

# Nivel y accesibilidad estadística en artículos originales publicados en una revista de pediatría

Statistical level and accessibility in original articles published in a pediatric journal

Giuliana Botti<sup>1</sup>, Marina Acosta<sup>1</sup> & Silvana Montenegro S<sup>2</sup>

**BOTTI, G.; ACOSTA, M. & MONTENEGRO, S.** Nivel y accesibilidad estadística en artículos originales publicados en una revista de pediatría. *J. health med. sci.*, 7(4):257-264, 2021.

**RESUMEN:** Describir las herramientas estadísticas empleadas para la presentación de resultados de investigación en los artículos publicados en la revista Archivos Argentinos de Pediatría a fin de evaluar el nivel y accesibilidad de aquéllas. Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo. Se analizaron las publicaciones del período 2015-2019. Aplicando la escala de Mora Ripoll adaptada por Praena Fernández, fueron revisados 236 trabajos que cumplieron con los criterios de inclusión en la sección Artículos originales de la revista Archivos Argentinos de Pediatría. El 14,4% de los artículos correspondió al nivel I, 22,9% al nivel II y 62,7% al nivel III. Así, un lector cuyo repertorio de conocimientos estadísticos equivaliera al nivel I accedería al 14,4% de los artículos mientras que quien contara con un nivel II elevaría la accesibilidad al 37,3%. Del análisis de los artículos originales publicados en los AAP, resulta evidente que quien desee realizar un análisis crítico de la totalidad de los hallazgos presentados en la revista, deberá contar con un apropiado nivel de conocimiento que, lamentablemente, no suele alcanzarse en la carrera de grado de Medicina.

**PALABRAS CLAVES:** Bioestadística, análisis estadísticos, educación médica, accesibilidad.

## INTRODUCCIÓN

Al igual que en otros países, una vez egresados, los médicos en Argentina pueden especializarse en alguna rama de la Medicina, en docencia y/o en investigación (Dartiguelongue *et al.*, 2020) Tanto durante su estancia en el grado como a lo largo de su práctica profesional, resulta exigible, entre otros, una continua revisión bibliográfica crítica que permita una apropiada actualización (InfoLeg - Información Legislativa, 2007).

En tal sentido, los artículos originales publicados en revistas científicas, constituyen la vía más utilizada y eficaz para su socialización y para dicha puesta al día. Sabido es que, en el proceso de evaluación de tales artículos, las revistas justiprecian no sólo la calidad de la metodología de la investigación sino la descripción de las herramientas estadísticas utilizadas. Al respecto, el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (International Committee of Medical Journals Editors, ICMJE), recomienda expresamente en el apartado Estadística que “Se deben describir los métodos estadísticos con suficiente detalle para

permitir que un lector experto con acceso a los datos originales, juzgue su pertinencia para el estudio y verifique los resultados informados” (ICMJE | Recommendations | Preparing a Manuscript for Submission to a Medical Journal, 2019).

El conocimiento de las técnicas estadísticas por parte del lector, es una condición necesaria para una correcta y completa interpretación de los resultados publicados. En este sentido, la aplicación de las técnicas estadísticas en publicaciones científicas, ha sido analizada a lo largo de los años por diversos autores, comenzando por Silva Ayçaguer 1995 (Silva Ayçaguer, Pérez Nieves and Cuellar Wong, 1995). En el transcurso del siglo XXI, dichas evaluaciones se multiplicaron (Fernández Aparicio *et al.*, 2003; Massip Nicot, Soler Cárdenas and Torres Vidal, 2011; Nicot, Cárdenas and Vidal, 2012; Praena Fernández, 2015) quienes comprobaron su utilización en porcentajes variables entre el 10 y el 93% según la publicación. Más aún, las citadas herramientas se han complejizado últimamente y ello podría dificultar el

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario. Rosario - Argentina.

<sup>2</sup>Consejo de Investigaciones. Universidad Nacional de Rosario. Rosario - Argentina.

abordaje de los trabajos científicos por el médico no entrenado en dichas habilidades (Sagaró del Campo *et al.*, 2019). El concepto de accesibilidad estadística, intenta cuantificar el nivel de conocimiento en dicha disciplina, requerido por un lector para comprender los análisis efectuados en una publicación (de Granda Orive *et al.*, 2002).

Basándose en un trabajo previo del grupo de investigación, (Chiapella, Lazzarini and Montenegro, 2019), el presente estudio propone:

- Describir el nivel de las herramientas estadísticas empleadas para la presentación de resultados en los artículos científicos publicados durante el quinquenio 2015-2019 en la revista Archivos Argentinos de Pediatría.
- Analizar la accesibilidad estadística artículo-dependiente.
- Relacionar la utilización de las técnicas estadísticas con el tipo de diseño aplicado.

