



**EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL USO DE
LAS TÉCNICAS ESTADÍSTICAS EN LAS
PUBLICACIONES MÉDICAS ESPAÑOLAS
(2002 - 2012).**

Departamento de Medicina preventiva y salud pública.

Tesis Doctoral presentada por:

Juan Manuel Praena Fernández

Directores: *Dra. Dña. Ana Fernández Palacín*

Dr. D. Juan Polo Padillo y.

Sevilla, 2015

DRA. ANA FERNÁNDEZ PALCÍN, Profesora Titular del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Sevilla.

DR. JUAN POLO PADILLO, Profesor Titular del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Sevilla.

CERTIFICAN QUE: D. Juan Manuel Praena Fernández con DNI: 74637858-Y y Licenciado en Ciencias y Técnicas Estadísticas por la Universidad de Granada ha realizado bajo su dirección el estudio:

“EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL USO DE LAS TÉCNICAS ESTADÍSTICAS EN LAS PUBLICACIONES MÉDICAS ESPAÑOLAS (2002 - 2012)” para optar al grado de Doctor cumpliendo las condiciones necesarias.

Doctorando

Juan Manuel Praena Fernández

Directores de Tesis

Dña. Ana Fernández Palacín

D. Juan Polo Padillo

A mi padre y madre.....

Por su infinita paciencia, apoyo y amor.

A Gregorio...

Gracias por estar ahí!

Agradecimientos

Antes de comenzar con los agradecimientos a todos aquellos que me han ayudado y apoyado durante el proceso he de hacer una mención muy especial aquellos que han hecho posible que hoy estemos aquí: a mi padre y madre. Gracias por vuestra paciencia, tesón y constancia conmigo...sin vuestro esfuerzo esto no hubiese sido posible.

A mis directores de Tesis; Ana Fernández Palacín y Juan Polo Padillo, por vuestro tiempo, paciencia, apoyo, consejos y colaboración.

A Gregorio por su entereza, apoyo, ayuda y por estar siempre ahí.

A Luis López por su inestimable apoyo, ayuda y aportación ideas siempre que le necesitaba.

A Enrique Calderón por su ayuda y consejos cuando los he necesitado.

A Merche y Jose Antonio por estar ahí.

A Rocío Muñoz, por los ratos que vivimos con su tesis y por los vividos con la mía. Qué sería de estos momentos de agobios si no nos encontramos con gente que te haga reír y olvidar el estrés. Y Gracias por la ayuda con los “papeleos”.

A Ana Isabel Álvarez, por atender a mis dudas con los “papeleos”.

A Sabina por su ayuda y apoyo.

A Alejandro por ser tan vehemente removiendo mi conciencia y por su ayuda con la maquetación.

A todas aquellas personas que me han dado su apoyo.

No quiero olvidarme de todos aquellos que día tras día depositan su confianza en mi trabajo Gracias!.

“The distinction between the past, present and future is
only a stubbornly persistent illusion”.

Albert Einstein

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	9
Antecedentes y estado actual del tema.....	12
Estudio de la calidad de los manuscritos científicos.....	14
Revisión por pares: una herramienta de calidad.....	15
Posibles causas de la calidad de los manuscritos	18
Informática e investigación.....	12
Justificación.....	24
HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS	27
MATERIAL Y MÉTODOS	33
1. Diseño.....	35
2. Universo.....	35
3. Sujetos de estudio.....	35
4. Clasificación y selección de las revistas españolas	36
5. Cálculo del tamaño muestral.....	39
6. Variables de estudio.....	39
7. Análisis estadístico de los datos.....	45
RESULTADOS	47
1. Pruebas estadísticas empleadas en los originales de las revistas españolas: Atención Primaria, Cirugía Española, Gaceta Sanitaria, Medicina Clínica y Revista Española de Cardiología. Análisis de los años 2002 y 2012.	49
1.1. Prueba de Concordancia.....	53
1.2. Año 2002: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de las revistas españolas: Atención Primaria, Cirugía Española, Gaceta Sanitaria, Medicina Clínica y Revista Española de Cardiología.....	54

1.3. Año 2012: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de las revistas españolas: Atención Primaria, Cirugía Española, Gaceta Sanitaria, Medicina Clínica y Revista Española de Cardiología.....	64
1.4. Pruebas estadísticas empleadas en los originales de las revistas españolas en el global del año 2002 y del año 2012.....	71
1.4.1. Atención Primaria: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de la revista, año 2002 vs 2012.....	72
1.4.2. Cirugía Española: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de la revista, año 2002 vs 2012.	73
1.4.3. Gaceta Sanitaria: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de la revista, año 2002 vs 2012.	74
1.4.4. Medicina Clínica: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de la revista, año 2002 vs 2012.	75
1.4.5. Revista Española de Cardiología: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de la revista, año 2002 vs 2012.....	76
2. Accesibilidad estadística para el lector	77
2.1. Accesibilidad estadística análisis-dependiente.....	77
2.1.1. Año 2002: Accesibilidad estadística análisis-dependiente.....	78
2.1.2. Año 2012: Accesibilidad estadística análisis-dependiente.....	82
2.2. Accesibilidad estadística artículo-dependiente.....	86
2.2.1. Año 2002: Accesibilidad estadística artículo-dependiente.	86
2.2.2. Año 2012: Accesibilidad estadística artículo-dependiente.	91
2.3. Accesibilidad estadística 2002 vs 2012: análisis-dependiente y artículo-dependiente. .	95
3. Análisis de los artículos originales de las revistas españolas: Diseños Metodológicos, p-value, Intervalos de Confianza y Financiación.....	101
3.1. Presencia de Diseños Metodológicos en los artículos originales.	101
3.2. Uso de p-values e Intervalos de Confianza	103
3.3. Financiación en los artículos originales.....	106

4. Aplicaciones informáticas usadas en los originales publicados en las revistas españolas.	107
4.1. Aplicaciones informáticas de uso libre	113
RESUMEN RESULTADOS	115
DISCUSIÓN	119
CONCLUSIONES	141
BIBLIOGRAFÍA	145
ANEXO I: Fichas técnicas de las revistas	157
ANEXO II: Resultados: Tablas	163
ANEXO III: Discusión: Distribución de la pruebas estadísticas (Bibliografía).....	173
ANEXO IV: Aprobación del Comité	179
ANEXO V: Índice de tablas, gráficos e ilustraciones	183

Resumen

Objetivo: Describir la metodología estadística empleada por los autores y accesibilidad de los artículos originales publicados en las revistas españolas, indexadas en el JCR (Journal Citation Reports), más representativas de las áreas familiar y comunitaria (Atención Primaria), médico-quirúrgica (Cirugía Española), salud pública (Gaceta Sanitaria), clínica (Medicina Clínica) y mixta (Revista Española de cardiología), en los años 2002 y 2012.

Material y Métodos: Estudio observacional descriptivo analizando los artículos originales, por un único revisor, publicados durante el año 2002 y el 2012 en cinco revistas españolas seleccionadas como representativas de cada una de las áreas por un panel de expertos. Los análisis estadísticos han sido clasificados según el método de Emerson y Colditz, de 18 categorías jerárquicas, adaptado por Mora et al.

Resultados:

De 752 artículos originales recopilados, se utilizó alguna prueba estadística en 730 artículos. En estos 730 artículos contabilizamos 1.780 pruebas estadísticas.

El uso de pruebas estadísticas más allá de la descriptiva fue del 90,10% (IC_{95%}:87,97%-91,96%).en el año 2002 y del 95,87% (IC_{95%}:94,32%-97,10%).en el año 2012.

Las pruebas estadísticas más frecuentes usadas en 2002 y 2012 fueron: “Pruebas ji-cuadrado” (22,55% y 19,75%, en 2002 y 2012 respectivamente), “Pruebas t de Student y pruebas z” (16,72% y 17,11%%, en 2002 y 2012 respectivamente) y “Análisis de supervivencia” (11,44% y 13,20%%, en 2002 y 2012 respectivamente).

En 2012 hubo un descenso notable del 58,00% en el uso de sólo “estadísticas descriptiva” y aumentaron el uso de “Ajuste y estandarización de tasas” (3,3 veces más que en el año 2002), “Regresión múltiple” (72,00%) y “Regresión simple” (48,00%).

Un lector con conocimientos de análisis bivariantes tenía acceso a dichos análisis en el 67,55% (IC_{95%}: 64,39%-70,58%) en el año 2002 y un 63,26% (IC_{95%}: 59,96%-66,47%) en 2012. Igualmente, tuvieron acceso a los artículos en el 50,36% (IC_{95%}: 45,45%-55,26%) en el año 2002 y un 35,14% (IC_{95%}: 29,86%-40,71%) en 2012.

El 47,96% en el año 2002 y el 66,13% en el año 2012 de los artículos originales revisados indicaron el tipo de diseño metodológico. El uso de intervalos de confianza

(IC) en los originales publicados en 2012 aumentó un 48,40% con respecto al año 2002. Han recibido financiación directa para la realización de la investigación el 20,38% en 2002 y en 42,49% en 2012.

La aplicación informática más citada fue SPSS con un 66,18% y sólo el 12,66% fueron de adquisición gratuita o libre.

Conclusiones: Los resultados obtenidos no están en discordancia con lo publicados por otros autores. La estadística es una herramienta primordial para la investigación biomédica española, ya que un bajo porcentaje de los artículos examinados no necesitaban de su uso.

Se produce un aumento de análisis bivariantes y complejos en el año 2012 con respecto al 2002. En ambos años se mantienen las mismas pruebas estadísticas como las más representativas del estudio. Aumenta la accesibilidad tanto del entendimiento de los análisis como a los artículos de los lectores con conocimientos avanzados (Nivel III) en el año 2012.

Introducción

Durante los años que llevo dando apoyo a los investigadores en el análisis estadístico, he ido observando que la frecuencia con la que se solicitan o son necesarias usar ciertas pruebas estadísticas, tales como el ji-cuadrado entre otros, para responder a las dudas o preguntas de los investigadores era bastante mayor al resto de pruebas estadísticas usadas. Esto me hizo plantearme si esa pauta de comportamiento que estaba observando se plasmaba del mismo modo en las publicaciones científicas de biomedicina.

Tras tomar contacto con el departamento de Medicina preventiva y salud pública de la Universidad de Sevilla para retomar mis estudios de tercer ciclo, entre los temas que se barajaron surgió la posibilidad de estudiar el uso de las técnicas estadísticas en las revistas de biomedicina.

De esa manera, vi la oportunidad de dar respuesta o comprobar si el comportamiento del uso de pruebas estadísticas en los estudios de investigación biomédica reflejaba lo que en mi trabajo diario había y venía observando.

Así decidí afrontar el reto y realizar el presente estudio para obtener información sobre el comportamiento del uso de las pruebas estadísticas en biomédica en el panorama español surgiendo, de paso la oportunidad de comprobar si el comportamiento actual de dicho uso había mostrado alguna variación significativa con respecto al reflejado una década anterior.

Antecedentes y estado actual del tema.

Algunos autores datan las primeras aplicaciones de la estadística en salud a mediados del siglo XVII, apareciendo las primeras tablas de mortalidad en 1662 elaboradas por Graunt (1).

El primer clínico que utiliza métodos matemáticos para cuantificar variables relacionadas con los pacientes y sus enfermedades es el francés Charles-Alexandre (1830), quien demuestra, entre otras cosas, que la tuberculosis no es una enfermedad hereditaria y que el tratamiento de sangrado utilizado era inútil e inclusive perjudicial para el paciente.

Pero la paternidad de la bioestadística es atribuida a Galton (1870), el cual, junto a Pearson y Fisher, establecen las bases de la bioestadística moderna (1,2).

Los primeros trabajos bioestadísticos en enfermería son realizados entre 1855 y 1857, por la conocida como “dama de la linterna”. Nightingale, enfermera, escritora y estadística británica aplica los conocimientos de estadística a la epidemiología y a la estadística sanitaria. Gracias a su observación de que las bajas producidas en los centros hospitalarios eran mayores que en el frente, unido a sus estudios realizados con técnicas estadísticas durante la guerra de Crimea, se comienza a tomar conciencia de cuán importantes son las condiciones higiénicas en los centros hospitalarios. Fue la primera mujer admitida en la Royal Statistical Society británica, y miembro honorario de la American Statistical Association. (3). Llegó a convertirse en una pionera en el uso de representaciones visuales de la información y en gráficos estadísticos (4).

Con todo, la introducción de análisis estadísticos en revistas biomédicas debe atribuirse a Dunn con su publicación en 1929 (5) y a Greenwood en 1932 (6), donde, en sus artículos, reflejan los conceptos del análisis e interpretación estadística.

Entre tanto en 1931, es publicada la primera edición de “Introducción a la estadística médica” por Woods y Russell (7). Entre el 2 de enero y el 24 de abril 1937 la revista, The Lancet publica una serie de 17 artículos sobre la estadística médica realizados por Hill (8). Esta serie de artículos se ha convertido en una de las series más famosas entre

los médicos, epidemiólogos y estadísticos médicos de todo el mundo. Los trabajos de Hill destacan como una importante contribución a la comprensión y la enseñanza de la estadística médica en los últimos setenta años, siendo el texto más conocido sobre el tema (9).

En los años 60, el estudio realizado por Schor et al., muestra un aumento considerable del uso de la estadística en los manuscritos de las revistas médicas (10).

En los últimos años la investigación científica ha cambiado considerablemente. Los avances en el campo de la metodología y la disponibilidad de los programas informáticos específicos han sido determinantes para este cambio. No hace más de 40 años que fueron introducidos los métodos estadísticos avanzados que actualmente vemos, con gran frecuencia empleados, en la literatura biomédica: pruebas estadísticas que estudian los riesgos, la sensibilidad y especificidad, el análisis de la varianza, la supervivencia (regresión de Cox) y los modelos de regresión logística entre otros, han marcado y marcan la tendencia en el uso de pruebas estadísticas para el estudio de la problemática en salud (11). La ausencia de métodos estadísticos de este tipo en los años 60 y 70 ha sido algo común en la literatura biomédica (12).

El uso de técnicas estadísticas en las revistas biomédicas ha experimentado un considerable aumento y la complejidad de las mismas han aumentado debido a la potencia y capacidad de los nuevos recursos informáticos (13-17). Así, entre el 30%-99% de los trabajos publicado en biomedicina presentan técnicas estadísticas (18).

El estudio de la aplicación de las técnicas estadísticas en las revistas médicas ha presentado un importante incremento desde mediados de los años 60 hasta la actualidad (18-20). Este incremento no ha provocado una mejora de la calidad de los manuscritos y sí ha originado una merma de la capacidad de lectura crítica de los lectores (21).

Estudio de la calidad de los manuscritos científicos.

El canal de comunicación de las conclusiones extraídas de la experimentación son, fundamentalmente, las revistas biomédicas, por lo que se precisa velar por el máximo rigor metodológico de los artículos, preocupación principal de los editores y revisores, así como debe de ser de los autores y lectores de las revistas (22).

Las primeras preocupaciones por la calidad del uso de la metodología estadística aplicada en las revista de biomedicina comienzan alrededor de 1932, como ya se hacía referencia al hablar de Greenwood (6).

Altman et al. (23-26) vienen estudiado los errores o defectos de los diseños metodológicos de los estudios y del análisis estadístico en las revistas médicas desde principios de la década de 1970. Sus conclusiones afirman que el abuso de la metodología estadista es un problema ético importante ya que podría ser responsable, entre otros, de la exposición de individuos a ciertos riesgos sin obtener beneficios, error que también puede ser responsable de dilapidar recursos de forma equivocada. Y observando el problema en sentido contrario, debe considerarse que un estudio erróneamente analizado puede ser responsable del abandono de líneas de investigación potencialmente fructíferas.

