


Fig. 5. Artículos originales según número de procedimientos estadísticos utilizados.

De los 150 artículos originales que utilizaron procedimientos estadísticos se ordenaron aquellos seis procedimientos que los autores emplearon con más frecuencia (tabla). Estos seis procedimientos estadísticos constituyeron el 78,2 % del total de procedimientos estadísticos usados en los 150 artículos. A pesar de haber 19 artículos con pruebas no paramétricas, individualmente no clasificaban para incluirse entre las seis más empleadas, ya que incluían diferentes pruebas paramétricas. Esto mismo ocurrió con las medidas de supervivencia.

Tabla. Artículos originales según procedimientos estadísticos empleados con más frecuencia

técnicas estadísticas	No.	Porcentaje*
estadística descriptiva	133	88,7
Chi cuadrado	26	17,3
Odds Ratio	16	10,7
Riesgo relativo	12	8,0
t Student	11	7,3
Regresión logística	11	7,3

* Porcentaje calculado contra el total de los artículos originales que usaron técnicas estadísticas (150).

La estadística descriptiva fue el procedimiento estadístico más usado con un 88,7 % (133) de artículos, seguido a distancia por la prueba de Chi cuadrado (17,3 %). El cálculo de medidas de riesgo como la razón de productos cruzados (Odds Ratio) y el riesgo relativo estuvieron también entre los procedimientos estadísticos más usados por los autores de esta revista de epidemiología.

DISCUSIÓN

La estrecha relación de la estadística con el método científico hace de la Bioestadística una disciplina imprescindible en los estudios empíricos de tipo cuantitativo. El pensamiento estadístico no solo resuelve y entiende compleja metodología para dar respuesta a hipótesis, sino que es capaz de organizar el "sistema" que involucra la investigación desde el diseño general, diseño de muestreo, control de calidad de la información, análisis y presentación de resultados.¹⁰

El rol del bioestadístico en la planificación y desarrollo de proyectos de investigación en estas áreas no sólo es fundamental para el buen desarrollo del proyecto, sino que enriquece y potencia la investigación significativamente. Esto se puede demostrar fácilmente con la experiencia en otros países como Estados Unidos y de Europa. La colaboración de los bioestadísticos ha sido clave en el desarrollo de nuevos fármacos, en el entendimiento de enfermedades crónicas como el cáncer y el SIDA, y estos son algunos de los miles ejemplos posibles.

Los investigadores en salud, cada vez más han ido acudiendo a los bioestadísticos para resolver diversos problemas de su campo, ya que este tiene la capacidad del matemático de escuchar de forma abierta a los profesionales de la medicina y ayudarles a comprender el punto de vista matemático y médico.¹¹ De hecho, en muchas publicaciones en revistas científicas del campo de la estadística han aparecido como coautores de artículos de aplicación de técnicas estadísticas novedosas al campo de la medicina, donde han aportado el punto de vista médico.¹²

En los artículos originales de la RCHE la participación de los bioestadísticos fue pobre, resultado análogo a otros reportes de estudios donde el bioestadístico no contribuye como autor en la mayoría de las investigaciones¹³⁻¹⁴

En Cuba, la especialidad cuenta actualmente con 38 años de creada y 219 graduados en 31 graduaciones hasta el curso 2005-2006, número aún insuficiente para las necesidades de investigación en salud,¹⁵ Y aunque todavía no es palpable, en los últimos años ha aumentado su integración en equipos de investigación multidisciplinarios, ya que los conocimientos de medicina y estadística que poseen los especialistas en bioestadística posibilita que sean muy útiles para el entendimiento entre médicos y matemáticos.

Se espera que el bioestadístico, al igual que el resto de profesionales que laboran en una institución, sea un generador de ideas y posibles proyectos de investigación desde la perspectiva de su conocimiento. De este modo el bioestadístico aporta conocimiento a la ciencia y a la academia.

En toda investigación con una base estadística rigurosa se deben describir los métodos usados de selección de la muestra para que el lector pueda determinar el alcance de la investigación. En la RCHE es llamativo el hecho de que cerca de la mitad

de los autores que sí emplearon muestreo no declararon ni describieron el diseño de muestreo usado.

En un estudio de *Torres Cárdenas et al*,¹⁶ presentado en el IV Encuentro de Editores de Revistas Científicas celebrado en La Habana en el año 2002 y que tuvo como objetivo señalar las anomalías encontradas en la metodología experimental descritas en 25 revistas científicas de América Latina y el Caribe, editadas entre los años 2000 y 2004, encontró ausencia o incorrecta descripción del diseño de muestreo utilizado en el 30 % de los artículos revisados.