## MATERIAL Y MÉTODO

Este estudio observacional, analítico y retrospectivo fue enfocado en la revisión de la sección Artículos originales (fuentes primarias) de la revista Archivos Argentinos de Pediatría (AAP) publicación oficial e ininterrumpida desde 1930 de la Sociedad Argentina de Pediatría y una de las cinco que se editan en Argentina referidas al área pediátrica. Los datos bibliométricos de la misma son: ISSN 03250075, 16683501. SCJ 0,236, Total de citas 392 (Scimago Journal & Country Rank, 2021).

Fueron analizados 238 trabajos correspondientes a los 30 números socializados durante el quinquenio 2015-2019. De los cuales solamente dos (0,84%) no cumplieron con los criterios de inclusión, ya que en uno de los artículos se desarrollaba un instrumento de evaluación y el restante correspondía a una revisión, por lo tanto el estudio se circunscribe a 236 trabajos.

Para la clasificación de los artículos según la prueba estadística aplicada, se escogió entre las disponibles, la escala de Mora Ripoll (Mora Ripoll, 1996). Ésta, al igual que las restantes, reúne en una única categoría a todas las técnicas y procedimientos de estadística descriptiva que, como paso previo a la aplicación de las técnicas de estadística inferencial, permiten narrar a través de tablas,

gráficos o de medidas estadísticas de resumen, la naturaleza de los datos obtenidos. Asimismo, se valoró que, pese a que ello podía implicar una limitación al permitir únicamente la comparación con estudios que la hubieran empleado, constituía una forma ordenada y válida de abordar el análisis ya que los diferentes instrumentos clasifican los análisis estadísticos mediante criterios de complejidad similares.

Los artículos originales fueron evaluados por dos alumnas de la carrera de Medicina, quienes, además de aprobar un curso de estadística, recibieron entrenamiento al efecto bajo supervisión de una Licenciada en Estadística.

En cada artículo se registró cada una de las categorías de los análisis estadísticos en él efectuadas según la escala propuesta por Mora Ripoll y adaptada por Praena Fernández, presentada en la Tabla I (Mora Ripoll, 1996; Praena Fernández, 2015).

Considerando que los criterios enumerados en la misma, representan una secuencia racional en el aprendizaje de la estadística pueden definirse tres niveles de conocimiento estadístico (Mora Ripoll, 1996).

- Nivel I: conocimientos hasta la primera categoría; es decir, sólo estadística descriptiva.
- Nivel II: conocimientos hasta la categoría 7 (regresión simple) incluida. Correspondiente a un curso básico de estadística.
- Nivel III: conocimientos hasta la última categoría (análisis complejos y multivariantes).

En relación a la accesibilidad, se calculó la Accesibilidad artículo-dependiente (proporción de artículos accesibles respecto al total de los artículos originales para lectores con diferentes niveles de conocimiento) mediante el registro del número de artículos de la revista en los que se usaba, como máximo, un determinado nivel de complejidad del análisis estadístico.

En relación al diseño aplicado, se decidió considerar el tipo de diseño señalado expresamente por los propios autores. Para ello mediante el buscador de palabras de PDF (formato de documento portable) se detectaron los términos referentes a las categorías de los siguientes criterios de clasificación: la ocurrencia de los hechos (retrospectivo-prospectivo-ambispectivo); la secuencia

Tabla I. Protocolo de categorías estadísticas (Praena Fernández, 2015).

Categorías	Descripción Breve
1. Sólo descriptiva	Sólo estadística descriptiva (porcentajes, media, desviaciones típicas, errores estándar, histogramas)
2. Pruebas de la t de Student y pruebas z	Para una o dos muestras (datos apareados y/o independientes)
3. Tablas bivariadas	Prueba de la $\chi^2$ , prueba exacta de Fisher, prueba de McNemar
4. Pruebas no paramétricas	Prueba de los signos, prueba de la U de Mann-Whitney, prueba T de Wilcoxon
5. Estadísticos demoepidemiológicos	Riesgo relativo, odds ratio, log odds, medias de asociación, sensibilidad y especificidad
6. Correlación lineal de Pearson	Correlación clásica producto momento (r)
7. Regresión simple	Regresión de mínimos cuadrados con una variable predictora y una variable de respuesta
8. Análisis de la variancia	Análisis de la variancia, análisis de la covariancia, pruebas F
9. Transformación de variables	Uso de transformación, por ejemplo, logarítmica
10. Correlación no paramétrica	Rho de Spearman, tau de Kendall, pruebas de tendencia
11. Regresión múltiple	Incluye la regresión polinómica y la regresión paso a paso
12. Comparaciones múltiples	Pruebas para gestionar inferencias múltiples sobre los mismos datos: pruebas de Bonferroni, Scheffe, Duncan y Newman Keuls
13. Ajuste y estandarización	Estandarización de tasas de incidencia y prevalencia
14. Tablas multivariadas	Procedimiento de Mantel-Haenszel, modelos log-lineales
15. Potencia y tamaño muestral	Determinación del tamaño muestral en atención a una diferencia detectable (o útil)
16. Análisis de supervivencia	Incluye tablas de vida (tablas de vida actuariales, estimación de la supervivencia de KaplanMeier), regresión de supervivencia (regresión logística, regresión de Cox) y otros análisis de supervivencia (extensión de Breslow del Kruskal Wallis, test de rangos logarítmicos, modelos de riesgos proporcionales)
17. Análisis de coste-beneficio	Estimaciones de los costes de salud para comparar directrices alternativas (coste-efectividad)
18. Otros análisis diversos	Otros análisis no incluidos en las categorías precedentes (análisis de sensibilidad, análisis Cluster, análisis no discriminante, algunos modelos matemáticos)