Hace veintiún años Altman publicó un editorial en el British Medical Journal argumentando que la investigación médica era de mala calidad y engañosa. En su editorial titulado "The scandal of poor medical research", Altman refiere que muchas de las investigaciones son "seriamente erróneas debido al uso de diseños inadecuados, muestras no representativas, muestras pequeñas, métodos incorrectos de análisis e interpretación defectuosa" (27), y así concluye: "Necesitamos menos investigación, una mejor investigación, y la investigación realizada por las razones correctas. Abandonar la utilización del criterio del número de publicaciones como una medida de la capacidad, sería un buen comienzo".

Veinte años después de esta publicación, Smith (28), en 2014, indica que el British Medical Journal podría publicar, actualmente, este editorial sin apenas cambios en sus resultados. Los únicos cambios detectables podrían ser que los comités de ética están mejor preparados para detectar las debilidades de las investigaciones y que las revistas científicas cada vez están contando con más estadísticos en sus plantillas a modo de censores. La carencia de adecuados conocimientos estadísticos por las revistas ha provocado que se editen publicaciones deficientes por no ser conscientes de los errores cometidos. Con todo ello, parece que estos métodos de control de la calidad no están funcionando ya que gran parte de lo que se publica continúa siendo engañoso y de baja calidad. Así Smith indica que “ahora entendemos que el problema no surge de la investigación sino, más bien, de los aficionados que pululan entre los investigadores de carrera” (28).

La revista The Lancet ha publicado en 2014 una importante colección de artículos sobre los errores en la investigación médica (29-40) que venías precedido de un estudio Chalmers y Glasziou en el que argumenta que el 85% del gasto en investigación médica, (según Smith 240 mil millones de dólares) se desperdicia (41).

Ioannidis, en 2005, ha indicado que tan solo un 1% de las miles de investigaciones que relacionan los genes con las enfermedades son reales (42). Su famoso artículo “Why most published research findings are false” sigue siendo el documento más citado de la revista PLoS Medicine (2893 citas hasta hoy).

Ioannidis concluye, al igual que Altman, que el motivo de la pobre calidad de las investigaciones es debido a que: "La mayoría de los estudios científicos se equivocan, y se equivocan porque los científicos están interesados en la financiación y las carreras profesionales en lugar de la verdad." Los investigadores están publicando estudios que son demasiado pequeños, llevándolos a cabo durante un tiempo demasiado corto y demasiado lleno de sesgos con el fin de obtener un ascenso y asegurar el financiamiento futura” (42).

Revisión por pares: una herramienta de calidad.

En el intento de paliar las posibles deficiencias de la calidad de las investigaciones, las revistas implementaron uno de los procedimientos más relevantes que se han conocido hasta hoy para la evaluación de los artículos que son publicados en ellas. Este proceso se llama «sistema de revisión por expertos» (peer review).

“Peer review” es una herramienta usada en la valoración crítica de los manuscritos enviados a las revistas por parte de los expertos, que no forman parte del personal editorial, con el fin de medir su calidad, factibilidad y rigurosidad científica. Hace parte de la valoración crítica, independiente, no prejuiciada de todo trabajo académico, incluyendo el proceso científico. Consiste en que dos o más revisores leen y analizan los artículos para determinar tanto la validez de las ideas y los resultados, como su impacto potencial en el mundo de la ciencia (43-47). Según Ziman: «El referee es la piedra angular de la que depende la ciencia» (48).

La revisión por pares se puede realizar de tres formas (49):

- (a) Simple-ciego: el revisor conoce la identidad del autor pero el autor no conoce la del revisor; es la práctica actualmente aceptada.
- (b) Abierta: revela las identidades de ambos, autores y revisores, y los autores tienen la capacidad de identificar los comentarios de los revisores.
- (c) Doble ciego: tanto los revisores como los autores son anónimos; representan una alternativa atractiva. Actualmente es la más importante, debido a que elimina de los artículos cualquier pista o señal que ayude a identificar a los autores o revisores. Con este enfoque se busca preservar el anonimato, asegurando así que la revisión se haga de forma justa.

La revisión por pares es considerada por la gran mayoría de los investigadores como el mecanismo más efectivo y eficaz para garantizar la calidad, confiabilidad, integridad y consistencia de la literatura académica (50).

En 2009 la agencia británica “Sense about Science” realizó un estudio con más de 4 mil investigadores, este señala que el 84% de los investigadores consideran que sin

revisión por pares, la comunicación científica estaría totalmente sin control, comprometiendo la credibilidad de la información publicada (51).

Los autores son unánimes al afirmar que la confianza implícita que acompaña la evaluación por pares ayuda a separar la paja del trigo, en medio de la cantidad siempre creciente de literatura científica disponible, online o impresa (52).

Entre las ventajas de la revisión por pares puede encontrarse: (i) da transparencia al proceso de publicación, (ii) mejora los artículos, (iii) ayuda a mejorar la calidad de la revista eligiendo sólo aquellos artículos innovadores, que generen nuevos conocimientos o presenten conceptos originales y (iv) se pueden encontrar y diferenciar los errores que presentan, no solo en investigación, sino también en el proceso o elaboración de los procedimientos. No obstante también tiene este proceso sus desventajas, como pueden ser: (i) la lentitud del mismo, (ii) sesgo en las lecturas (lecturas superficiales y revisiones que protegen teorías/modelo canónicas – o simplemente las del revisor mismo), (iii) no reconocimiento económico a los revisores, lo que provoca un exceso de trabajo a los mismo y (iv) la dificultad para encontrar revisores cualificados o expertos en ciertas áreas (53).

Una de las limitaciones más importantes proviene del sesgo de publicación. Desde 1962, se tiene constancia que las revistas tienden a publicar resultados “estadísticamente significativos” (54). En el estudio publicado por Atkison et al. (1982) se afirma que el grado de rigor metodológico en la revisión del manuscrito era menor cuando éste presentaba resultados significativos. Además, la probabilidad de que los revisores recomendaran la publicación de los artículos era tres veces mayor cuando el trabajo presentaba resultados estadísticamente significativos que si nos lo presentaba (55).

Pese a esta y otra limitaciones conocidas, hasta la fecha no se conoce otro método más eficiente, por lo que sigue siendo el más efectivo.

Posibles causas de la calidad de los manuscritos.

Según Altman, sería deseable que todo investigador fuese capaz de detectar los errores producidos, pero lo más práctico es que los revisores de las revistas sean capaces de detectarlos, para evitar su difusión (56).

Consecuencia de esta y otras reflexiones realizadas tanto por editores, como revisores y autores, tras realizar diferentes revisiones sobre la calidad de los manuscritos, se publicaron una serie de informes sobre propuesta de directrices a seguir, incluidas las declaraciones CONSORT (CONSolidated Standards of Reporting Trials) y TREND (Transparent Reporting of Evaluations with Nonrandomized Designs) (57-61). Sugeridas y seguidas por las revistas de mayor repercusión científica, en gran parte, han provocado una mejora de la calidad de las publicaciones en las revistas médicas del todo el mundo.

En el año 1978, un grupo reducido de editores (directores) de revistas de medicina general se reunió de manera informal en Vancouver (Columbia Británica) para establecer los requisitos básicos que debían cumplir los manuscritos que se presentaban a sus revistas. Este grupo se dio a conocer con el nombre de Grupo Vancouver. Los Requisitos de Uniformidad de los manuscritos, entre los que se incluyen los formatos de las referencias bibliográficas elaborados por la National Library of Medicine (NLM) de los EE.UU., fueron publicados por primera vez en 1979. El Grupo Vancouver se fue ampliando y ha dado origen al actual Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE), que se reúne una vez al año. Progresivamente el ICMJE ha ido ampliando sus campos de acción y en la actualidad incluye también los principios éticos relacionados con la publicación en revistas biomédicas (62).

Provocados por estos informes, las guías estadísticas de los Requisitos de Uniformidad para los manuscritos enviados a revistas biomédicas (URMBJ) comienza por: "Describe statistical methods with enough detail to enable a knowledge able reader with Access to the original data to verify the reported results" (63, 64).

Esta sensibilización, frente a lo que hoy se denomina Bioestadística, ha sido motor de creación, a inicio de los años 90 de revistas especializadas tales como *Statistical Methods in Medical Research* (1992).

La finalidad de estas iniciativas es mejorar la calidad de las publicaciones de artículos originales y asegurar que contienen la información necesaria para permitir su adecuada evaluación crítica.

Las revista biomédicas se han percibido de ello y han ido incorporando progresivamente sus propias "Instrucciones para los autores" o bien han adoptado los requisitos de uniformidad propuestas por el ICMJE, además de realizar series de artículos en revistas nacionales e internacionales dedicados a la explicación clara y concisa de conceptos metodológicos y estadísticos dirigidos a los potenciales profesionales de las ciencias de la salud, potenciales lectores de la mismas (65-72).

El incremento paulatino del requerimiento de pruebas estadísticas por las revistas y aplicación por los profesionales de pruebas estadísticas, que se ha producido en todas las especialidades médicas; junto a la justificación científica de resultados de los estudios realizados (describir, relacionar, inferir...), ha provocado sobre los profesionales de salud la necesidad de aumentar su grado de conocimiento estadístico e incluso en algunos casos la incorporación, al grupo, de profesionales técnicos de estadística.

Esta necesidad ligada al resurgimiento de las aplicaciones informáticas estadísticas, potentes y fáciles de usar, junto con la creciente demanda de las revistas médicas de resultados estadísticos, ha provocado una explosión en el uso y la comunicación de la estadística o bioestadística. Por tanto, un buen conocimiento en el diseño del estudio y bioestadística, se ha convertido en crucial para la evaluación crítica de la literatura médica, por parte de los profesionales de la salud. (73, 74).

El interés de los trabajos publicados es, principalmente, sobre el estudio de los tipos de análisis estadísticos aplicados, idoneidad de las técnicas estadísticas aplicadas, detección de errores y sobre la accesibilidad de las pruebas estadísticas para el lector. (75-82).

Se ha observado en la literatura descrita cómo se ha producido un descenso del porcentaje de artículos que sólo cuentan con estadística descriptiva (73-84). Se mantiene constante el uso de las técnicas elementales, observándose un crecimiento de las técnicas estadísticas más complejas: regresiones multivariantes, meta-análisis, etc (85). Las innovaciones más recientes se han producido con la incorporación de los intervalos de confianza, cada vez son más frecuentes, junto con la aparición de la utilización de inferencia Bayesiana. La introducción de los Intervalos de Confianza ha provocado que, a hora de publicar, el ICMJE emitiese las siguientes recomendaciones: “En la medida de lo posible, cuantifique los hallazgos y preséntelos con los indicadores apropiados de error o de incertidumbre de la medición (como los intervalos de confianza). Se evitará la dependencia exclusiva de las pruebas estadísticas de verificación de hipótesis, tal como el uso de los valores p , que no aportan ninguna información cuantitativa importante sobre la magnitud del efecto”, además de otros autores que se pronuncian al respecto (86).

Aunque los intervalos de confianza no han conseguido acabar con la constante controversia que rodea a los valores p (87,88), estos han servido para observar la necesidad de distinguir entre significación estadística y resultados clínicamente relevantes (89, 90).

Por otro lado, desde los años 90 se viene haciendo hincapié en la lucha contra los diferentes tipos de sesgos y en especial el sesgo de publicación (91). Sesgos que se producen entre la compleción de un estudio y su publicación, siendo una de las causa más frecuente de la distorsión del aprendizaje.

Lang en su artículo describe hasta 20 errores comunes que se pueden encontrar en la literatura biomédica. Concluye indicando que la verdadera solución, a falta de información y base estadística, vendrá cuando los autores aprendan más sobre diseño de la investigación y estadística, cuando los estadísticos mejoren su capacidad de comunicar las estadísticas a los autores, editores y lectores, cuando los investigadores comiencen a involucrar a los estadísticos desde el inicio de la investigación y no en la recta final, cuando los editores de manuscritos comiencen a entender y aplicar las directrices de información estadísticas dada y cuando los lectores aprendan más acerca de cómo interpretar las estadísticas de los análisis encontrados (92).

La mala aplicación de las técnicas estadísticas es uno de los problemas detectados desde su introducción en la Biomedicina. Una utilización errónea de las técnicas estadísticas afecta a la validez, la representatividad, la reproducibilidad y a las conclusiones; en definitiva, a la credibilidad y reputación de los autores del trabajo científico (93, 94).

Park et al. afirma que la selección del método estadístico correcto depende de la estructura de los datos y supuestos estadísticos subyacentes (95). Sin embargo, algunos errores son muy comunes entre los artículos al estar erróneamente citados o utilizados por otros, lo que resulta un círculo vicioso. Como dice Altman "una vez que se convierten en procedimientos incorrectos comunes, puede ser difícil detener su propagación a través de la literatura médica como una mutación genética" (96).

Varios estudios realizados en la década de los años 80 demuestran que en la práctica los médicos, sobre todo los que no tienen educación formal en epidemiología y bioestadística, tienen una mala comprensión de las pruebas estadísticas comunes y una habilidad limitada para interpretar los resultados estadísticos (97-99). Muchos médicos probablemente tienen dificultades de interpretar los resultados debido a la creciente utilización de métodos estadísticos más complejos. En 2005 se publicó que sólo un 21% de ellos son capaces de entender los análisis estadísticos usados en los artículos científicos y la interpretación de los resultados (100).

Un estudio realizado sobre estudiantes de odontología de 10 países europeos arrojó el sorprendente descubrimiento de que más del 10% de los estudiantes no sabían identificar cuando era apropiado usar el test de la chi-cuadrado (11,8%; IC95%(6,1%–17,5%) (101).

En el artículo de Windish et al (2007) advierten que "Si los médicos no pueden detectar los análisis estadísticos apropiados y ni comprender los resultados con precisión, el riesgo de interpretación incorrecta puede conducir a una aplicación errónea de Investigación Clínica" (73).

Informática e investigación.

No podemos olvidar la importancia de la informática en el uso de las técnicas estadísticas. La aparición de los ordenadores de sobremesa a partir de los años 80 ha facilitado el acceso a los análisis estadísticos por los investigadores (102-107), facilitando el estudio de grandes bases de datos y el uso de técnicas estadísticas complejas (108).

Las publicaciones en salud pública muestran un incremento exponencial del uso de la estadística, probablemente favorecido por los avances de la tecnología en el proceso de información, además de la creciente exigencia en la calidad de las investigaciones aplicadas y exposición de sus resultados (109).

Pero los problemas del tratamiento de datos se ven encubiertos, derivados en algunas ocasiones de las propias aplicaciones informáticas, de la elección libre de pruebas estadísticas sin criterio de aplicabilidad y de la falta de conocimientos del propio lector (110).

Algunos de los errores suele venir de uno de los denominados “pecados capitales en la investigación biomédica”, expuestos en la ponencia de Segú en el V Encuentro Marcelino Pascua: SOBERBIA. Indica Segú que la padecen aquellos clínicos con conocimientos mínimos de estadística y que se creen autosuficientes. Éstos corren el riesgo de utilizar inadecuadamente una técnica estadística ya que los programas informáticos no distinguen un uso adecuado de uno inadecuado (111). El investigador ha de ser consciente de sus limitaciones y utilizar sólo aquellos análisis que comprende y, en caso de no comprenderlos, consultar con expertos.

Los equipos de investigación en biomedicina tienden a tener vago conocimiento de las técnicas estadísticas y suelen tener tendencia a utilizar métodos conocidos y utilizarlos en situaciones inapropiadas (112), facilitado, como se ha indicado, por el acceso a las diferentes aplicaciones informáticas.

La disponibilidad de ordenadores potentes y asequibles ha determinado un creciente interés por técnicas computacionales. Los ordenadores permiten realizar cálculos automáticos impensables, con mayor rapidez y precisión a golpe de un click.

Por otro lado, el desarrollo tecnológico favorece el fortalecimiento de técnicas complejas para la investigación en salud tales como la inferencia Bayesiana (113).