En un estudio realizado por *Silva*,¹⁷ con estudios de prevalencia publicados en revistas indexadas en bases de datos internacionales, algunas de gran prestigio, encontró que un cuarto de los artículos no describían ni a grandes rasgos el muestreo empleado en su estudio.

No siempre se comprende que el presupuesto metodológico básico en los estudios epidemiológicos y en todos los estudios empíricos basados en muestras, es la calidad de la estas, ya que ellos se centran en la estimación y, por tanto, la muestra es una protagonista del método, pues los sesgos introducidos por los errores cometidos en la fase de selección ya no son susceptibles de enmienda en la etapa de análisis. Resulta pues medular el uso de procedimientos adecuados de muestreo, los únicos capaces de legitimar el estudio de una población sobre la base de una parte que la represente.¹⁸

El muestreo probabilístico tuvo una frecuencia semejante al no probabilístico en los artículos estudiados, y aunque se conoce que no en todos los casos es posible seleccionar la población de manera probabilística, este constituye una demanda de máxima importancia, pues los procedimientos probabilísticos satisfacen la exigencia intuitiva de eliminar, o por lo menos mitigar, la carga subjetiva que podría influir en la elección de los elementos que se van a examinar, y, por lo tanto, en las conclusiones a que ellos dan lugar. Suele no comprenderse que solo cuando el método es probabilístico se podrá solucionar la tarea de medir el grado de precisión con que se realizan las estimaciones.¹⁹

El uso de muestreo a lo largo del período en estudio fue descendiente, aunque en los últimos dos años ha ascendido notablemente lo cual se corresponde con un mejor trabajo editorial de la RCHE y de las revistas biomédicas de la ECIMED. También el tipo de muestreo en los últimos años del período son más complejos y son menos los artículos que no declaran el muestreo realizado.

La presencia del bioestadístico vuelve a ser indispensable en la etapa de selección de la población, ya que domina las técnicas de muestreo sobre todo las más complejas como se refleja en este estudio.

Es innegable la gran ventaja de contar con un especialista en Bioestadística entre los investigadores de cualquier estudio científico, sobre todo cuando se ha contado con su participación desde la concepción del diseño de la investigación, ya que sus conocimientos en aspectos trascendentales como la selección de la muestra aseguran una mayor validez de los resultados de la investigación.

Los resultados encontrados en este estudio no difieren mucho de los encontrados a nivel internacional. *Vera de la Torre*²⁰ en un estudio realizado con diez revistas científicas encontró que en el 49 % de los artículos no se aplica muestreo. Por otro lado, el 21 % no informan el tipo de muestreo utilizado, en tanto que el 18 % utiliza diseños muestrales de tipo no probabilísticos.

Mucho más crítico es el panorama de la Revista Española de Documentación Científica²¹ donde en la mayoría de los casos no se realiza ningún tipo de muestreo (82,8 %) y en aquellos casos en los que se realiza, este es de tipo no probabilístico (16,1 %), o sea, en el caso en que se procedió a la selección de una muestra, la elección de los sujetos no se realizó al azar, sino mediante el empleo de métodos en cierto modo subjetivos por parte del equipo investigador. Rigby²² encontró en tres revistas inglesas que el muestreo era probabilístico en pocos artículos.

Para ejecutar completamente un método estadístico en un ordenador es necesario un programa que cumpla paso a paso con el mismo. Cubrir la amplia gama de métodos estadísticos hace necesario colecciones de programas o paquetes que suelen constituir la forma en que se presenta el software estadístico.

Todos los análisis estadísticos implican algún cálculo, cuya complejidad puede ir desde una simple operación mental hasta una regresión logística que requiere el uso de un ordenador.

Aunque lo amigable de estos programas ha significado un gran beneficio a los investigadores en los últimos años, no debe perderse de vista que se trata de simples herramientas para efectuar un trabajo. Resulta fácil aplicar métodos complejos a datos, pero no es tan sencillo luego interpretar los resultados si el método no era el adecuado a los objetivos de la investigación.

A pesar de todo, las calculadoras siguen cumpliendo su papel en cálculos subsidiarios o en el análisis de tablas como la prueba de chi cuadrado, Odds Ratio y Riesgo Relativo univariados, Fisher o el cálculo de Mantel-Haenszel.²³ En este caso, es posible que estén los 12,9 % de artículos que no utilizan programas estadísticos.