del estudio (transversal-longitudinal); el alcance de los resultados (descriptivo-analítico-experimental), y la intervención (observacional puro- observacional más intervención) (Pineda *et al.*, 1994; Bottasso, 2006). Complementariamente, se registró el tamaño de muestra o población estudiada en cada artículo, el uso de intervalos de confianza y/o probabilidades asociadas a test de hipótesis (valor p) y software estadístico utilizado.

Los datos obtenidos fueron recopilados en una base de datos Excel creada para este estudio. El análisis estadístico incluyó estadística descriptiva y la prueba Chi cuadrado para analizar la independencia entre variables, considerando significativo  $p < 0.05$ . Se utilizó el software SPSS (Statistical Package for Social Sciences).

## RESULTADOS

Los 236 artículos evaluados presentaron algún tipo de análisis estadístico. La Figura 1 registra la frecuencia de utilización de las diferentes categorías. La categoría 1, con artículos que sólo emplean técnicas de estadística descriptiva, abarcó el 14,4% (34) de los casos. Entre las más aplicadas, se hallaron las pruebas Chi cuadrado (categoría 3: incluyendo, prueba exacta de Fisher) en el 50,0 % (118) y la prueba t de Student y pruebas z (categoría 2) en un 38,6% (91) de los artículos, seguidos por la categoría 4 referida a pruebas no paramétricas en un 34,3% (81) y la categoría 16 que engloba análisis de supervivencia, regresión logística y de Cox con el 28,8% (68).