Los programas actuales son más interactivos, estructurados con “menús” de selección de las funciones y fácil de usar por su intuitividad. Esto, además de sus beneficios, conlleva sus riesgos cuando no se poseen los conocimientos necesarios de estadística. La utilización indiscriminada de los paquetes estadísticos sin conocer a fondo sus peculiaridades entraña un enorme riesgo. (Por ejemplo, discernir entre el uso de la t-student o la U de Mann-whitney, seleccionar Yates o Fisher en las tablas 2x2,...).

La informática ha reducido el tiempo de cálculo y permite computar grandes series de números. Facilitando la obtención de valores tales como los valores “p”. En la investigación clínica se observa como algunas investigaciones han renunciado a un planteamiento inicial de los objetivos e hipótesis de investigación, en post de la búsqueda de “la p significativa”, efectuando múltiples pruebas estadísticas de toda índole entre innumerables variables a la espera de que aparezca una “p significativa”. Estos estudios son conocidos como “estudios de pesca” y aumentan notablemente la probabilidad de encontrar resultados que son “falso positivos” (error Tipo I) (114).

La estadística ha pasado de la marginalidad a la cima. Actualmente gran parte de los investigadores del ámbito sociológico, salubrista, epidemiológico o clínico sienten que sus trabajos no tienen suficiente rigor científico si no vienen avalados, al menos, por una técnica estadística (115).

En un mundo en el que los investigadores médicos tienen acceso a programas estadísticos cada vez más sofisticados y donde la complejidad estadística de la investigación publicada es cada vez mayor (116-118), la atención clínica está siendo impulsada por la base de la evidencia empírica y una comprensión más profunda de la estadística se ha vuelto demasiado importante para dejársela sólo a los estadísticos (119).

Justificación.

En el ámbito de las Ciencias de la Salud los conocimientos de diseño, estadística y de herramientas informáticas son imprescindibles tanto para apoyar la investigación como para elaborar los proyectos de investigación y las publicaciones en revistas de impacto.

La tarea más importante de la estadística es proporcionar alternativas cuantitativas objetivas al mero juicio personal, de manera, que nos proteja de la subjetividad y los sesgos en el proceso de obtención de nuevos conocimientos.

Por estos y otros motivos es necesario ser consciente de las propias limitaciones y sólo utilizar aquellos análisis que comprendamos y consultar con expertos la idoneidad de las pruebas más complejas.

A nivel internacional se han realizado revisiones del uso de la estadísticas en distintos países, materias y en las revista de mayor impacto entre otras (10, 75-78, 84-85, 100, 123-131).

Hasta ahora, a nivel nacional, se ha revisado el uso de la estadística en originales publicados en revistas como Medicina interna, Oncología, Anestesiología, Epidemiología, Oftalmología, Cardiología, Neumología, Hematología, Odontología, Medicina Clínica, Rehabilitación, Actas Urológicas Españolas, Atención Primaria, Revista Clínica Española y Revista Española de Salud Pública, entre otras (14-18, 79, 80-83, 93, 120-122).

Por todo ello, es de relevancia actualizar el estudio del uso de las pruebas estadísticas en las revistas españolas indexadas en el Journal Citation Report (JCR) de 2012, Science Edition de Thomsom Reuters, realizándose por áreas de conocimiento.

Hasta la fecha no se tiene constancias de un análisis que involucre a diferentes áreas de conocimiento médico, a través de la revista más representativa de cada una de ellas, seleccionadas por un panel de expertos.

Con ello, se pretende profundizar en el conocimiento y estudio de la metodología estadística aplicada en cada área, a través del conocimiento de la metodología estadística empleada por los investigadores que publican en dichas áreas de conocimiento. Además, se pretende analizar y describir las características propias de las áreas de los originales publicados en las revistas seleccionadas.

Es de relevancia cuantificar el porcentaje de originales que van más allá de la estadística descriptiva y de especial interés en el área de "Familia y Comunitaria" (127), menos proclives al uso de técnicas avanzadas, por lo que se desea realizar una visualización de su comportamiento.

No sólo es de interés analizar el estado actual, si no que se justifica la comparación con lo publicado hace una década en esas mismas revistas, para analizar la evolución de las misma y la incorporación de nuevas técnicas.

A nivel nacional no existe un estudio sobre los tipos de análisis estadísticos usados en el conjunto de las revista biomédicas, por ende, es desconocido el perfil del uso de las pruebas estadísticas a nivel global. En el presente trabajo serán revisados los originales del las revistas más representativas de cada una de las áreas del conocimiento médico establecidas, describiendo los análisis estadísticos realizados y observando el cambio con respecto a una década anterior.

Los resultado obtenidos de esta tesis nos permitirán conocer el estado actual y evolución de la materia de estudio, dentro de las áreas del conocimiento médico establecidas, a través de las revistas seleccionadas, dando una visualización del mapa actual español y sentando así las bases para nuevos estudio y emprender, si procede, acciones que de ello se deriven.

Hipótesis de trabajo

Objetivos

Hipótesis de trabajo:

La utilización de las técnicas estadísticas varían según área (CLINICA, MÉDICO-QUIRÚRGICA, FAMILIAR Y COMUNITARIA, SALUD PÚBLICA Y MIXTA) y localización temporal.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Describir la metodología estadística empleada por los autores y accesibilidad de los artículos originales publicados en las revistas españolas más representativas de las áreas CLINICA, MÉDICO-QUIRÚRGICA, FAMILIAR Y COMUNITARIA, SALUD PÚBLICA Y MIXTA, en los años 2002 y 2012.

Objetivos específicos:

1. Analizar los tipos de análisis estadísticos empleados en las revistas españolas representativas de las áreas CLINICA, MÉDICO-QUIRÚRGICA, FAMILIAR Y COMUNITARIA, SALUD PÚBLICA Y MIXTA y evaluar la evolución temporal en los años 2002 y 2012.
2. Analizar la accesibilidad estadística para el lector, tanto artículo-dependiente como análisis-dependiente, de los originales de las revistas estudiadas en cada periodo y área.
3. Identificar los artículos originales con diseño metodológico, analizar el uso de los valores “p-value” e intervalos de confianza y determinar los artículos originales que han recibido financiación pública o privada para la realización de la investigación por periodos y áreas.
4. Identificar las aplicaciones informáticas utilizadas para el análisis estadístico y soporte de bases de datos y determinar las aplicaciones informáticas de adquisición gratuita en los originales de las revistas representativas de las áreas mencionadas.

Material y Métodos

Material y Métodos.

1. Diseño.

Estudio observacional descriptivo.

2. Universo.

Artículos originales publicados en el campo de ciencias de la salud.

3. Sujetos de estudio.

Artículos originales publicados en revistas españolas.

Criterios de Inclusión:

- Revistas indexadas en el JCR (Journal Citation Reports) Edition.
- Publicadas al menos desde el 2002 hasta la fecha.
- Accesibles a texto completo.
- Que sean fuentes primarias.
- Que pertenezcan a las revistas clasificadas como representativas de las áreas: Clínica, Médico-Quirúrgica, Familiar y Comunitaria, Salud Pública y Mixta.

Criterios de Exclusión:

- Son excluidos del estudio aquellos artículos originales que responden a investigaciones metodológicas, y que utilizan exclusivamente técnicas cualitativas de investigación (grupo nominal, grupo focal), así como narraciones de políticas sanitarias.

4. Clasificación y selección de las revistas españolas:

Se ha establecido una clasificación previa de las revistas españolas para el estudio de sus artículos originales. Se ha considerado, tras consultar a personal médico y enfermero, las áreas representativas. Se ha decidió las siguientes cinco áreas: Familiar y Comunitaria, Médico-Quirúrgica, Salud Pública, Clínica y Mixta.

Se ha obtenido el listado de revistas españolas indexadas en el año 2012 en el JCR Science Edition de Thomsom Reuters (Año de selección de la información 2013). En total han sido 75 revistas. Éstas han sido revisadas por personal médico y enfermero, para excluir aquellas que no estaban relacionadas con las ciencias de la salud y las áreas que se pretendían representar.

Finalmente se ha obtenido un listado de 27 revistas. Se procedió a clasificar dichas revistas según el área a la que pertenecían por el personal anteriormente citado, quedando la siguiente composición (información extraída en año 2013, con número de citas y factor de impacto asociado del año de referencia 2012) y mostrando los siguientes campos: "Título abreviado", "ISSN", "Total de citas en 2012" y "Factor de Impacto".

- **Área de FAMILIAR Y COMUNITARIA:**

ATEN PRIM	0212-6567	888	0,957
-----------	-----------	-----	-------

- **Área MÉDICO-QUIRÚRGICA:**

EMERGENCIAS	1137-6821	509	2,578
REV ESP ENFERM DIG	1130-0108	740	1,652
ARCH BRONCONEUMOL	0300-2896	933	1,372
MED INTENSIVA	0210-5691	409	1,323
ACTAS UROL ESP	0210-4806	695	1,144
CIR ESPAN	0009-739X	493	0,871
AN PEDIATR	1695-4033	694	0,867
NEUROCIRUGIA	1130-1473	206	0,343

- **Área SALUD PÚBLICA:**

GAC SANIT	0213-9111	981	1,116
AN SIST SANIT NAVAR	1137-6627	151	0,351

- **Área CLÍNICA:**

AIDS REV	1139-6121	689	4,075
J INVEST ALLERG CLIN	1018-9068	1375	1,887
ENFERM INFEC MICR CL	0213-005X	1118	1,478
MED CLIN-BARCELONA	0025-7753	2735	1,399
NEUROLOGIA	0213-4853	564	1,322
REV IBEROAM MICOL	1130-1406	598	1,312
NUTR HOSP	0212-1611	1254	1,305
CLIN TRANSL ONCOL	1699-048X	986	1,276
ALLERGOL IMMUNOPATH	0301-0546	582	1,229
REV NEUROLOGIA	0210-0010	1779	1,179
ACTAS ESP PSIQUIATRI	1139-9287	347	0,452
MED PALIATIVA	1134-248X	90	0,326

- **Área MIXTA** (clínicas con carga intervencionista relevante):

REV ESP CARDIOL	0300-8932	2196	3,204
NEFROLOGIA	0211-6995	715	1,274
MED ORAL PATOL ORAL	1698-6946	1185	1,017
GASTROENT HEPAT-BARC	0210-5705	465	0,567

Teniendo en cuenta la “Ley de Pareto” o “Ley del 80/20”, con el 20% de las revistas, cubrimos el 80% de la observaciones. A excepción del área de FAMILIAR Y COMUNITARIA, para indicar que revista era más representativa de cada una de las áreas, se emitió un formulario listando las revistas clasificadas según campo. Un panel de expertos con trayectoria investigadora reconocida, formada por Médico Internista, Médico de Atención primaria, Médico de Rehabilitación, Epidemiólogo, Enfermero y

Cirujano, tuvieron que seleccionar la revista considerada como la más representativa en cada área según su criterio.

Con la ya preseleccionada:

- Área FAMILIAR Y COMUNITARIA: **Atención primaria/ Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria.** (ISO Abbreviation: Aten Primaria; desde 1983).

El informe emitido ha sido el siguiente:

- Área MÉDICO-QUIRÚRGICA: **Cirugía española.** (ISO Abbreviation: Cir Esp; desde 1970).
- Área SALUD PÚBLICA: **Gaceta sanitaria/ S.E.S.P.A.S.** (ISO Abbreviation: Gac Sanit; desde 1987).
- Área CLÍNICA: **Medicina clínica.** (ISO Abbreviation: Med Clin (Barc); desde 1943).
- Área Mixta (clínicas con carga intervencionista relevante): **Revista española de cardiología** (ISO Abbreviation: Rev Esp Cardiol; desde 1947).

A continuación se detallan estas y otras características de las revistas seleccionadas.

Las **fichas técnicas de las revistas** pueden consultarse en el ANEXO I.

5. Cálculo del tamaño muestral.

La representatividad de la muestra de revistas seleccionadas de cada una de las áreas se ha obtenido mediante la selección a través de panel de expertos, como ha sido indicado anteriormente.

Bajo el supuesto de que la utilización de los análisis estadísticos se distribuyen al azar a lo largo un periodo cualquiera de publicación, fueron seleccionados todos y cada uno de los artículos originales publicados durante los años 2002 y 2012 para cada una de las revistas seleccionadas por área.

6. Variables de estudio.

(A) Uso de los análisis estadísticos.

Se usó la clasificación que incluye 18 categorías. Categorías que resultaron de la adaptación del listado diseñado (21 categorías) para la evaluación de contenido estadístico de los originales publicado en New England Journal of Medicine durante los años 1978 y 1979 por Emerson y Colditz (1983)(20), que posteriormente simplificaron (128).

Mora et al. (93), en 1994, modificaron el listado creando una nueva reestructuración, dejando 15 de las categorías en su posición original y agrupando en una sola categoría denominada "Análisis de supervivencia": "Tablas de vida", "otros análisis de supervivencia" y "regresión de supervivencia". La categoría sensibilidad la incluyó en la categoría de "Otros análisis".

Más tarde, Carré, en 1996, realizó una agrupación en 14 categorías de las 21 propuestas originalmente (121). No obstante, se usará la modificación realizada por Mora, ya que esta se puede agrupar en cualquier momento en las 14 dadas por Carré.

También Windish et al., en 2007, hizo uso de su propia clasificación de las técnicas estadísticas (73). Esta a su vez, fue usada y modificada por Scotch et al. en 2010 (129). Arnol et al. (130) en 2013 establecieron otra clasificación de las pruebas estadísticas.

Más recientemente, en el año 2014, Yergens hizo uso de una combinación de la clasificación realizada por Windish et al. y Scotch et al. para establecer una nueva clasificación de la pruebas estadísticas (131).

A pesar de estas nuevas clasificaciones establecidas se decidió usar la clasificación establecida por Mora, por aportarnos una visualización más amplia de las categorías y una mayor frecuencia de uso; además de por ser la clasificación más apta para el estudio de la accesibilidad.

Las categorías a clasificar serán las siguientes:

1. **Sólo estadística descriptiva**, se aplicará a aquellos originales que solamente contienen estadísticos resumen (porcentajes, medianas, medias, desviaciones típicas, ect.), tablas de frecuencias, gráficos (histogramas, diagramas de barras, diagramas de caja, ect.), con o sin estimación de parámetros por intervalos de confianza.
2. **Pruebas t de Student y pruebas Z**, incluye el uso de estas técnicas o el uso de los intervalos de confianza para contrastes de conformidad de medianas (una muestra) y/o homogeneidad de medianas (dos muestras), en muestras apareadas o independientes.
3. **Pruebas Ji al cuadrado**, se aplica al análisis de dos o más variables cualitativas (proporciones) mediante pruebas de Ji cuadrado, pruebas Z para proporciones, prueba exacta de Fisher o prueba de McNemar, en muestras apareadas o independientes.
4. **Pruebas no paramétricas**, incluye el análisis de dos o más muestras mediante las pruebas no paramétricas más habituales, tanto muestras apareadas como independientes: pruebas de los signos, U de Mann-Whitney, T de Wilcoxon.
5. **Estadísticos epidemiológicos**, se aplica al uso de medidas de frecuencia y asociación en epidemiología, cálculo de sensibilidad y especificidad de pruebas diagnósticas, estudio de indicadores de salud en demografía sanitaria y la evaluación de la concordancia entre entre-observador e intra-observador, muy

frecuentes en los estudios demoepidemiológicos que se basan en encuestas o cuestionarios.