Es muy amplia la variedad de paquetes empleados, pero dos de los «clásicos» figuran en los primeros lugares: Epiinfo, utilizado por el CDC (*Centers for Disease Control*, Atlanta, EE.UU.) para la estadística epidemiológica de todo el país y cuyo uso es recomendado cada vez con más frecuencia, aunque debe tenerse en cuenta que carece de estadísticas multivariadas y análisis de supervivencia, y SPSS. Tal vez esto sea expresión de algún cambio en las preferencias generacionales de expertos e investigadores, ya que todos nos inclinamos más al uso de lo que ya conocemos bien.

Sin embargo, a nuestro entender, el hecho más relevante es que en más de la mitad de los artículos no se especificó el paquete utilizado aunque resultaba evidente que por el tipo de prueba utilizada o el tamaño muestral se había empleado alguno. El hecho de no reportar el programa estadístico empleado en el estudio no tiene significación en pruebas que se calculan habitualmente de la misma manera y con escasas variantes matemáticas, pero sí lo tienen en tests complejos donde conocer sus detalles y variantes permite interpretar mejor los resultados.²³

Similares resultados al presente encontró Moncada Jiménez²⁴ en su estudio sobre los métodos estadísticos más utilizados en *Medicine & Science in Sports & Exercise*. En cuanto al uso de paquetes o programas computacionales utilizados como herramientas para el análisis estadístico, el 61,6 % de las investigaciones publicadas no reportaron el uso de estos. Los programas más utilizados, sin embargo, fueron el programa SPSS® (13,4 %), seguido del SAS (8,5 %) y Statistica (3,3 %), situación diferente a la de la RCHE donde, como ya se mencionó, predominó el Epiinfo, programa estadístico creado especialmente para el manejo de datos epidemiológicos.

También en el estudio realizado por *Torres Cárdenas et al*¹⁶ se encontró que entre los porcentajes de errores más frecuentes, el mayor valor (62 %) correspondió a la no especificación del paquete estadístico usado para el procesamiento de la información.

Parece ser que este no es un requisito obligatorio en algunas de las revistas revisadas en el estudio referido y muy posiblemente en el caso de la RCHE. No obstante, se considera como un elemento importante, pues los sistemas estadísticos de más prestigio son conocidos por los especialistas y garantizan el correcto procesamiento de la información.

En el transcurso de los 13 años estudiados, el uso de programas estadísticos tuvo tendencia a incrementarse tal y como se refiere en la literatura internacional;²⁵ sin embargo, en los últimos dos años disminuyó, situación que demuestra descuido en este aspecto, subvalorado en el proceso editorial de revisión de manuscritos para la publicación.

En este estudio se realizó la descripción de los procedimientos estadísticos utilizados que constan en los artículos originales publicados en la *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* (RCHE). No se pretendió evaluar la adecuación de las pruebas, ni el cumplimiento de las condiciones para su aplicación.

La amplia mayoría de los artículos originales estudiados utilizó algún procedimiento estadístico en el análisis y procesamiento de sus datos, lo cual coincide con lo reportado para los estudios de las ciencias biomédicas en general; pero teniendo en cuenta que para nuestro estudio se excluyeron aquellos referentes a investigaciones metodológicas, estudios cualitativos y revisiones bibliográficas, vemos que este número podría ser menor, ya que el 10 % de los estudios publicados no emplearon al menos porcentajes o medias.

Si tenemos en cuenta que el uso de la estadística en la investigación epidemiológica es un fenómeno que se ha ido implantando progresivamente desde que se introdujo el método estadístico en el estudio de las enfermedades en las poblaciones, actualmente en el mundo es muy difícil, por no decir imposible, que un trabajo de investigación sea aceptado por una revista médica sin la utilización de técnicas y conceptos estadísticos en su planteamiento y en el análisis de los datos. En la RCHE estos estudios se trataron en su mayoría de evaluaciones de calidad química, microbiológica de sustancias, estudios descriptivos de hallazgos fortuitos o análisis de brotes de enfermedades transmisibles, donde no resulta imprescindible el uso de las matemáticas, aunque en nuestro criterio no es justificable su omisión, ya que está más que probada la utilidad, muchas veces esclarecedora, de la estadística en la investigación científica y biomédica en particular.

Estos resultados, sin embargo, no son exclusivos de la RCHE, ya que *Ríos Hilario*²¹ encontró en su estudio que las técnicas de análisis estadístico se emplearon en el 94,3 % de los artículos estudiados por él en el decenio pasado.