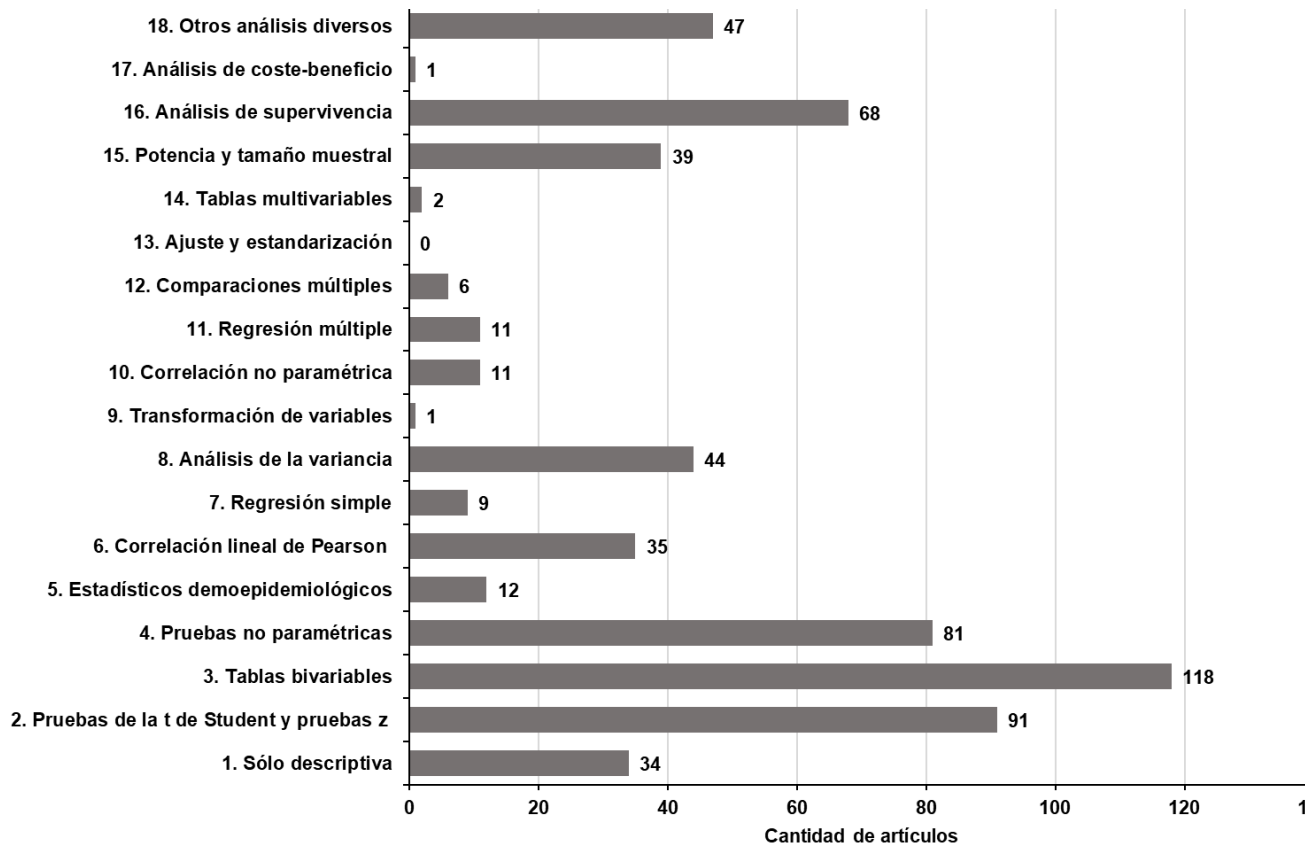


Fig. 1. Utilización de las diferentes categorías de técnicas estadísticas en los artículos originales publicados en la revista Archivos Argentinos de pediatría, en el periodo 2015-2019.

Al clasificar a los artículos por nivel de conocimiento, se observó que al Nivel I correspondió el 14,4% (34) de los artículos, al Nivel II: 22,9% (54) y al Nivel III: 62,7% (148). La distribución de niveles según año de publicación no difirió significativamente ( $p=0,736$ ).

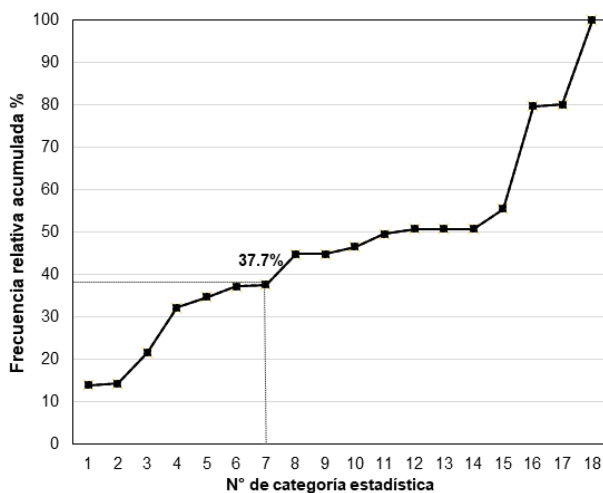


Fig. 2. Accesibilidad artículo/dependiente de la revista Archivos Argentinos de pediatría, en el periodo 2015-2019.

Por su parte, la Figura 2 muestra la accesibilidad artículo-dependiente para lectores con diferentes niveles de conocimiento, estableciendo la proporción de artículos accesibles respecto al total de artículos. Así, un lector cuyo repertorio de conocimientos estadísticos equivaliera al Nivel I accedería al 14,4% (34) de los artículos mientras que para quien contara con un Nivel II, se elevaría la accesibilidad al 37,3% (88).

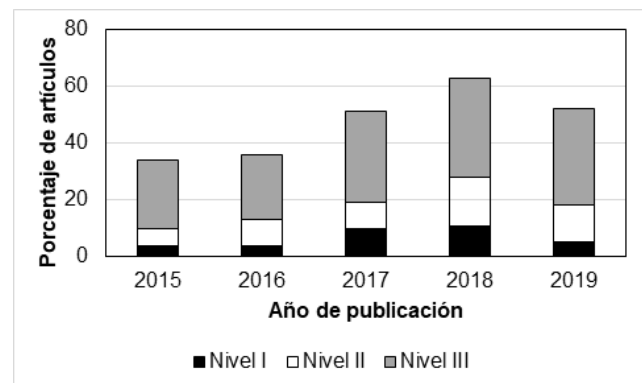


Fig. 3. Evolución de los niveles de complejidad en el periodo 2015-2019.

A su vez, la Figura 3 permite visualizar la distribución de los artículos según nivel y año de publicación.

Analizando la accesibilidad estadística durante el período considerado, se comprobó que, contrariamente a lo esperado, la misma aumentó.