6. **Correlación lineal de Pearson**, contiene aquellos análisis que consisten en el cálculo del coeficiente de correlación (r) o del coeficiente de determinación (R^2).
7. **Regresión simple**, incluye cualquier modelo de regresión simple, lineal o no, con una variables respuesta o dependiente (y) y otra predictora o independiente (x).
8. **Análisis de la varianza**, incluye el análisis de la varianza (de una o más vías), el análisis de la covarianza y las pruebas F (homogeneidad de varianzas).
9. **Transformación de variables**, incluye cualquier análisis efectuado en forma diferente a la de los datos originales (ejemplo: transformaciones logarítmicas). No se consideran como transformaciones los cambios de escala de medida (puntuaciones ordinales, codificaciones en categorías, ect.).
10. **Correlación no paramétrica**, incluye el cálculo el caculo de los coeficientes de correlación no paramétrica (Spearman, kendall y pruebas de tendencia).
11. **Regresión múltiple**, se aplicará a todas las modelos de regresión con más de una variable independiente o predictora (incluidos los métodos por pasos sucesivos) y la regresión polinómica. No se tendrá en cuenta la regresión de logística y de Cox.
12. **Comparaciones múltiples**, incluye cualquier análisis que ajuste los grados de significación (error tipo I) cuando se efectúan diversas comparaciones múltiples (Bonferroni, Sheffé, Duncan, Newman-Keuls, ect).
13. **Ajuste y estandarización de tasas**, hace referencia al ajuste por métodos directos o indirectos de las tasas de incidencia, prevalencia, mortalidad, ect.
14. **Tablas de contingencia multivariadas**, incluye el análisis de tres o más variables cualitativas mediante métodos de estratificación (Mantel-Haenszel) o modelos log-lineales.
15. **Potencia y Tamaño muestral**, determinación del tamaño muestral en función de una diferencia detectable.

16. **Análisis de la supervivencia**, incluye diversos análisis, la mayoría de los cuales se aplican en estudios de supervivencias (tablas de vida, regresión logística, regresión de cox y prueba log-rank).
17. **Análisis de coste-beneficio**, incluye también aquellos análisis llamados de coste-efectividad.
18. **Otros análisis**, incluye las técnicas estadísticas no recogidas en las categorías anteriores: análisis clúster, análisis factorial, análisis de correspondencias, análisis de series temporales, metaanálisis, conformidad de distribuciones, estadístico de Weibull, análisis de sensibilidad, validación de modelos, modelos matemáticos, modelos farmacológicos, análisis bayesianos, ect.

En cada artículo se ha contabilizado una sola vez cada prueba o categoría estadística usada, independientemente del número de veces que haya sido usada.

Una vez clasificados los artículos originales de las revistas españolas, se ha extraído una variable de respuestas múltiples para el análisis de las categorías.

Número de pruebas estadísticas conjuntas realizadas en un mismo artículo original.

(B) Accesibilidad estadística del lector.

Accesibilidad estadística introducida por Emerson y Colditz (20). Ésta se ha introducido para poder evaluar el número de originales estadísticamente comprensibles y accesibles para un lector con determinados conocimientos.

También puede interpretarse como un índice de complejidad de las técnicas estadísticas en el sentido de que, a mayor complejidad, menor accesibilidad para el lector.

Para su evaluación se utiliza dos procedimientos distintos: artículo-dependiente y análisis-dependiente.

(1) Procedimiento **artículo-dependiente**: se calcula la proporción de artículos accesible para un hipotético lector familiarizado con un determinado repertorio de análisis estadísticos. Es decir, primero se cuantifica el número de originales que sólo

utilizan análisis pertenecientes a la primera categoría de la clasificación de Emerson y Colditz modificada por Mora (93). En segundo lugar, se continúa con la segunda categoría y se determina el número de originales que únicamente emplean técnicas estadísticas pertenecientes a la primera o segunda. Estos pasos se efectúan hasta completar cada una de las categorías restantes y se cuantifica el número de originales que sólo efectúan análisis estadísticos de aquella categoría o de cualquier otra de rango inferior (en porcentajes acumulados).

(2) Procedimiento **análisis-dependiente**, la accesibilidad estadística se calcula como la proporción del número total de técnicas estadísticas efectuadas entre todos los originales que son accesibles para el lector. En este caso, primero se cuenta individualmente (una sola vez, sin repeticiones) cada una de las diferentes categorías de análisis estadístico que se identifican en el original y se calcula el número total entre todos los originales; finalmente, se calcula el porcentaje que corresponde a cada una de las 18 categorías (porcentaje acumulado).

El cálculo de la accesibilidad estadística supone establecer una jerarquía de las 18 categorías. El aprendizaje de las técnicas estadística suele seguir, más o menos, el orden establecido por Emerson y Colditz, por lo que se ha establecido la misma progresión.

El estudio de este indicador anual será realizado sobre estimaciones, al utilizar una muestra estadística representativa de las revistas españolas. Para cada una de las revistas se ha cuantificado este indicador comparándolo entre los años de estudio.

Se ha decidido dividir la escala aceptando la propuesta de Mora et al. (17), definidos por los niveles de referencia siguientes:

- ✓ **Nivel I** (estadística descriptiva): “Sólo descriptiva”.

- ✓ **Nivel II** (análisis bivariados): “Pruebas t Student y pruebas z”- “Pruebas Ji al cuadrado”- “Pruebas no paramétricas”- “Estadísticos Epidemiológicos”- “Correlación lineal de Pearson”- “Regresión simple”.

✓ **Nivel III** (análisis complejos): “Análisis de la varianza”- “Transformación de variables”- “Correlación no paramétrica”- “Regresión múltiple”- “Comparaciones Múltiples”- “Ajuste y estandarización de tasas”- “Tablas de contingencia multivariadas”- “Potencia y tamaño muestral”- “Análisis de supervivencia”- “Análisis coste-beneficio”- “Otros análisis”.

(C) Se ha recogido la aparición de:

“**Diseño metodológico**” (si/no): indicación del diseño metodológico,

“**p-values & Intervalos de confianza**”: no, p-value & IC, p-value y IC

“**Financiación**” (si/no): artículos originales que reflejen que sus resultados han tenido el apoyo de financiación económica total o parcialmente por algún organismo, institución o empresa.

“**Aplicación informática estadística citada**” en los artículos originales. Se ha identificado aquéllas de **uso libre**.

Se asignarán códigos alfanuméricos a cada uno de los originales seleccionados, se registrará la revista de procedencia y el año de publicación. Éstos, han sido recogidos a través de un formulario de datos de Access.

Comprobación de la concordancia entre observadores:

Se ha extraído una muestra de 5 artículos originales por revista y año, un total de 50 artículos, para comprobar la concordancia entre observadores. Para asegurar la representatividad de la muestra se ha realizado un muestreo aleatorio simple en cada año y revista. Otro evaluador independiente, de perfil estadístico, ha revisado estos artículos según la clasificación establecida. Una vez clasificados se ha comprobado la evaluación realizada por el autor de la tesis de estos artículos con la realizada por el otro evaluador.

7. Análisis estadístico de los datos:

Se ha realizado estadística descriptiva de las variables del estudio. Para ello, dado el carácter cualitativo de la mayoría de las variables, se ha usado tablas de frecuencias mostrando sus frecuencias absolutas, frecuencias absolutas acumuladas, porcentajes y porcentajes acumulados. Se ha usado, para las variables numéricas, el promedio como representación (ds: desviación estándar), razón y la razón de razones respecto a la revista o área con menor promedio.

Para analizar la hipótesis de independencia y la de homogeneidad de las variables, se ha usado los modelos log-lineales y la prueba ji-cuadrado, obteniendo sus significaciones a través de sus distribuciones exactas. En el caso de no obtenerse, se ha utilizado las pruebas asintóticas y, de no poder usarse éstas, se han obtenido a través de la simulación de Montecarlo. La accesibilidad estadística del lector ha sido comparada con la prueba ji-cuadrado. Además, se han obtenido intervalos de confianza al 95% para los porcentajes de accesibilidad anuales, según los niveles establecidos.

Se ha realizado el uso de las razones como indicador de las variaciones producidas, entre el año 2002 y 2012, así como para indicar la variación del uso de las pruebas estadísticas entre las revistas y en cada una de las revistas. Igualmente, se uso la razón para representar la variación de la accesibilidad estadística.

Para las aplicaciones informáticas se ha usado la “odds”, la “odds ratio” y sus intervalos de confianza al 95%.

Se han representado gráficamente las frecuencias través de diagramas de barras y polígonos de frecuencias, así como gráficos de intervalos de confianza al 95% para la diferencia de proporciones.

Para analizar el grado de concordancia entre observadores se ha utilizado el índice Kappa de Cohen (132).

Para las ilustraciones de los intervalos de confianza se han truncado los datos a un decimal.

El nivel de significación considerado ha sido del 5%. Los datos serán analizados con el software IBM® SPSS® Statistics 19, el programa Excel 2010 (Microsoft®, 2010) y Epidat 4.1.

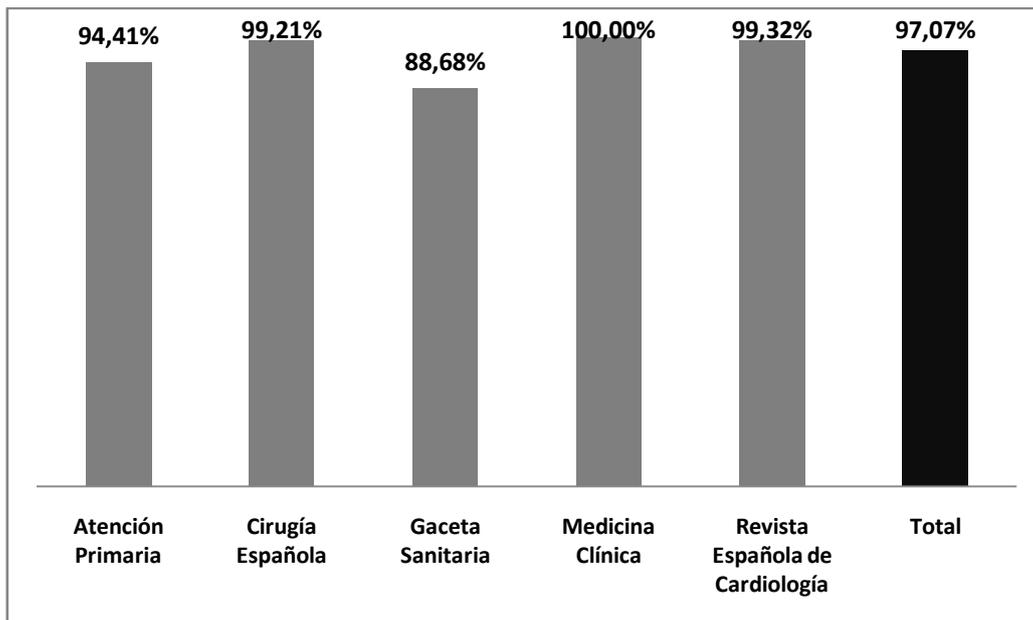
Resultados

1. Pruebas estadísticas empleadas en los originales de las revistas españolas: Atención Primaria, Cirugía Española, Gaceta Sanitaria, Medicina Clínica y Revista Española de Cardiología. Análisis de los años 2002 y 2012.

Se han analizado todos los artículos originales publicados en las áreas descritas, de las cinco revistas seleccionadas, durante el año 2002 y 2012. Han sido revisados un total de 752 artículos: 425 del año 2002 y 327 del año 2012; de los cuales 22 no han utilizado análisis estadístico: 8 y 14 respectivamente.

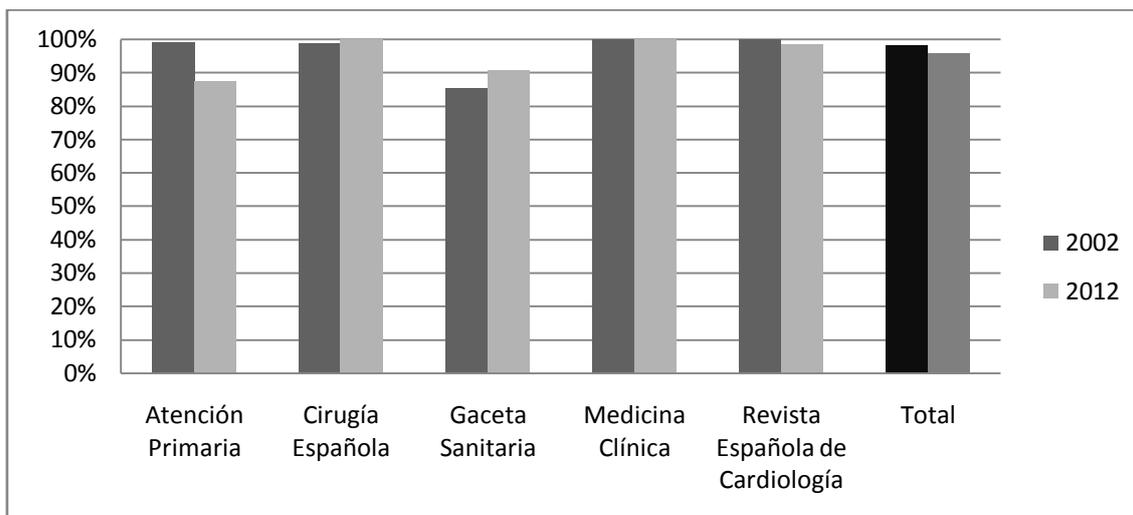
El porcentaje de artículos con estadística en total ha sido del 97,07%; (IC_{95%}: 95,60%, 98,16%) y por revista ha superado el 85% en todos los casos, encontrándose diferencias estadísticamente significativas: $\chi^2(4) = 41,448$ $p < 0,001$ (Gráfico 1).

Gráfico 1. Porcentaje de artículos originales con algún tipo de análisis estadístico.



El porcentaje de artículos con estadística en el total de cada año ha sido del 98,12%; (IC_{95%}: 96,32%, 99,18%) en 2002 y de 95,72% (IC_{95%}: 92,92%, 97,64%) en 2012. Por revista la distribución porcentual de artículos ha resultado estadísticamente significativa para ambos años: $\chi^2(4) = 40,723$ $p < 0,001$ y $\chi^2(4) = 20,605$ $p < 0,001$, respectivamente (Gráfico 2).

Gráfico 2. Porcentaje de artículos originales con algún tipo de análisis estadístico por año de publicación.



De los 730 que hicieron uso de alguna prueba estadística, se han contabilizado 1780 pruebas estadísticas: 909 pruebas procedieron de los 417 artículos del año 2002 y 871 de los 313 del año 2012 (Tabla 1).

La distribución de artículos revisados por año ha sido del 51,12% en el año 2002 y del 42,88% en el año 2012. La revista que presentó mayor número de artículos originales ha sido Medicina Clínica, para ambos años: 33,81% y el 28,12% respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Artículos y Pruebas estadísticas por año y revista.

Revista	Total		2002		2012	
	Artículos n	Pruebas n	Artículos n (%)	Pruebas n (%)	Artículos n (%)	Pruebas n (%)
Atención Primaria	135	310	86 (20,62)	187 (20,57)	49 (15,65)	123 (14,12)
Cirugía Española	126	208	75 (17,99)	115 (12,65)	51 (16,29)	93 (10,68)
Gaceta Sanitaria	94	221	35 (8,39)	66 (7,26)	59 (18,85)	155 (17,80)
Medicina Clínica	229	622	141 (33,81)	345(37,95)	88 (28,12)	277 (31,80)
Revista Española de Cardiología	146	419	80 (19,18)	196 (21,56)	66 (21,09)	223 (25,60)
Total	730	1780	417	909	313	871

Se ha obtenido la distribución por revista de la razón establecida entre las pruebas estadísticas y el número de artículos publicado en éstas, así como la relación entre las razones respecto a la de menor cuantía: la revista de Cirugía Española (Tabla 2).

El promedio total de pruebas estadísticas usadas en los artículos es de 2,44 (DS: 1,48); siendo para el año 2002 de 2,18 (DS:1,30) (pruebas/artículos) y de 2,78 (DS:1,63) (pruebas/artículos) para el año 2012(Tabla 2).

En general, por año, todas las revistas muestran un uso mayor de pruebas estadísticas que la revista Cirugía Española. La Revista Española de Cardiología, fue la que mayor uso de pruebas estadísticas ha realizado con respecto a Cirugía Española, en ambos años: 59,80% en el año 2002 y un 73,80% en el año 2012 (Tabla 2).