*Sogi et al*²⁶ también encontraron que, en los artículos estudiados procedentes de publicaciones científicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el procedimiento estadístico no se describió en el 80 %.

Mientras que *Kurich*²⁷ encontró 10 % de los artículos originales sobre cirugía que no empleaban técnicas estadísticas, y *Scales*²⁸ encontró que el 7 % de los artículos referentes al tema de urología tampoco las usaban.

Algunos investigadores tienen la creencia de que los buenos estudios deben estar profusamente contenidos de datos estadísticos; cuantas más técnicas estadísticas sofisticadas se hayan empleado mejor, y todavía mejor si aparecen constelaciones enteras de estrellas o asteriscos señalando la presencia de correlaciones o diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, los buenos estudios no siempre reúnen necesariamente estos estándares.²⁹ No obstante, resulta imperdonable la omisión de las técnicas estadísticas en la investigación científica del siglo XXI, si bien no tienen porqué ostentar en exceso y complejidad, sí es absolutamente necesario respaldar los resultados o al menos resumirlos con el empleo de la estadística descriptiva.

Entre los artículos en los que sus autores sí emplearon procedimientos estadísticos cerca de la mitad se conformaron con el uso de sólo uno de ellos y, como era de esperarse, se correspondió mayormente con la estadística descriptiva. De la otra mitad la mayoría aplicó dos procedimientos y en pocos artículos se emplearon más de tres.

En el estudio realizado por *Vera de la Torre*,³⁰ se encontró que en las diez revistas estudiadas, entre los tipos de estadísticas más utilizados estuvo la inferencial, con 31 %, la descriptiva con 3 %; el 18 % no informa el tipo de estadística utilizada y en el 48 % de los artículos no es aplicable. Estos resultados difieren de los nuestros, ya que al tratarse de artículos relacionados con el estudio de la conducta humana, *Vera* incluyó aquellos donde se aplicaron mayormente técnicas cualitativas que en nuestro caso estuvieron excluidas del estudio.

Más semejante a nuestro estudio son los resultados del trabajo de *Icart et al.*³¹ que muestra que en el 39,5 % de los trabajos publicados desde los años 1982-84 a 1990 se utilizó más de una prueba estadística, y que en el 60,25 % se utilizaron porcentajes exclusivamente.

Los artículos estudiados tuvieron una media de 1,8 procedimientos estadísticos por artículo, valor que se asemeja al encontrado en una amplia revisión realizada por *Pouso*²³ en 1999, con seis revistas médicas europeas y norteamericanas de punta, que fue de 2,1.

De los seis procedimientos estadísticos empleados con más frecuencia por los autores de la RCHE y que constituyeron el 78,2 % del total de procedimientos estadísticos usados en los 150 artículos, el más utilizado fue la estadística descriptiva en 88,4 % de los artículos. También estuvieron la prueba Chi cuadrado, las medidas de riesgo relativo y Odds Ratio, ampliamente empleados en los estudios epidemiológicos, la prueba t de Student y una prueba multivariada: la regresión logística. Estos resultados son característicos de la investigación epidemiológica y biomédica en general, a nivel mundial.

Estos mismos procedimientos estadísticos, con excepción de las medidas de riesgo, fueron los encontrados en el estudio de *Pouso*,²³ donde en la ordenación de los procedimientos estadísticos quedaron cuatro de las cinco pruebas más frecuentemente utilizadas: las clásicas para variables categóricas (Chi cuadrado y Fisher) y continuas (t de Student y ANOVA), alternando con ellas la regresión logística binaria.

En el trabajo de *Icart et al.*²¹ se muestra que predomina la estadística descriptiva como en la RCHE. En cuanto a las pruebas bivariadas, el análisis de correlaciones se utilizan con gran frecuencia, y las pruebas de contraste de hipótesis, Chi cuadrado y t de Student, también.

Rigby³² encontró predominio de la estadística descriptiva, así como de las pruebas Chi cuadrado y t de Student, en las tres revistas inglesas estudiadas: *British Medical Journal*, *British Journal of General Practice* y *Family Practice*. Mientras que no encontró medidas de riesgo, como el Odds Ratio, que resultan muy útiles en los estudios epidemiológicos.

Hellems³³ encontró que las técnicas estadísticas más usadas en la revista *Pediatría* fueron: la estadística descriptiva, Chi cuadrado, las medidas de riesgo, la regresión logística y la prueba t de Student. Resultados muy similares a los hallados en el presente estudio.