Tomando como límite el Nivel II (estadística básica) los valores de accesibilidad por año fueron: 29,4% (2015), 36,1% (2016), 39,2% (2017), 44,4% (2018) y 34,6% (2019) lo que indica un descenso en la complejidad del análisis estadístico.

Del estudio de los diseños aplicados, se evidenció que en el 88,6% (209) de los artículos, los autores hacían referencia al mismo en el resumen o en la sección Material y Métodos. Los diseños retrospectivos predominaron sobre los prospectivos, los transversales sobre los longitudinales, los descriptivos sobre los analíticos y los observacionales puros sobre los observacionales con intervención (Tabla II). Si bien la falta de mención del diseño fue superior en aquellos artículos que incluyeron análisis estadísticos de Nivel 3 con un 17,6% (26), en comparación con el Nivel II 5,6% (3) y el Nivel I 8,8% (3), la diferencia no fue significativa ( $p=0,060$ ).

Al comparar el tipo de diseño aplicado en relación al nivel de conocimiento estadístico, se comprobó que ambos aspectos fueron independien-

Tabla II. Diseño de los estudios correspondientes a los artículos originales publicados en la revista Archivos Argentinos de pediatría, en el período 2015-2019, según mención de los autores.

Criterio	Clasificación	%
Según ocurrencia de los hechos	Retrospectivo	21,2
	Prospectivo	15,7
	Ambispectivo	0,8
	No se menciona	62,3
Según secuencia del estudio	Transversal	42,4
	Longitudinal	11,0
	No se menciona	46,6
Según el alcance de los resultados	Descriptivo	27,1
	Analítico	20,8
	No se menciona	52,1
Según la intervención	Observacional puro	19,5
	Observacional más intervención	4,2
	No se menciona	76,3

tes tanto en la clasificación según ocurrencia de los hechos ( $p=0,840$ ), según la secuencia del estudio ( $p=0,907$ ) y según la intervención ( $p=0,221$ ). Contrariamente, en la clasificación de acuerdo al alcance de los resultados se comprobó que en el 67,3% (33) de los artículos con diseños analíticos se emplearon técnicas estadísticas de Nivel III, a diferencia de lo ocurrido con los diseños descriptivos ( $p=0,001$ ).

El 76,3% (180) de los artículos mencionó el software utilizado para el tratamiento estadístico de los datos. Se citaron 17 diferentes softwares, siendo el más utilizado SPSS (52,5 %) y STATA (19,6%). El tamaño de muestra utilizado osciló entre 9 y 230000 unidades de análisis, siendo la mediana de 200. En el 78,8% (186) de los artículos fueron informados los valores p, a su vez en el 44,6% (83) de dichos artículos se presentaron, además, los intervalos de confianza.

## DISCUSIÓN

La importancia de la estadística en la investigación es reconocida por la comunidad médica, pese a lo cual distintos trabajos revelan la diversidad en la comprensión de conceptos y principios estadísticos tanto en lectores como en productores de literatura científica de dicha comunidad. (Hack, Bakhtiari and O'Brien, 2009; Fernandes Taylor *et al.*, 2011; Ganasegeran *et al.*, 2019; Karadeniz *et al.*, 2019). En el presente artículo se propuso identificar cuáles son los métodos estadísticos comúnmente empleados en los AAP, considerando que dicha identificación constituye un elemento inicial relevante para adentrarse en la comprensión de este problema.

La totalidad de los artículos originales publicados en el período 2015-2019 en los AAP contó con análisis estadístico de sus datos, situación similar a lo reportado en las Actas Urológicas Españolas, Archivos de Bronconeumología y Pediatrics (de Granda Orive *et al.*, 2002; Fernández Aparicio *et al.*, 2003; Hellems, Gurka and Hayden, 2007). Otros autores han reportado porcentajes cercanos al 100 % sin alcanzarlo como Chiappella *et al* en la Revista Medicina 96%; Romaní *et al* al evaluar 5 revistas peruanas 97,5% y Rubio *et al* analizando 3 revistas de anestesiología 93,7% (Romaní and Márquez, 2010; Rubio García *et al.*, 2010; Chiappella, Lazzarini and Montenegro, 2019).