Tabla 2. Promedio y relación del número de pruebas estadísticas por artículo y año.

Revista	Total		2002		2012	
	Promedio ⁽¹⁾ (DS)	Razón de razones ⁽²⁾	Promedio ⁽¹⁾ (DS)	Razón de razones ⁽²⁾	Promedio ⁽¹⁾ (DS)	Razón de razones ⁽²⁾
Atención Primaria	2,30 (1,41)	1,39	2,17 (1,41)	1,42	2,51 (1,42)	1,38
Cirugía Española	1,65 (0,96)	1	1,53 (0,92)	1	1,82 (0,99)	1
Gaceta Sanitaria	2,35 (1,49)	1,42	1,89 (1,21)	1,23	2,63 (1,57)	1,44
Medicina Clínica	2,72 (1,46)	1,65	2,45 (1,31)	1,60	3,15 (1,60)	1,73
Revista Española de Cardiología	2,87 (1,64)	1,72	2,45 (1,30)	1,60	3,38 (1,87)	1,74
Total	2,44 (1,48)		2,18 (1,30)		2,78 (1,63)	

(1) pruebas estadísticas/artículo.

(2) razón respecto a la razón de Cirugía Española.

Se encontró asociación entre las revistas y el número pruebas utilizadas en cada uno de los años: $\chi^2(28) = 63,798$ $p < 0,001$ y $\chi^2(28) = 49,271$ $p = 0,008$, para el año 2002 y 2012 respectivamente. Puede observarse que sólo Medicina Clínica y Revista Española de Cardiología hicieron uso de hasta 8 pruebas estadísticas conjuntas en alguno de sus artículos. Más del 84,00% de los artículos en el año 2002 han usado de 1 a 3 pruebas estadísticas. Para el año 2012, el uso de 1 a 3 tres pruebas estadísticas ha sido realizado, aproximadamente, por un 70,00% (Tabla 3).

Tabla 3. Número de pruebas estadísticas por artículo en los originales de las revistas españolas por año.

		Número de Pruebas								Total Artículos	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Atención Primaria (n=135)	2002	n	40	17	13	8	6	2	0	0	86
		%	46,51	19,77	15,12	9,30	6,98	2,33	0	0	
	2012	n	15	12	12	3	6	1	0	0	49
		%	30,61	24,49	24,49	6,12	12,24	2,04	0	0	
Cirugía Española (n=126)	2002	n	50	15	7	1	2	0	0	0	75
		%	66,67	20	9,33	1,33	2,67	0	0	0	
	2012	n	26	12	9	4	0	0	0	0	51
		%	50,98	23,53	17,65	7,84	0	0	0	0	
Gaceta Sanitaria (n=94)	2002	n	18	9	4	3	0	1	0	0	35
		%	51,43	25,71	11,43	8,57	0	2,86	0	0	
	2012	n	20	10	14	6	5	4	0	0	59
		%	33,90	16,95	23,73	10,17	8,47	6,78	0	0	
Medicina Clínica (n=229)	2002	n	35	50	29	19	3	4	0	1	141
		%	24,82	35,46	20,57	13,48	2,13	2,84	0	0,71	
	2012	n	15	16	26	15	8	5	2	1	88
		%	17,05	18,18	29,55	17,05	9,09	5,68	2,27	1,14	
Revista Española de cardiología (n=146)	2002	n	21	25	20	8	4	1	1	0	80
		%	26,25	31,25	25,00	10,00	5,00	1,25	1,25	0	
	2012	n	15	8	11	15	9	4	2	2	66
		%	22,73	12,12	16,67	22,73	13,64	6,06	3,03	3,03	
Total	2002	n	164	116	73	39	15	8	1	1	417
		%	39,33	27,82	17,51	9,35	3,6	1,92	0,24	0,24	
	2012	n	91	58	72	43	28	14	4	3	313
		%	29,07	18,53	23,00	13,74	8,95	4,47	1,28	0,96	

Se ha observado que el número de pruebas, la revista y el año de publicación no fueron independientes: $\chi^2(67) = 177,328$ $p < 0,001$ (Modelo Log-lineal):

- ✓ Nº de pruebas vs revista $\chi^2(28) = 177,328$ $p < 0,001$
- ✓ Nº de pruebas vs año $\chi^2(7) = 34,688$ $p < 0,001$
- ✓ Revista vs año $\chi^2(4) = 20,039$ $p < 0,001$

De forma general, no se establecieron diferencias estadísticamente significativas entre las revistas, en cada uno de los años, cuando en los artículos se hace uso de 3, 5, 6, 7 u 8 pruebas estadísticas (Anexo II-Tabla A).

1.1. Prueba de Concordancia.

Dado que la clasificación de las pruebas estadísticas en categorías ha sido realizada por un solo observador; se estudia las cualidades estadísticas de las mismas mediante una prueba de concordancia: Índice kappa de Cohen ponderado, con otro observador, cuya formación es estadística.

Se seleccionó una muestra representativa, a través de un muestro aleatorio simple de 5 artículos por año y revistas, obteniendo un total de 50 artículos, de los 730 originales estudiados. Del total de 1780 pruebas estadísticas, los seleccionados mostraron 117 pruebas estadísticas. Se ha estudiado la concordancia entre los mismos mediante el Índice Kappa ponderado (Tabla 4).

Tabla 4. Matriz de concordancia en la clasificación de pruebas estadísticas

		Observador 2																			
		Cg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Observador 1	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	2	-	20	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-	-	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	16	-	-	1	-
	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4

Kappa ponderado: **0,92**

Intervalo de confianza al 95%: (0,87; 0,97)

El resultado nos permitió establecer que el grado de concordancia entre observadores fue muy bueno.

1.2. Año 2002: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de las revistas españolas: Atención Primaria, Cirugía Española, Gaceta Sanitaria, Medicina Clínica y Revista Española de Cardiología.

Se han obtenido los porcentajes de las diferentes pruebas estadísticas utilizadas en los artículos originales de las revistas estudiadas en el año 2002, clasificadas según las categorías de Emerson y Colditz (modificadas por Mora en 1994 (Tabla 5).

El uso de pruebas estadísticas más allá de las pruebas usadas en la categoría “Estadísticas descriptivas” ha resultado ser del 90,10% (IC_{95%}:87,97%-91,96%).

Las categorías más frecuentes de uso de pruebas estadísticas, en el año 2002, englobaron un 84,60% (Gráfico 3).

Gráfico 3. Distribución de pruebas estadísticas para el año 2002

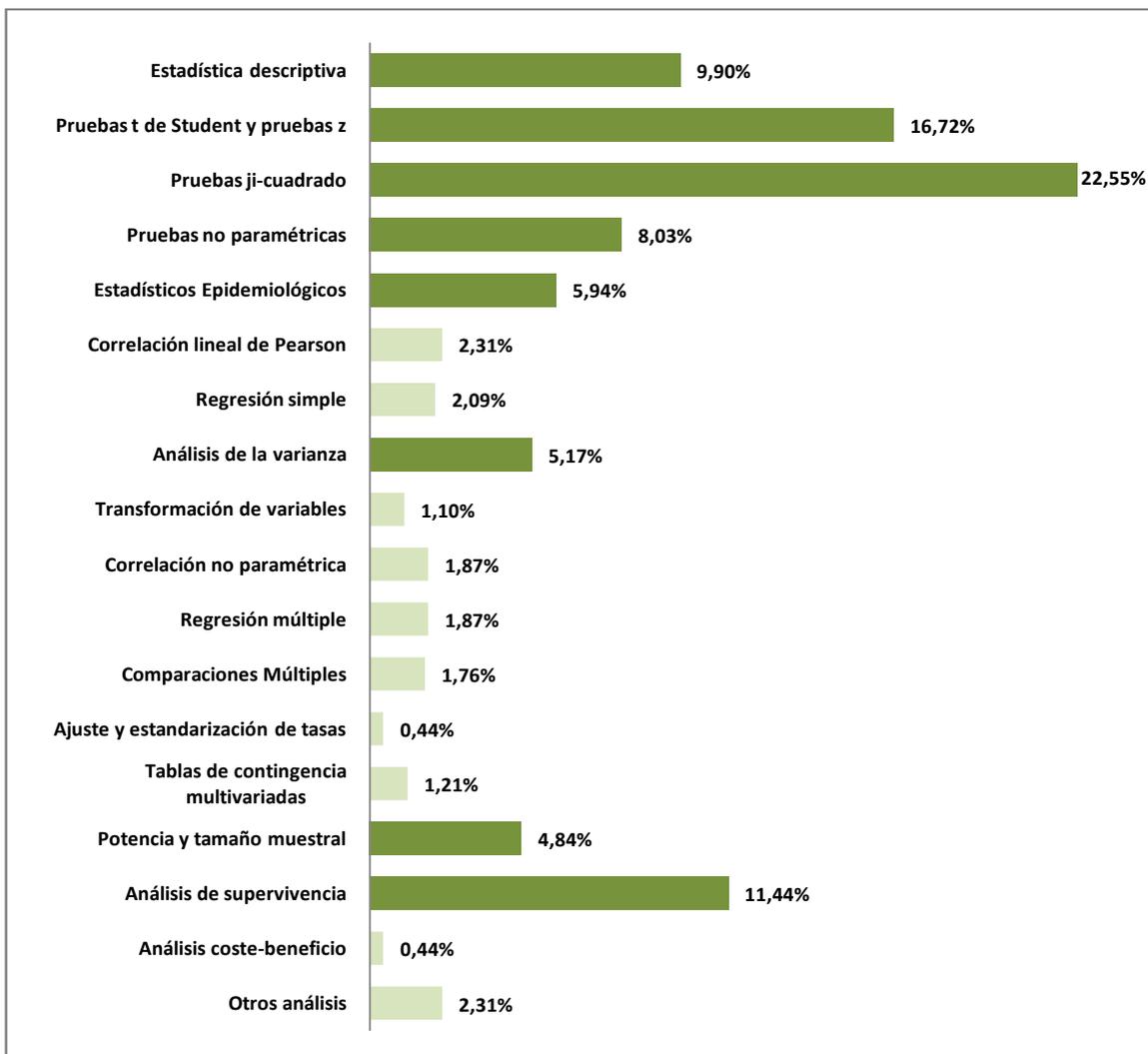


Tabla 5. Año 2002: Pruebas estadísticas utilizadas en los artículos originales publicados en las revistas españolas.

CATEGORÍAS ESTADÍSTICAS	Total año 2002		Atención Primaria		Cirugía Española		Gaceta Sanitaria		Medicina Clínica		Revista Española de Cardiología		Ji-cuadrado. Significación en el contraste de proporciones (p) (*)
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Estadística descriptiva	90	9,90	19	10,16	37	32,17	10	15,15	13	3,77	11	5,61	$\chi^2(4) = 84,593$ p<0,001
Pruebas t de Student y pruebas z	152	16,72	27	14,44	20	17,39	4	6,06	58	16,81	43	21,94	$\chi^2(4) = 9,957$ p=0,041
Pruebas ji-cuadrado	205	22,55	42	22,46	26	22,61	8	12,12	76	22,03	53	27,04	$\chi^2(4) = 6,428$ p=0,170
Pruebas no paramétricas	73	8,03	7	3,74	12	10,43	4	6,06	32	9,28	18	9,18	$\chi^2(4) = 6,977$ p=0,136
Estadísticos Epidemiológicos	54	5,94	13	6,95	3	2,61	7	10,61	20	5,80	11	5,61	$\chi^2(4) = 5,249$ p=0,262
Correlación lineal de Pearson	21	2,31	2	1,07	1	0,87	2	3,03	13	3,77	3	1,53	$\chi^2(4) = 6,262$ p=0,176
Regresión simple	19	2,09	6	3,21	3	2,61	1	1,52	5	1,45	4	2,04	$\chi^2(4) = 2,095$ p=0,731
Análisis de la varianza	47	5,17	12	6,42	1	0,87	3	4,55	19	5,51	12	6,12	$\chi^2(4) = 5,426$ p=0,243
Transformación de variables	10	1,10	0	0,00	0	0,00	2	3,03	6	1,74	2	1,02	$\chi^2(4) = 6,926$ p=0,132
Correlación no paramétrica	17	1,87	1	0,53	1	0,87	1	1,52	13	3,77	1	0,51	$\chi^2(4) = 11,237$ p=0,024
Regresión múltiple	17	1,87	3	1,60	0	0,00	4	6,06	7	2,03	3	1,53	$\chi^2(4) = 8,749$ p=0,065
Comparaciones Múltiples	16	1,76	2	1,07	0	0,00	0	0,00	9	2,61	5	2,55	$\chi^2(4) = 5,904$ p=0,198
Ajuste y estandarización de tasas	4	0,44	0	0	0	0,00	2	3,03	1	0,29	1	0,51	$\chi^2(4) = 11,642$ p=0,039
Tablas de contingencia multivariadas	11	1,21	4	2,14	0	0,00	2	3,03	4	1,16	1	0,51	$\chi^2(4) = 5,398$ p=0,227
Potencia y tamaño muestral	44	4,84	26	13,90	0	0,00	2	3,03	14	4,06	2	1,02	$\chi^2(4) = 46,335$ p<0,001
Análisis de supervivencia	104	11,44	15	8,02	11	9,57	5	7,58	47	13,62	26	13,27	$\chi^2(4) = 5,796$ p=0,214
Análisis coste-beneficio	4	0,44	1	0,53	0	0,00	2	3,03	1	0,29	0	0,00	$\chi^2(4) = 11,698$ p=0,034
Otros análisis	21	2,31	7	3,74	0	0,00	7	10,61	7	2,03	0	0,00	$\chi^2(4) = 29,303$ p<0,001
Total análisis	909	100	187	100	115	100	66	100	345	100	196	100	
Nº Artículos	417		86		75		35		141		80		

(*)Contraste de proporciones de cada categoría estadística sobre el total de la muestra-revista. Método exacto o de Montecarlo.

Por revista se ha encontrado que las categorías que superan aproximadamente el 50,00% de las pruebas empleadas en cada una de ellas, en el año 2002, son (Tabla 6):

Tabla 6. Año 2002: Pruebas estadísticas más frecuentes en los artículos originales de las revistas españolas.

Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Pruebas ji-cuadrado 42 (22,46%)	Estadística descriptiva 37 (32,17%)	Estadística descriptiva 10 (15,15%)	Pruebas ji-cuadrado 76 (22,03%)	Pruebas ji-cuadrado 53 (27,04%)
Pruebas t de Student y pruebas z 27 (14,44%)	Pruebas ji-cuadrado 26 (22,61%)	Pruebas ji-cuadrado 8 (12,12%)	Pruebas t de Student y pruebas z 58 (16,81%)	Pruebas t de Student y pruebas z 43 (21,94%)
Potencia y tamaño muestral 26 (13,90%)	Pruebas t de Student y pruebas z 20 (17,39%)	Estadísticos Epidemiológicos 7 (10,61%)	Análisis de supervivencia 47 (13,62%)	Análisis de supervivencia 26(13,27%)
Estadística descriptiva 19 (10,16%)	Pruebas no paramétricas 12 (10,4%)	Otros análisis 7 (10,61%)	Pruebas no paramétricas 32 (9,28%)	Pruebas no paramétricas 18 (9,18%)
Total 114 (60,96%)	Total 95 (82,58%)	Total 32 (48,59%)	Total 213(61,74%)	Total 130 (71,42%)
Total Análisis 187	Total Análisis 115	Total Análisis 66	Total Análisis 345	Total Análisis 196

Comparando la utilización de las pruebas estadísticas usadas entre las revistas estudiadas en el año 2002, se ha encontrado diferencias estadísticamente significativas en las siguientes categorías:

Estadística descriptiva	p<0,001
Pruebas t de Student y pruebas z	P=0,041
Correlación no paramétrica	p=0,024
Ajuste y estandarización de tasas	p=0,039
Potencia y tamaño muestral	p<0,001
Análisis coste-beneficio	p=0,034
Otros análisis	p<0,001

Se ha realizado el estudio de la utilización de las pruebas estadísticas agrupadas por categorías de clasificación, comparando las revistas dos a dos, para cada una de las categorías que presentaron diferencias significativas. Se calcularon las razones que relacionan las proporciones establecidas entre las pruebas estadísticas por categoría de análisis y el total de pruebas estadísticas registradas en cada una de las revistas estudiadas para cada una de estas comparaciones.