En un estudio de las revistas *Academic Medicine* y *Journal of General Internal Medicine* realizado por Desbiens,³⁴ encontró que solo el 45 % de los artículos de ambas revistas empleaban técnicas estadísticas superiores a la descriptiva.

Moncada Jiménez,³⁵ por su parte, encontró que las técnicas más empleadas en los artículos de la Revista *Medicine & Science in Sports & Exercise* fueron luego de la descriptiva: análisis de varianza (ANOVA), prueba t-Student, correlación de Pearson y análisis de regresión. En nuestro caso, ANOVA, regresión y correlación de Pearson se utilizaron con menor frecuencia.

Internacionalmente la tendencia es a la mayor complejidad de las pruebas estadísticas, aunque también si comparamos con revistas de prestigio internacional, como *The New England Journal of Medicine*, que es una de las revistas internacionales con mayor factor de impacto en su especialidad,³⁶ por lo que selecciona un mayor número de originales con estudios experimentales o ensayos clínicos, es mucho más habitual el uso de procedimientos más complejos, como los que pertenecen al análisis de la supervivencia.

Por todo lo antes expuesto se concluye que constituyó una gran dificultad de los artículos originales publicados en la RCHE la falta de información importante para la reproductibilidad de la investigación, dada por no precisar el diseño muestral aplicado y el programa de procesamiento de la información, lo cual refleja un bajo nivel de conocimientos de la metodología estadística. Los procedimientos estadísticos no se emplearon en un número importante de artículos, tal y como prevalece en la literatura científica, y entre las técnicas más empleadas prevaleció la estadística descriptiva seguida de las más empleadas en los estudios epidemiológicos. La ausencia del bioestadístico se hizo sentir.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cole P. The evolving case-control study. *J Chron Dis*. 1979;32(1-2):15-27.
2. Silva Ayçaguer LC, Benavides Rodríguez A. Apuntes sobre subjetividad y estadística en la investigación en salud. *Rev Cubana Sal Públ [Internet]*. 2003 [citado mayo 2009] 29;(2):170-73. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662003000200012&script=sci_arttext
3. Silva LC. *Cultura estadística e investigaciones en el campo de la salud: una mirada crítica*. Madrid: Díaz de Santos; 1997.

4. Sarría Castro M, Silva Ayçaguer LC. Las pruebas de significación estadística en tres revistas biomédicas: una revisión crítica. Rev Panam Sal Publ [Internet]. 2004 [citado mayo 2009];15(5):300-6. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892004000500003
5. Mora R, Ascaso C, Sentis K. Utilización de los análisis estadísticos en los artículos originales de Revista Clínica Española. Rev Clin Esp. 195;(5):298-301.
6. Nolasco A, Gascón E, Mur P, Ferrándiz E, Álvarez-Dardet C. Utilización de la estadística en publicaciones médicas: una comparación internacional. Med Clin. 1986;86(14):841-4.
7. Altman DG. Statistics in Medical Journals: Developments in the 1980s. Stat Med. 1991;10(12). p. 1887-913.
8. Marrugat J, Sanz F, Porta M, Sancho J. La influencia de la informática en la investigación clínica y epidemiológica. Med Clin. 1989;92(1):742-8.
9. Pérez Flores D, Mazarrasa Alvear L, Germán Bes C, Sánchez Moreno A, Sánchez García AM. El papel de la bioestadística en las ciencias de la salud. 2da. ed. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España; 2003.
10. Bangdiwala S. El rol del bioestadístico en la investigación biomédica. Rev Med Chile. 1999;127(9):223-8.
11. Overholser BR, Sowinski KM. Biostatistics Primer: Part I. Nutr Clin Pract [Internet]. 2007 [cited 2009 Jan 29];22(6):629-35. Available from: <http://ncp.sagepub.com/content/22/6/629.full.pdf+html>
12. Zelen M. Biostatisticians, Biostatistical Science and the Future. Stat Med. 2006;25(20):3409-14.
13. DeMets D, Louis T, Lagakos S, Dixon D. Increasing support for training of the next generation of biostatisticians: a call to action. Statist Med. 2006;27(8):8197204.
14. Tovar R. Participación del estadístico en la investigación biomédica. Rev Med Hond. 2000;68(1):34-5.
15. Castañeda Abascal IE, Labrada Moreno M, Masip Nicot J, Nápoles Wilson E, Delis Despaine N, Moreno Gelis M, et al. Formación de los recursos humanos en Estadística: Cuba, 1959-2008. Rev Cubana Sal Públ [revista en Internet]. 2009 Mar [citado 07 septiembre 2009];35(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662009000100011&lng=es
16. Torres Cárdenas V, Herrera García R, Sarduy García L. El arbitraje estadístico y su influencia en la calidad de las publicaciones científicas. Rev Fac Ing. 2005;13(2):85-9.
17. Silva LC, Orduñez P, Rodríguez P, Robles S. A tool for assessing the usefulness of prevalence studies done for surveillance purposes: the example of hypertension. Pan Amer J Public Health. 2001;10(3):152-60.