Un primer paso en el análisis de los resultados de una investigación, corresponde a la aplicación de procedimientos de estadística descriptiva. En la escala de Mora Ripoll, si los autores de un artículo realizan únicamente dichos procedimientos, se lo ubica en la primera de las dieciocho categorías. En AAP, 14,4% de los artículos perteneció a la primera categoría. En la Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, la categoría descriptiva alcanzó un alto porcentaje 56,3%, pero los autores señalan que también incluyeron en la misma, aquellos artículos sin procesamiento estadístico. (Mas-sip Nicot, Soler Cárdenas and Torres Vidal, 2011). En tanto, en la revista Medicina, dicha categoría correspondió al 25% de los artículos en la década analizada (Chiapella, Lazzarini and Montenegro, 2019). Hellems *et al*, en Pediatrics informaron un 10% en 171 artículos publicados en 2005, señalando un descenso del 13% con respecto a estudios realizados en la misma revista en 1982 (Hellems, Gurka and Hayden, 2007). En el análisis de los Archivos de Bronconeumología se visualizó un descenso de esta categoría a lo largo de los 3 decenios estudiados partiendo de un 74% en la década del 70, 63,9% en la década del 80 y finalizando con 36.1% en la década del 90.(de Granda Orive *et al.*, 2002) Silva *et al* comunicaron 6 y 6,8% de estadística descriptiva en el New England Journal of Medicine y en el American Journal of Epidemiology, respectivamente.

Las diecisiete categorías restantes, de la escala de Mora Ripoll, corresponden a técnicas de otra rama de la Estadística, la estadística inferencial, la cual posibilita extraer conclusiones acerca de la población, partiendo de lo obtenido en la muestra. Dichas técnicas incluyen la estimación, los intervalos de confianza y las invalorable pruebas de hipótesis, surgidas entre 1915 y 1933 como resultado de las visiones antagónicas de Ronald Fisher y Neyman-Pearson (Sagaró del Campo *et al.*, 2019). En la selección del método inferencial apropiado, entran en juego dos aspectos, por un lado, los supuestos y condiciones requeridas por dicho método y por otro el objetivo del estudio, la naturaleza y la distribución de los datos utilizados.

La categoría utilizada con mayor frecuencia en los AAP, fue la categoría 3, que reúne la prueba chi cuadrado y el test exacto de Fisher, con el 50,0%, seguida por la prueba t de Student con un 38,6%. Coincidentemente a lo reportado por Reed *et al*, al catalogar los métodos estadísticos utiliza-

dos en seis revistas de las áreas de Medicina Familiar, Medicina de emergencia y Obstetricia y Ginecología, dónde en el 47,5% de los 1828 artículos analizados, la estadística de elección fue la prueba chi cuadrado, seguida por la prueba t de Student con un 33,1%(Reed, Salen and Bagher, 2003). En tanto en un trabajo que reúne cinco publicaciones peruanas del área salud, Romaní *et al* observaron valores entre 31,6 - 42,3% y 13,7 -18,6% respectivamente (Romaní and Márquez, 2010).

En relación a los niveles de conocimiento, el Nivel III que reúne los tests estadísticos más complejos, representó el 62.7% de los artículos de los AAP. Morúa y Delgado, quienes analizan el conocimiento estadístico requerido para comprender cuatro revistas médicas, toman como referencia una diferente categorización que incluye cuatro diferentes niveles, dónde los niveles I y II son similares a los definidos en este trabajo y los niveles III y IV pueden englobarse en el Nivel III. Dichos autores, comprueban que mientras en el International Journal of Infectious diseases, predomina en mayor medida el Nivel II, en la Revista Cubana de Medicina Tropical y la Revista Cubana de Higiene y Epidemiología lo hace el Nivel I (Morúa-Delgado Varela, Briggs Jiménez and Torres Chávez, 2018).

Considerando que los cursos básicos de estadística, abarcan en general los contenidos del Nivel II, con dicho conocimiento un lector accedería al 37,7% de los artículos publicados en los AAP, superior al 21% del New England Journal of Medicine e inferior al 60% reportado en la revista Medicina y al 70% de 6 revistas médicas analizadas por du Prel *et al*. (du Prel *et al.*, 2010; Morúa-Delgado Varela, Briggs Jiménez and Torres Chávez, 2018; Chiapella, Lazzarini and Montenegro, 2019).

Dado que este trabajo es un análisis descriptivo de la utilización de la estadística en los AAP y que la diferencia en el empleo de los métodos estadísticos en las distintas publicaciones va unida al diseño de estudio aplicado, se hizo hincapié en el tipo de diseño señalado por el autor. En ese marco, un 57% de ellos lo caracterizó como descriptivo. Este diseño cumple un rol preponderante en la investigación médica en general como un escalón indispensable antes de aplicar diseños analíticos. A pesar de que en los diseños descriptivos no es imperativo contar con una hipótesis, las conclusiones a las que arriban permiten plantear futuras hipótesis a contrastar utilizando diseños más complejos

(Bottasso, 2006). En este estudio, los diseños descriptivos se diferenciaron de los analíticos en cuanto a la utilización de análisis complejos (Nivel III), siendo menor en los primeros cómo era de esperar. La diferencia en los tipos de diseño que se utiliza en determinadas revistas científicas, puede deberse entre otras razones, a la temática de las mismas, o al hecho que algunas privilegien la aceptación de artículos que apliquen diseños experimentales o ensayos clínicos que conlleven una mayor utilización de técnicas estadísticas de mayor complejidad. Este tipo de trabajo, intenta brindar información acerca de si es necesario que el médico deba tener un conocimiento extenso, aunque superficial, de los métodos estadísticos, o si le basta con conocer en forma profunda la lógica de la aplicación de las pruebas de hipótesis en general.