Como puede observarse, en el uso de la categoría “estadística descriptiva”, se encuentran diferencias estadísticamente significativas, salvo entre Atención Primaria con Gaceta Sanitaria y con Revista Española de cardiología, así como Medicina Clínica con Revista Española de Cardiología (Tabla 7).

Tabla 7. Año 2002: Categoría 1-Sólo pruebas estadística descriptiva.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 22,846$ p<0,001	$\chi^2(1) = 1,197$ p=0,368	$\chi^2(1) = 8,764$ p=0,004	$\chi^2(1) = 2,742$ p=0,127
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 6,321$ p=0,014	$\chi^2(1) = 71,835$ p<0,001	$\chi^2(1) = 39,177$ p<0,001
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 13,589$ p=0,001	$\chi^2(1) = 6,094$ p=0,019
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 1,003$ p=0,103

Se ha encontrado que la revista Cirugía Española hace mayor uso de la estadística descriptiva que las demás revistas españolas. Situación inversa ha ocurrido con la revista Medicina Clínica, haciendo un uso minoritario de la estadística descriptiva con respecto a las demás revistas (Tabla 8).

Tabla 8. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Estadística descriptiva" y el total de pruebas por revista.

Estadística descriptiva		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,1016	0,3217	0,1515	0,0377	0,0561
Atención Primaria	0,1016	1	3,1666	1,4912	0,3709	0,5524
Cirugía Española	0,3217	0,3158	1	0,4709	0,1171	0,1744
Gaceta Sanitaria	0,1515	0,6706	2,1235	1	0,2487	0,3704
Medicina Clínica	0,0377	2,6964	8,5385	4,0210	1	1,4894
Revista Española de Cardiología	0,0561	1,8104	5,7328	2,6997	0,6714	1

Para la categoría “Pruebas t de Student y pruebas Z”, la revista Gaceta Sanitaria mostró diferencias del uso de ésta estadísticamente significativas con respecto a las demás revistas, a excepción de Atención Primaria (Tabla 9).

Tabla 9. Año 2002: Categoría 2-Pruebas t de Student y pruebas Z.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 0,472$ p=0,516	$\chi^2(1) = 3,185$ p=0,083	$\chi^2(1) = 0,509$ p=0,536	$\chi^2(1) = 3,604$ p=0,065
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 4,681$ p=0,039	$\chi^2(1) = 0,021$ p=1	$\chi^2(1) = 0,928$ p=0,382
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 4,999$ p=0,037	$\chi^2(1) = 8,456$ p=0,005
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 2,164$ p=0,168

La Revista Española de Cardiología ha mostrado un mayor uso de la “Pruebas t de Student y pruebas Z”. Igualmente, la revista Medicina Clínica mostró un mayor uso que las revistas Atención Primaria y Gaceta Sanitaria. También Cirugía Española ha mostrado un mayor uso de esta prueba que Atención Primaria (Tabla 10).

Tabla 10. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Pruebas t de Student y pruebas z" y el total de pruebas por revista.

Pruebas t de Student y pruebas z		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,1444	0,1739	0,0606	0,1681	0,2194
Atención Primaria	0,1444	1	1,2045	0,4198	1,1644	1,5195
Cirugía Española	0,1739	0,8302	1	0,3485	0,9667	1,2615
Gaceta Sanitaria	0,0606	2,3824	2,8696	1	2,7739	3,6199
Medicina Clínica	0,1681	0,8588	1,0345	0,3605	1	1,3050
Revista Española de Cardiología	0,2194	0,6581	0,7927	0,2763	0,7663	1

Con respecto a la categoría “Correlación no paramétrica”, se ha encontrado diferencias estadísticamente significativas entre Medicina Clínica y Atención Primaria; y Medicina Clínica y Revista Española de Cardiología (Tabla 11).

Tabla 11. Año 2002: Categoría 10-Correlación no paramétrica.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 0,121$ p=1	$\chi^2(1) = 0,589$ p=1	$\chi^2(1) = 4,984$ p=0,042	$\chi^2(1) = 0,001$ p=1
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 0,160$ p=1	$\chi^2(1) = 2,456$ p=0,206	$\chi^2(1) = 0,146$ p=1
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 0,855$ p=0,485	$\chi^2(1) = 0,658$ p=1
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 5,263$ p=0,023

Fue destacable el uso con menor frecuencia de la “Correlación no paramétrica” por la Revista Española de Cardiología con respecto a las demás revistas. Igualmente, se detectó un uso mayoritario de esta prueba estadística por la revista Medicina Clínica con respecto a las demás revistas (Tabla 12).

Tabla 12. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Correlación no paramétrica" y el total de pruebas por revista.

Correlación no paramétrica		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0053	0,0087	0,0152	0,0377	0,0051
Atención Primaria	0,0053	1	1,6261	2,8333	7,0464	0,9541
Cirugía Española	0,0087	0,6150	1	1,7424	4,3333	0,5867
Gaceta Sanitaria	0,0152	0,3529	0,5739	1	2,4870	0,3367
Medicina Clínica	0,0377	0,1419	0,2308	0,4021	1	0,1354
Revista Española de Cardiología	0,0051	1,0481	1,7043	2,9697	7,3855	1

Para la categoría “Ajuste y estandarización de tasas” no se ha encontrado una evidencia clara en contra de un uso homogéneo (Tabla 13).

Tabla 13. Año 2002: Categoría 13-Ajuste y estandarización de tasas.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	-	$\chi^2(1) = 0,572$ $p=0,067$	$\chi^2(1) = 0,543$ $p=1$	$\chi^2(1) = 0,957$ $p=1$
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 3,524$ $p=0,132$	$\chi^2(1) = 0,334$ $p=1$	$\chi^2(1) = 0,589$ $p=1$
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 5,742$ $p=0,068$	$\chi^2(1) = 2,770$ $p=0,157$
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 0,165$ $p=1$

La revista Gaceta Sanitaria mostró un mayor uso de “Ajuste y estandarización de tasas” con respecto a Medicina Clínica y Revista Española de Cardiología. Atención Primaria y Cirugía Española no realizaron uso alguno de esta prueba estadística (Tabla 14).

Tabla 14. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Ajuste y estandarización de tasas" y el total de pruebas por revista.

Ajuste y estandarización de tasas		Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
			0,0303	0,0029
Gaceta Sanitaria	0,0303	1	0,0957	0,1684
Medicina Clínica	0,0029	10,4545	1	1,7602
Revista Española de Cardiología	0,0051	5,9394	0,5681	1

Con respecto a la categoría "Potencia y tamaño muestral" se ha encontrado diferencias estadísticamente significativas en Atención Primaria en relación a las demás revistas, siendo ésta la que ha realizado un uso mayoritario de la categoría (Tabla 15).

Tabla 15. Año 2002: Categoría 15-Potencia y tamaño muestral.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 17,496$ $p < 0,001$	$\chi^2(1) = 5,860$ $p = 0,020$	$\chi^2(1) = 19,906$ $p < 0,001$	$\chi^2(1) = 23,440$ $p < 0,001$
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 3,524$ $p = 0,132$	$\chi^2(1) = 4,813$ $p = 0,053$	$\chi^2(1) = 1,181$ $p = 0,532$
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 0,156$ $p = 0,757$	$\chi^2(1) = 1,327$ $p = 0,575$
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 4,018$ $p = 0,062$

Todas las revistas, a excepción de Cirugía Española, hicieron un uso mayoritario de la prueba "Potencia y tamaño muestral" que la Revista Española de Cardiología (Tabla 16).

Tabla 16. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Potencia y tamaño muestral" y el total de pruebas por revista.

Potencia y tamaño muestral		Atención Primaria	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
			0,1390	0,0303	0,0406
Atención Primaria	0,1390	1	0,2179	0,2919	0,0734
Gaceta Sanitaria	0,0303	4,5882	1	1,3391	0,3367
Medicina Clínica	0,0406	3,4263	0,7468	1	0,2515
Revista Española de Cardiología	0,0102	13,6257	2,9697	3,9768	1

La categoría "Análisis coste-beneficio" no muestra una evidencia clara en contra de que su uso no sea homogéneo (Tabla 17).

Tabla 17. Categoría 17 (2002)-Análisis coste-beneficio.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 0,617$ p=1	$\chi^2(1) = 2,593$ p=0,168	$\chi^2(1) = 0,194$ p=1	$\chi^2(1) = 1,051$ p=0,488
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 3,524$ p=0,132	$\chi^2(1) = 0,334$ p=1	-
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 5,742$ p=0,068	$\chi^2(1) = 5,985$ p=0,063
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 0,569$ p=1

La revista Gaceta Sanitaria muestra un uso notablemente mayor de las pruebas análisis coste-beneficio que la revista Atención Primaria y Medicina Clínica. La revista de Cirugía Española y Revista Española de Cardiología no muestran uso alguno de esta prueba estadística (Tabla 18).

Tabla 18. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Análisis de coste-beneficio" y el total de pruebas por revista.

Análisis coste-beneficio		Atención Primaria	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica
		0,0053	0,0303	0,0029
Atención Primaria	0,0053	1	5,6667	0,5420
Gaceta Sanitaria	0,0303	0,1765	1	0,0957
Medicina Clínica	0,0029	1,8449	10,4545	1

Para la categoría "Otros análisis" se observó que hay diferencias significativas, de forma general, en casi todas las comparaciones con respecto a las demás revistas (Tabla 19).

Tabla 19. Año 2002: Categoría 18-Otros análisis.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 4,403$ p=0,047	$\chi^2(1) = 4,395$ p=0,055	$\chi^2(1) = 1,391$ p=0,263	$\chi^2(1) = 7,473$ p=0,006
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 12,688$ p=0,001	$\chi^2(1) = 2,369$ p=0,200	-
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 12,387$ p=0,003	$\chi^2(1) = 21,359$ p<0,001
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 4,29$ p=0,052

Gaceta Sanitaria obtuvo un porcentaje de uso mayoritario de "Otros análisis" que la revista Atención Primaria y Medicina Clínica. La revista de Cirugía Española y Revista Española de Cardiología no muestran uso alguno de esta prueba estadística (Tabla 20).

Tabla 20. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Otros análisis" y el total de pruebas por revista.

Otros análisis		Atención Primaria	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica
		0,0374	0,1061	0,0203
Atención Primaria	0,0374	1	2,8333	0,5420
Gaceta Sanitaria	0,1061	0,3529	1	0,1913
Medicina Clínica	0,0203	1,8449	5,2273	1

Destacamos las pruebas más usadas en el año 2002, que están contempladas en la categoría "Otros análisis":

- ✓ Análisis Cluster (K medias/ Jerárquico).
- ✓ Análisis de Componentes Principales.
- ✓ Análisis Factorial.
- ✓ Metaanálisis.
- ✓ Red neuronal.
- ✓ Análisis envolvente

Para las demás pruebas estadísticas usadas, se ha realizado también las razones que relacionan las proporciones establecidas entre las pruebas estadísticas, por categoría de análisis, y el total de pruebas estadísticas registradas en cada una de las revistas estudiadas, (Anexo II-Año 2002). Se han obtenido los siguientes resultados:

Atención Primaria ha realizado un uso menor de las "Pruebas no paramétricas"

La revista Cirugía Española ha mostrado una utilización muy inferior, porcentualmente, de las pruebas "Análisis de la varianza" con respecto a las demás revistas.

La revista Gaceta Sanitaria ha hecho un uso menor de la prueba "Análisis de supervivencia" y mayor uso de "Estadísticos epidemiológicos", "Regresión lineal múltiple", "Tablas de contingencia multivariadas" y "Transformación de variables" con respecto a las demás revistas.

Las pruebas "Correlación de Pearson" y "Comparaciones múltiples" han sido usadas con mayor porcentaje en la revista Medicina Clínica y se ha encontrado un menor porcentaje de las pruebas "Regresión lineal".

La Revista Española de Cardiología tiene un porcentaje de uso de las “Pruebas ji-cuadrado” mayoritario.

De las 104 pruebas estadísticas recogidas en la categoría “Análisis de supervivencia”, 71 son modelos de regresión logística: 11 en Atención Primaria, 5 en Cirugía Española, 5 en Gaceta Sanitaria, 36 en Medicina Clínica y 14 en Revista Española de Cardiología.

En la categoría “comparaciones múltiples” se han observado 17 tipos de correcciones del error Tipo I en el año 2002:

- Atención Primaria Bonferroni: 1; Sin especificar: 1
- Cirugía Española Bonferroni: 1
- Medicina Clínica Bonferroni: 5; Scheffe: 1; Dunnet: 1; Sin especificar: 2
- Revista Española de Cardiología Bonferroni: 4; Scheffe: 1

1.3. Año 2012: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de las revistas españolas.

En la Tabla 21 se observan los porcentajes de las diferentes pruebas estadísticas utilizadas en los artículos originales de las revistas estudiadas en el año 2012, clasificadas según las categorías de Emerson y Colditz (modificadas por Mora en 1994).

El uso de pruebas estadísticas más allá de las pruebas usadas en la categoría “Estadísticas descriptivas” ha resultado ser del 95,87% (IC_{95%}:94,32%-97,10%).

Se observó que las categorías más frecuentes de uso de pruebas estadísticas, en los artículos originales publicados en el año 2012, englobaron un 81,29% (Gráfico 4).

Gráfico 4. Distribución de pruebas estadísticas para el año 2012.

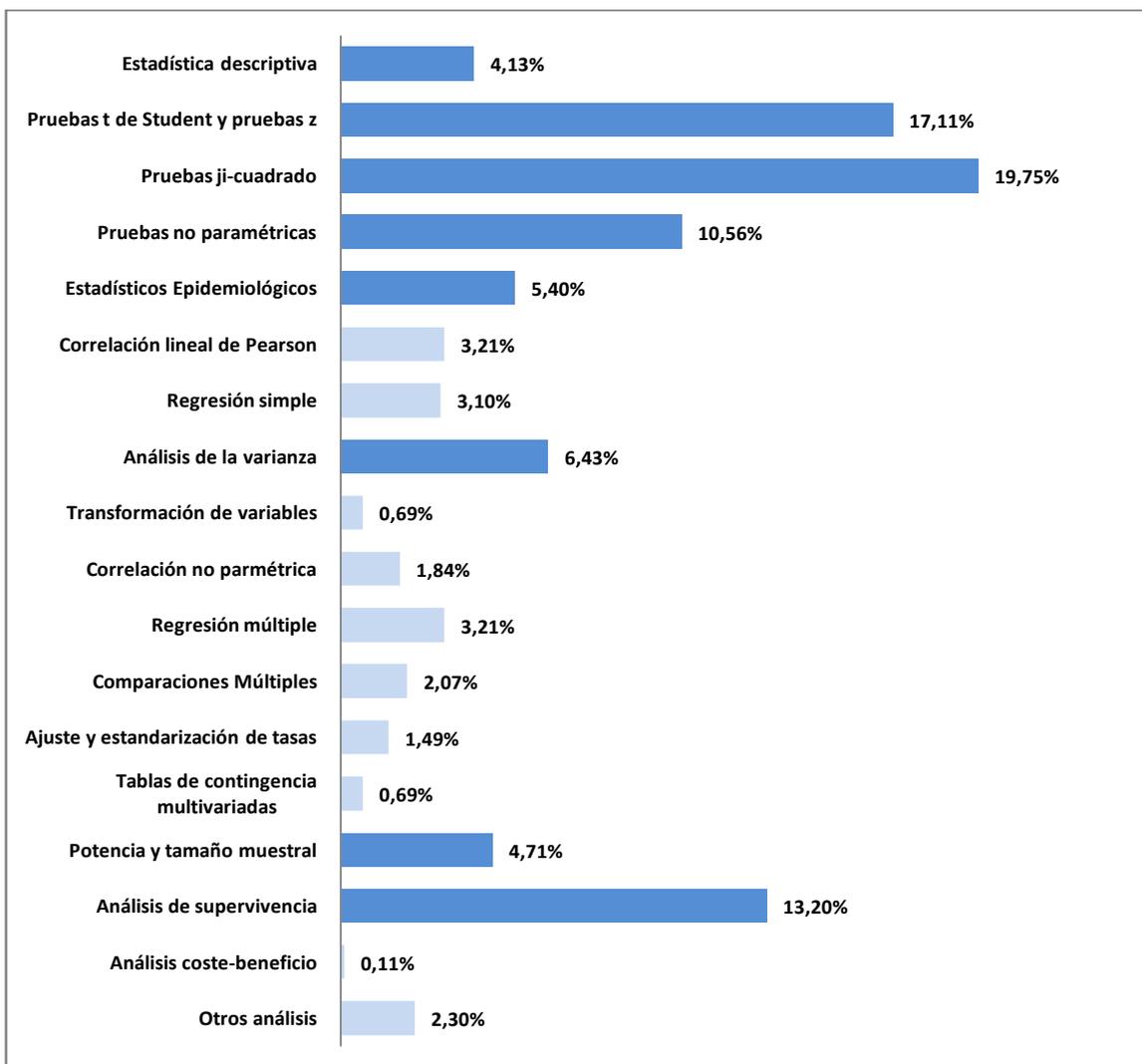


Tabla 21. Año 2012: Pruebas estadísticas utilizadas en los artículos originales publicados durante en las revistas españolas.