18. Biau DJ, Kernéis S, Porcher R. Statistics in brief: the importance of sample size in the planning and interpretation of medical research. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(9):2282-8.
19. Silva Aycaguer LC. Errores garrafales en el uso del muestreo. *Apuntes de una experiencia. Brotes.* 2001;2(1):49-54.
20. Vera La Torre JL. Estudio exploratorio: aporte al conocimiento psicológico a través de publicaciones científicas. *Liberabit. Rev Psicol.* 2005;11(11):103-17.
21. Ríos Hilario AB. Diez años de investigación en la Revista Española de Documentación Científica (1989-1999). *Rev Esp Doc Cient.* 2000;24(4):433-49.
22. Rigby AS, Armstrong GK, Campbell MJ, Summerton N. A survey of statistics in three UK general practice journal. *BMC Med Res Methodol.* 2004;13;4(1):28-34.
23. Pouso J. La estadística médica ¿entra en un paquete? [Internet]. 2005 [citado: 3 noviembre 2009]. Disponible en: http://www.suis.org.uy/infosuis/temas/temas_08-1.shtml
24. Moncada Jiménez J. Métodos estadísticos utilizados en las ciencias del movimiento humano. *Educación.* 2004;28(2):279-87.
25. Villar Álvarez F, Estrada Lorenzo JM, Pérez Andrés C, Rebollo Rodríguez MJ. Estudio bibliométrico de los artículos originales de la Revista Española de Salud Pública (1991-2000). *Rev Esp Sal Públ.* 2007;81(3):67-81.
26. Sogi C, Perales A, Anderson A, Zavala S. Calidad de la producción científica de los investigadores de la Facultad de Medicina, UNMSM. *An Fac Med.* 2003;64(2):54-9.
27. Kurichi JE, Sonnad SS. Statistical methods in the surgical literature. *J Am Coll Surg.* 2006 Mar;202(3):476-84.
28. Scales CD Jr, Norris RD, Peterson BL, Preminger GM, Dahm P. Clinical research and statistical methods in the urology literature. *J Urol.* 2005;174(4). p. 1374-9.
29. Millán Rodríguez F. Referencia al artículo "Uso de los análisis estadísticos en los artículos originales de Actas Urológicas Españolas. Accesibilidad para el lector». *Actas Urol Esp.* 2003;27(7):566-7.
30. Vera La Torre JL. Estudio exploratorio: aporte al conocimiento psicológico a través de publicaciones científicas. *Liberabit. Rev Psicol.* 2005;11(11):103-17.
31. Icart MT, Pedreny R, García L, López R, Casa C, Girbau R. La investigación en enfermería a través de los artículos publicados en las revistas ROL (1982-90) y Enfermería Científica (1984-90). *Enferm Cient.* 1991;116(1):33-42.
32. Rigby AS, Armstrong GK, Campbell MJ, Summerton N. A survey of statistics in three UK general practice journal. *BMC Med Res Methodol.* 2004;13;4(1):28.
33. Hellems MA, Gurka MJ, Hayden GF. Statistical literacy for readers of Pediatrics: a moving target. *Pediatrics.* 2007;119(6):1083-8.

34. Desbiens NA. The reporting of statistics in medical educational studies: an observational study. BMC Med Res Methodol [Internet]. 2007 Jul 20 [cited 2010 May 29];7(1):35. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1940260>

35. Moncada Jiménez J. Métodos estadísticos utilizados en las ciencias del movimiento humano. Educación. 2004;28(2):279-87.

36. Science Citation Index. Journal of Citation Reports. Filadelfia: ISI; 2006.

Recibido: 30 de noviembre de 2010.

Aprobado: 15 de diciembre de 2010.

Dra. *Juliette Massip Nicot*. Instituto Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Infanta 1158 e/ Clavel y Llinás, Centro Habana. La Habana, Cuba. CP 10300. Correo electrónico: gnb@infomed.sld.cu