Tal cómo señalan Chiappella *et al* "Quizás el médico no deba aplicar los métodos estadísticos en muchas oportunidades, pero sí es seguro que deberá interpretar resultados y en base a ello poder ejercer mejor su tarea de prevenir, promover, diagnosticar y tratar al paciente" (Chiappella, Lazzarini and Montenegro, 2019).

Del análisis de las herramientas estadísticas presentes en los artículos originales publicados en los AAP, resulta evidente que quien desee realizar un análisis crítico de la totalidad de los hallazgos presentados en la revista, deberá contar con un apropiado nivel de conocimiento que, lamentablemente, no suele alcanzarse en la carrera de grado de Medicina.

Si bien para leer bibliografía científica, no se requiere que el lector conozca los mecanismos de implementación de la totalidad de los métodos estadísticos, es importante que comprenda las hipótesis que se están poniendo en juego, más allá de la conclusión expresada a través del valor de *p*. De esta manera podrá formarse un juicio crítico de la evidencia. En suma, el conocimiento estadístico, además de permitir realizar un análisis crítico de la información, facilitará al profesional la realización de sus propias publicaciones.

---

**BOTTI, G.; ACOSTA, M. & MONTENEGRO, S.** Statistical level and accessibility in original articles published in a pediatric journal. *J. health med. sci.*, 7(4):257-264, 2021.

**ABSTRACT:** Describes the statistical tools used to present research results in articles published in the Argentine Archives of Pediatrics to assess their level and accessi-

bility. Observational, descriptive and retrospective study. Publications for the period 2015-2019 were analyzed. Applying the Mora Ripoll scale, adapted by Praena Fernández, 236 papers satisfying the inclusion criteria were reviewed in its original articles section. 14.4% of the articles corresponded to level I, 22.9% to level II and 62.7% to level III. Thus, a reader whose repertoire of statistical knowledge equals level I would access 14.4% of the articles, while a reader with a level II would increase accessibility to 37.3%. From the analysis of the original articles published in the AAP, it is evident that anyone who wishes to carry out a critical analysis of all the findings presented in the journal, must have an appropriate level of knowledge that, unfortunately, it is not usually achieved in the undergraduate degree of Medicine.

**KEYWORDS:** Biostatistics, statistical analysis, medical education, accessibility.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bottasso, O. (2006) Lo esencial en la investigación clínica: una introducción a las ciencias biológicas y médicas. 2nd edn. Rosario: Corpus.
- Chiappella, L.C., Lazzarini, C.L. and Montenegro, S.M. (2019) '¿Es necesario tener conocimientos avanzados de estadística para acceder a las publicaciones médicas?', *Medicina* (Buenos Aires), 79(6), pp. 445–452.
- Dartiguelongue, D.J.B. *et al.* (2020) 'Pediatric residency program accreditation process by the Council for the Accreditation of Education Institutions', *Archivos Argentinos de Pediatría*, 118(4), pp. 245–251. doi:10.5546/aap.2020.358.
- Fernandes Taylor, S. *et al.* (2011) 'Common statistical and research design problems in manuscripts submitted to high-impact medical journals', *BMC Research Notes*, 4, p. 304. doi:10.1186/1756-0500-4-304.
- Fernández Aparicio, T. *et al.* (2003) 'Uso de los análisis estadísticos en los artículos originales de Actas Urológicas españolas. Accesibilidad para el lector.', *Actas Urológicas Españolas*, 27(2), pp. 103–109.
- Ganasegeran, K. *et al.* (2019) 'Clinicians' Perceived Understanding of Biostatistical Results in the Medical Literature: A Cross-Sectional Study', *Medicina*, 55(6), p. 227. doi:10.3390/medicina55060227.
- de Granda Orive, J. *et al.* (2002) 'Uso y accesibilidad del análisis estadístico en la revista Archivos De Bronconeumología (1970–1999)', *Archivos de Bronconeumología*, 38(8), pp. 356–361.
- Hack, J., Bakhtiari, P. and O'Brien, K. (2009) 'Emergency medicine residents and statistics: What is the confidence?', *The Journal of Emergency Medicine*, 37(3), pp. 313–318.
- Hellems, M.A., Gurka, M.J. and Hayden, G.F. (2007) 'Statistical Literacy for Readers of Pediatrics: A Moving Target', *Pediatrics*, 119(6), pp. 1083–1088. doi:10.1542/peds.2006-2330.