CATEGORÍAS ESTADÍSTICAS	Total año 2012		Atención Primaria		Cirugía Española		Gaceta Sanitaria		Medicina Clínica		Revista Española de Cardiología		Ji-cuadrado. Significación en el contraste de proporciones (p) (*)
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Estadística descriptiva	36	4,13	5	4,07	16	17,20	8	5,16	4	1,44	3	1,35	$\chi^2(4) = 49,946$ p<0,001
Pruebas t de Student y pruebas z	149	17,11	23	18,70	20	21,51	20	12,90	48	17,33	38	17,04	$\chi^2(4) = 3,431$ p=0,491
Pruebas ji-cuadrado	172	19,75	19	15,45	23	24,73	27	17,42	59	21,30	44	19,73	$\chi^2(4) = 3,431$ p=0,429
Pruebas no paramétricas	92	10,56	7	5,69	13	13,98	10	6,45	34	12,27	28	12,56	$\chi^2(4) = 8,809$ p=0,065
Estadísticos Epidemiológicos	47	5,40	10	8,13	1	1,08	16	10,32	8	2,89	12	5,38	$\chi^2(4) = 15,984$ p=0,003
Correlación lineal de Pearson	28	3,21	5	4,07	0	0,00	6	3,87	10	3,61	7	3,14	$\chi^2(4) = 3,733$ p=0,447
Regresión simple	27	3,10	2	1,63	0	0,00	5	3,23	10	3,61	10	4,48	$\chi^2(4) = 5,536$ p=0,235
Análisis de la varianza	56	6,43	10	8,13	6	6,45	11	7,10	14	5,05	15	6,73	$\chi^2(4) = 1,610$ p=0,812
Transformación de variables	6	0,69	2	1,63	0	0,00	0	0,00	2	0,72	2	0,90	$\chi^2(4) = 3,445$ p=0,493
Correlación no paramétrica	16	1,84	3	2,44	2	2,15	1	0,65	5	1,81	5	2,24	$\chi^2(4) = 1,723$ p=0,804
Regresión múltiple	28	3,21	4	3,25	2	2,15	8	5,16	8	2,89	6	2,69	$\chi^2(4) = 2,519$ p=0,653
Comparaciones Múltiples	18	2,07	3	2,44	0	0,00	1	0,65	10	3,61	4	1,79	$\chi^2(4) = 6,937$ p=0,130
Ajuste y estandarización de tasas	13	1,49	2	1,63	0	0,00	4	2,58	2	0,72	5	2,24	$\chi^2(4) = 4,643$ p=0,323
Tablas de contingencia multivariadas	6	0,69	0	0,00	1	1,08	2	1,29	3	1,08	0	0,00	$\chi^2(4) = 4,052$ p=0,411
Potencia y tamaño muestral	41	4,71	15	12,20	1	1,08	5	3,23	13	4,69	7	3,14	$\chi^2(4) = 20,090$ p=0,001
Análisis de supervivencia	115	13,20	11	8,94	8	8,60	20	12,90	42	15,16	34	15,25	$\chi^2(4) = 5,418$ p=0,247
Análisis coste-beneficio	1	0,11	0	0,00	0	0,00	1	0,65	0	0,00	0	0,00	$\chi^2(4) = 4,628$ p=0,426
Otros análisis	20	2,30	2	1,63	0	0,00	10	6,45	5	1,81	3	1,35	$\chi^2(4) = 15,558$ p=0,004
Total análisis	871	100	123	100	93	100	155	100	277	100	223	100	
Nº Artículos	313		49		51		59		88		66		

(*)Contraste de proporciones de cada categoría estadística sobre el total de la muestra-revista. Método exacto o de Montecarlo.

Destacamos las pruebas más frecuentes en cada una de las revistas (Tabla 22).

Tabla 22. Año 2012: Pruebas estadísticas más frecuentes en los artículos originales de las revistas españolas.

Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Pruebas t de Student y pruebas z 23 (18,70%)	Pruebas ji-cuadrado 23 (24,73%)	Pruebas ji-cuadrado 27 (17,42%)	Pruebas ji-cuadrado 59 (21,30%)	Pruebas ji-cuadrado 44 (19,73%)
Pruebas ji-cuadrado 19 (15,45%)	Pruebas t de Student y pruebas z 20 (21,51%)	Pruebas t de Student y pruebas z 20 (12,90%)	Pruebas t de Student y pruebas z 48 (17,33%)	Pruebas t de Student y pruebas z 38 (17,04%)
Potencia y tamaño muestral 15 (12,20%)	Estadística descriptiva 16 (17,20%)	Análisis de supervivencia 20 (12,90%)	Análisis de supervivencia 42 (15,16%)	Análisis de supervivencia 34 (15,25%)
Análisis de supervivencia 15 (8,94%)	Pruebas no paramétricas 13 (13,98%)	Estadísticos Epidemiológicos 16 (10,32%)	Pruebas no paramétricas 34 (12,27%)	Pruebas no paramétricas 28 (12,56%)
Total 72 (55,28%)	Total 72 (77,42%)	Total 73 (53,54%)	Total 183 (66,06%)	Total 144 (64,58%)
Total Análisis 123	Total Análisis 93	Total Análisis 155	Total Análisis 277	Total Análisis 223

Al comparar la utilización de las pruebas estadísticas usadas en los artículos originales publicados en las revistas estudiadas en el año 2012, se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en las siguientes categorías:

Estadística descriptiva	p<0,001
Estadísticos epidemiológicos	P=0,003
Potencia y tamaño muestral	P=0,001
Otros análisis	P=0,004

Al igual que para el año 2002 se han realizado el estudio en las revistas para cada una de las categorías que han resultado ser significativas.

En el año 2012, Cirugía Española ha realizado un mayor uso, en sus artículos originales, de las pruebas estadísticas descriptivas significativo con respecto a las demás revistas (Tabla 23 y 24).

Tabla 23. Año 2012: Categoría 1-Pruebas estadística descriptiva.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 10,417$ $p=0,002$	$\chi^2(1) = 0,185$ $p=0,779$	$\chi^2(1) = 2,660$ $p=0,141$	$\chi^2(1) = 2,596$ $p=0,138$
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 9,644$ $p=0,003$	$\chi^2(1) = 33,822$ $p<0,001$	$\chi^2(1) = 29,209$ $p<0,001$
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 5,085$ $p=0,032$	$\chi^2(1) = 4,713$ $p=0,057$
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 0,009$ $p=1$

Tabla 24. Año 2012: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Estadística descriptiva" y el total de pruebas por revista.

Estadística descriptiva		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0407	0,1720	0,0516	0,0144	0,0135
Atención Primaria	0,0407	1	4,2323	1,2697	0,3552	0,3309
Cirugía Española	0,1720	0,2363	1	0,3000	0,0839	0,0782
Gaceta Sanitaria	0,0516	0,7876	3,3333	1	0,2798	0,2607
Medicina Clínica	0,0144	2,8150	11,9140	3,5742	1	0,9316
Revista Española de Cardiología	0,0135	3,0217	12,7885	3,8366	1,0734	1

La Revista Española de Cardiología no ha mostrado diferencias significativas en el uso de estadísticos epidemiológicos en sus artículos originales con respecto a las demás revistas (Tabla 25).

Tabla 25. Año 2012: Categoría 5-Pruebas Estadísticos Epidemiológicos.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 5,453$ $p=0,026$	$\chi^2(1) = 0,389$ $p=0,544$	$\chi^2(1) = 5,446$ $p=0,033$	$\chi^2(1) = 1,006$ $p=0,360$
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 7,785$ $p=0,007$	$\chi^2(1) = 0,964$ $p=0,460$	$\chi^2(1) = 3,085$ $p=0,118$
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 10,470$ $p=0,002$	$\chi^2(1) = 3,255$ $p=0,076$
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 2,000$ $p=0,174$

La revista que ha mostrado un menor uso, en sus artículos originales, de las pruebas estadísticas epidemiológicos, fue Cirugía Española (Tabla 26).

Tabla 26. Año 2012: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Estadísticos Epidemiológicos" y el total de pruebas por revista.

Estadísticos Epidemiológicos		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0813	0,0108	0,1032	0,0289	0,0538
Atención Primaria	0,0813	1	0,1323	1,2697	0,3552	0,6619
Cirugía Española	0,0108	7,5610	1	9,6000	2,6859	5,0045
Gaceta Sanitaria	0,1032	0,7876	0,1042	1	0,2798	0,5213
Medicina Clínica	0,0289	2,8150	0,3723	3,5742	1	1,8632
Revista Española de Cardiología	0,0538	1,5108	0,1998	1,9183	0,5367	1

La revista Atención Primaria se desmarcó significativamente en la presencia de uso de la categoría "Potencia y tamaño muestral" (Tabla 27).

Tabla 27. Año 2012: Categoría 15-Pruebas Potencia y tamaño muestral.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 9,548$ $p=0,003$	$\chi^2(1) = 8,263$ $p=0,005$	$\chi^2(1) = 7,364$ $p=0,010$	$\chi^2(1) = 10,919$ $p=0,001$
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 1,139$ $p=0,415$	$\chi^2(1) = 2,503$ $p=0,131$	$\chi^2(1) = 1,133$ $p=0,44$
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 0,536$ $p=0,618$	$\chi^2(1) = 0,002$ $p=1$
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 0,777$ $p=0,493$

Así, el porcentaje de uso de la categoría "Potencia y tamaño muestral" en la revista Atención primaria, es bastante mayor que en las otras revistas (Tabla 28).

Tabla 28. Año 2012: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Potencia y tamaño muestral" y el total de pruebas por revista.

Potencia y tamaño muestral		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,1220	0,0108	0,0323	0,0469	0,0314
Atención Primaria	0,1220	1	0,0882	0,2645	0,3848	0,2574
Cirugía Española	0,0108	11,3415	1	3,0000	4,3646	2,9193
Gaceta Sanitaria	0,0323	3,7805	0,3333	1	1,4549	0,9731
Medicina Clínica	0,0469	2,5985	0,2291	0,6873	1	0,6689
Revista Española de Cardiología	0,0314	3,8850	0,3425	1,0276	1,4951	1

El uso de otros análisis en los artículos originales en la revista Gaceta Sanitaria, mostró diferencias significativas con respecto las demás revistas, a excepción de la revista Atención Primaria (Tabla 29).

Tabla 29. Año 2012: Categoría 18-Pruebas Otros análisis.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 1,526$ $p=0,507$	$\chi^2(1) = 3,867$ $p=0,072$	$\chi^2(1) = 0,016$ $p=1$	$\chi^2(1) = 0,044$ $p=1$
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 6,252$ $p=0,015$	$\chi^2(1) = 1,702$ $p=0,337$	$\chi^2(1) = 1,263$ $p=0,558$
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 6,402$ $p=0,015$	$\chi^2(1) = 7,180$ $p=0,009$
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 0,166$ $p=0,737$

En la tabla 30 se observa como la revista Gaceta Sanitaria hace un mayor uso de otros análisis con respecto a las demás revistas.

Tabla 30. Año 2012: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Otros análisis" y el total de pruebas por revista.

Otros análisis		Atención Primaria	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0163	0,0645	0,0181	0,0135
Atención Primaria	0,0163	1	3,9677	1,1101	0,8274
Gaceta Sanitaria	0,0645	0,2520	1	0,2798	0,2085
Medicina Clínica	0,0181	0,9008	3,5742	1	0,7453
Revista Española de Cardiología	0,0135	1,2087	4,7957	1,3418	1

Destacamos las pruebas más usadas en el año 2012, que están contempladas en las categorías "otros análisis":

- ✓ Análisis Factorial.
- ✓ Análisis Cluster (K medias/ Jerárquico).
- ✓ Bootstrap.
- ✓ Análisis de Componentes Principales.
- ✓ Metaanálisis.

De las demás categorías ha destacado los siguientes resultados (Anexo II-Año 2012):

Atención Primaria mostró un uso porcentual minoritario, en sus artículos originales, de "Pruebas No paramétricas" y "Correlación no paramétrica", y ha realizado una mayor utilización de "Pruebas ji-cuadrado", "Análisis de la varianza" y "Transformación de variables".

La revista Gaceta Sanitaria ha destacado un menor porcentaje de utilización de “Pruebas t de Student y pruebas z” y “Comparaciones múltiples”, y ha mostrado un mayor porcentaje de uso de “Regresión múltiple” y “Tablas de contingencia multivariantes” con respecto a las demás revistas.

Medicina Clínica ha presentado un menor porcentaje de utilización de “Ajuste y estandarización de tasas” con respecto a las demás revistas.

La Revista Española de cardiología ha destacado por su menor utilización de las pruebas estadísticas “Correlación lineal” y un mayor uso de “Análisis de Supervivencia” “Regresión lineal”.

De las 115 pruebas estadísticas que se han obtenido de la categoría “Análisis de supervivencia” se ha encontrado que 67 pruebas de éstas eran modelos de regresión logística: 7 en Atención Primaria, 3 en Cirugía Española, 17 en Gaceta Sanitaria, 24 en Medicina Clínica y 16 en Revista Española de Cardiología.