- ICMJE | Recommendations | Preparing a Manuscript for Submission to a Medical Journal (2019). Available at: <http://www.icmje.org/recommendations/browse/manuscript-preparation/preparing-for-submission.html> (Accessed: 19 December 2021).
- InfoLeg - Información Legislativa (2007). Available at: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/130000-134999/132311/norma.htm> (Accessed: 28 September 2021).
- Karadeniz, P.G. *et al.* (2019) 'Statistical errors in articles published in radiology journals', *Diagnostic and Interventional Radiology*, 25(2), pp. 102–108. doi:10.5152/dir.2018.18148.
- Massip Nicot, J., Soler Cárdenas, S. and Torres Vidal, R.M. (2011) 'Uso de la estadística en la Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 1996-2009', *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología.*, 49(2), pp. 276–291.
- Mora Ripoll (1996) 'Uso actual de la estadística en investigación biomédica: una comparación entre revistas de medicina general.', *Med Clin (Barc)*, pp. 451–456.
- Morúa-Delgado Varela, L. del P., Briggs Jiménez, M.B. and Torres Chávez, T.E. (2018) 'Métodos estadísticos empleados en las investigaciones epidemiológicas publicadas en algunas revistas médicas', *Panorama Cuba y Salud*, 13(Especial), pp. 23–26.
- Narayanan, R., Nugent, R. and Nugent, K. (2015) 'An Investigation of the Variety and Complexity of Statistical Methods Used in Current Internal Medicine Literature', *Southern Medical Journal*, 108(10), pp. 629–634. doi:10.14423/SMJ.0000000000000354.
- Nicot, J.M., Cárdenas, S.S. and Vidal, R.M.T. (2012) 'Accesibilidad estadística para el lector de la Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 1996-2009', *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 50(1), pp. 76–87.
- Pineda, E.B. *et al.* (1994) 'Metodología de la investigación: Manual para el desarrollo de personal de salud', Serie PALTEX para Ejecutores de Programas de Salud;35 [Preprint]. Available at: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/3132> (Accessed: 20 February 2020).
- Praena Fernández, J.M. (2015) Evolución temporal del uso de las técnicas estadísticas en las publicaciones médicas españolas (2002-2012). tesis. Universidad de Sevilla. Departamento de Medicina. Available at: <https://idus.us.es/handle/11441/39674>.
- du Prel, J.-B. *et al.* (2010) 'Choosing Statistical Tests', *Deutsches Ärzteblatt International*, 107(19), pp. 343–348. doi:10.3238/arztebl.2010.0343.
- Quevedo Fonseca, C.R. and Cárdenas Díaz, R.A. (2016) 'Uso de pruebas estadísticas inferenciales en la Revista Cubana de Medicina Militar', *Revista Cubana de Medicina Militar*, 45(4), pp. 1–9.
- Reed, J.F., Salen, P. and Bagher, P. (2003) 'Methodological and Statistical Techniques: What Do Residents Really Need to Know About Statistics?', *Journal of Medical Systems*, 27(3), pp. 233–238. doi:10.1023/A:1022519227039.
- Romaní, F. and Márquez, J. (2010) 'Uso de los métodos estadísticos en artículos originales de cinco revistas biomédicas peruanas. Periodo 2002-2009', *Revista Peruana de Epidemiología*, 14(2), pp. 153–160.
- Rubio García, B. *et al.* (2010) 'Análisis comparativo de tres revistas de Anestesiología en cuanto al uso de la estadística y accesibilidad de los artículos originales publicados', *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 57(5), pp. 281–287. doi:10.1016/S0034-9356(10)70228-0.
- Sagaró del Campo, N.M. *et al.* (2019) 'Evolución histórica de las técnicas estadísticas y las metodologías para el estudio de la causalidad en ciencias médicas', *MEDISAN*, 23(3), pp. 534–556.
- Scimago Journal & Country Rank (2021) Scimago Journal & Country Rank. Available at: <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=14512&tip=sid&clean=0> (Accessed: 10 December 2021).
- Silva Ayaçguer, L.C., Pérez Nieves, C. and Cuellar Wong, I. (1995) '[The use of statistical methods in 2 medical journals with high impact factor]', *Gaceta Sanitaria*, 9(48), pp. 189–195. doi:10.1016/s0213-9111(95)71235-3.

Dirección para correspondencia:  
Silvia Montenegro  
Consejo de Investigaciones  
Universidad Nacional de Rosario  
Rosario  
ARGENTINA

Email: [smontene@unr.edu.ar](mailto:smontene@unr.edu.ar)

Recibido: 02-08-2021  
Aceptado: 10-10-2021