Con respecto a las “Comparaciones múltiples” los 18 tipos obtenidos de correcciones del error Tipo I en el año 2012 fueron los siguientes:

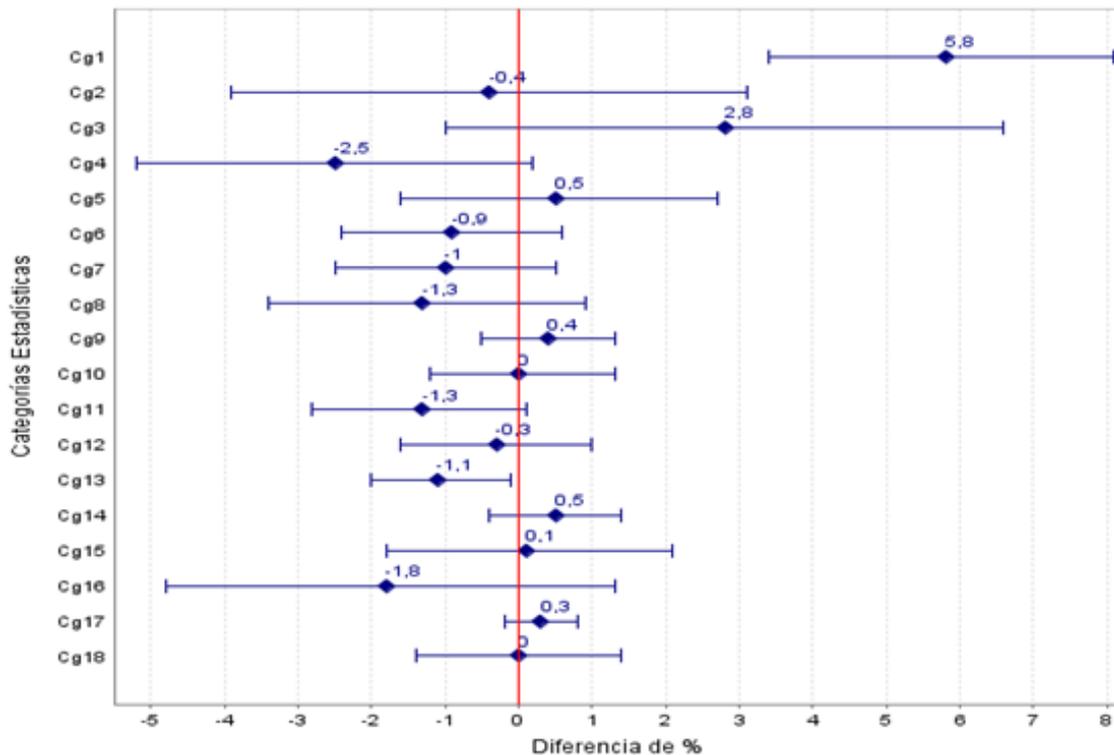
- | | |
|-----------------------------------|--|
| ➤ Atención Primaria | Tukey: 1; Sin especificar: 2 |
| ➤ Gaceta Sanitaria | Bonferroni: 1 |
| ➤ Medicina Clínica | Bonferroni: 8; Hochberg: 1; Sin especificar: 1 |
| ➤ Revista Española de Cardiología | Bonferroni: 2; Newman-Keuls: 1; Tammane: 1 |

1.4. Pruebas estadísticas empleadas en los originales de las revistas españolas en el global del año 2002 y del año 2012.

La distribución de pruebas estadísticas usadas en los artículos originales por cada uno de los años según la clasificación de Emerson y Colditz modificada por Mora en 1994, ha resultado ser estadísticamente significativas: $\chi^2(17) = 43,676$ $p < 0,001$; $IC_{95\%}(p) = (0-0,001)$ (*Monte Carlo*) y ha mostrado como prueba más frecuente usada: “ji-cuadrado” en el año 2002 y en el año 2012 (Tabla 5 y 21).

Se encontró como diferencias relevantes la categoría “Sólo estadísticas descriptiva” que mostró un mayor uso en el años 2002 con respecto al año 2012 y hubo un menor uso de la categoría trece “Ajuste y estandarización de tasas” en el año 2002 con respecto al 2012 (Ilustración 1).

Ilustración 1. Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.



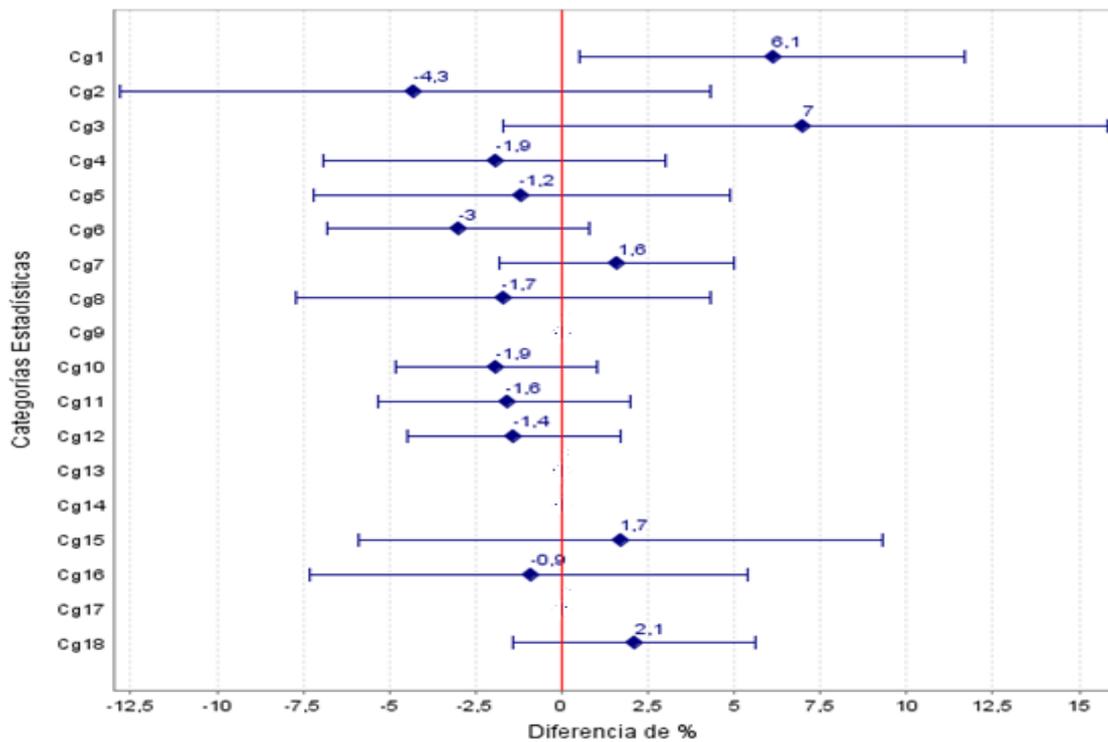
Cg1	Estadística descriptiva	Cg7	Regresión simple	Cg13	Ajuste y estandarización de tasas
Cg2	Pruebas t de Student y pruebas z	Cg8	Análisis de la varianza	Cg14	Tablas de contingencia multivariadas
Cg3	Pruebas ji-cuadrado	Cg9	Transformación de variables	Cg15	Potencia y tamaño muestral
Cg4	Pruebas no paramétricas	Cg10	Correlación no paramétrica	Cg16	Análisis de supervivencia
Cg5	Estadísticos Epidemiológicos	Cg11	Regresión múltiple	Cg17	Análisis coste-beneficio
Cg6	Correlación lineal de Pearson	Cg12	Comparaciones Múltiples	Cg18	Otros análisis

1.4.1. Atención Primaria: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de la revista, año 2002 vs 2012.

En la revista **Atención Primaria** la distribución de pruebas estadísticas usadas por año resultó no ser estadísticamente significativas: $\chi^2(17) = 25,582$ $p=0,670$; $IC_{95\%}(p) = (0,061; 0,074)$ (*Monte Carlo*) y mostró como prueba más frecuente: “ji-cuadrado” en el año 2002 y “t de Student y z” en el año 2012 (Tabla 5 y 21).

Se encontró como diferencias relevantes la categoría “estadística descriptiva” que mostró un mayor uso en el años 2002 con respecto al año 2012 (Ilustración 2).

Ilustración 2. Atención Primaria: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.



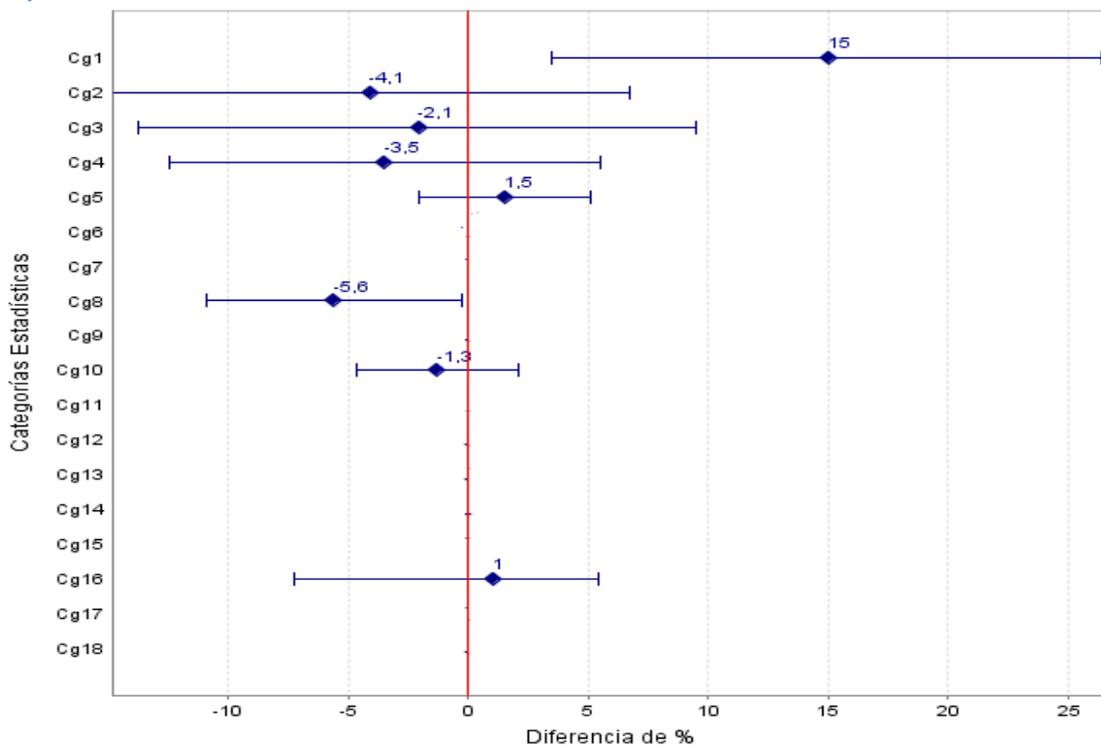
- | | |
|--------------------------------------|---|
| Cg1 Estadística descriptiva | Cg10 Correlación no paramétrica |
| Cg2 Pruebas t de Student y pruebas z | Cg11 Regresión múltiple |
| Cg3 Pruebas ji-cuadrado | Cg12 Comparaciones Múltiples |
| Cg4 Pruebas no paramétricas | Cg13 Ajuste y estandarización de tasas |
| Cg5 Estadísticos Epidemiológicos | Cg14 Tablas de contingencia multivariadas |
| Cg6 Correlación lineal de Pearson | Cg15 Potencia y tamaño muestral |
| Cg7 Regresión simple | Cg16 Análisis de supervivencia |
| Cg8 Análisis de la varianza | Cg17 Análisis coste-beneficio |
| Cg9 Transformación de variables | Cg18 Otros análisis |

1.4.2. Cirugía Española: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de la revista, año 2002 vs 2012.

La distribución de pruebas estadísticas usadas en las revista **Cirugía Española** por año, ha sido estadísticamente significativas: $\chi^2(17) = 19,818$ $p=0,041$; $IC_{95\%}(p)= (0,036; 0,046)$ (*Monte Carlo*) y mostró como prueba más frecuente :“estadística descriptiva” en el año 2002 y “ji-cuadrado” en el año 2012 (Tabla 5 y 21).

Se encontró como diferencias relevantes la categoría “estadísticas descriptiva” que mostró un mayor uso en el año 2002 con respecto al año 2012 y la categoría “Análisis de la varianza” mostrándose un mayor uso en 2012 con respecto a 2002 (Ilustración 3).

Ilustración 3. Cirugía Española: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.



- Cg1 Estadística descriptiva
- Cg2 Pruebas t de Student y pruebas z
- Cg3 Pruebas ji-cuadrado
- Cg4 Pruebas no paramétricas
- Cg5 Estadísticos Epidemiológicos
- Cg6 Correlación lineal de Pearson
- Cg7 Regresión simple
- Cg8 Análisis de la varianza
- Cg9 Transformación de variables

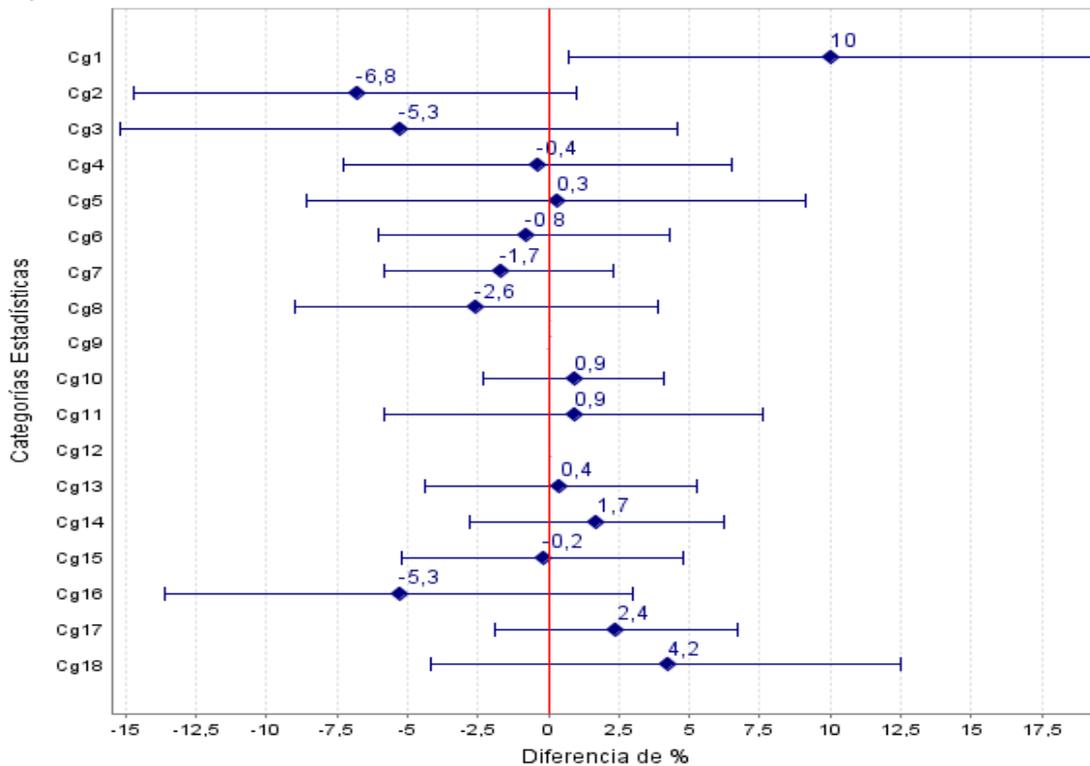
- Cg10 Correlación no paramétrica
- Cg11 Regresión múltiple
- Cg12 Comparaciones Múltiples
- Cg13 Ajuste y estandarización de tasas
- Cg14 Tablas de contingencia multivariadas
- Cg15 Potencia y tamaño muestral
- Cg16 Análisis de supervivencia
- Cg17 Análisis coste-beneficio
- Cg18 Otros análisis

1.4.3. Gaceta Sanitaria: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de la revista, año 2002 vs 2012.

Para la revista **Gaceta Sanitaria** su distribución de pruebas estadísticas usadas en los artículos originales por año ha sido estadísticamente significativa: $\chi^2(17) = 20,101$ $p=0,262$; $IC_{95\%}(p) = (0,250; 0,273)$ (*Monte Carlo*), siendo la prueba más usada: “estadística descriptiva” en el año 2002 y “ji-cuadrado” en el año 2012 (Tabla 5 y 21).

Se encontró como diferencias relevantes la categoría “estadística descriptiva” que mostró un mayor uso en el años 2002 con respecto al año (Ilustración 4).

Ilustración 4. Gaceta Sanitaria: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.



- Cg1 Estadística descriptiva
- Cg2 Pruebas t de Student y pruebas z
- Cg3 Pruebas ji-cuadrado
- Cg4 Pruebas no paramétricas
- Cg5 Estadísticos Epidemiológicos
- Cg6 Correlación lineal de Pearson
- Cg7 Regresión simple
- Cg8 Análisis de la varianza
- Cg9 Transformación de variables

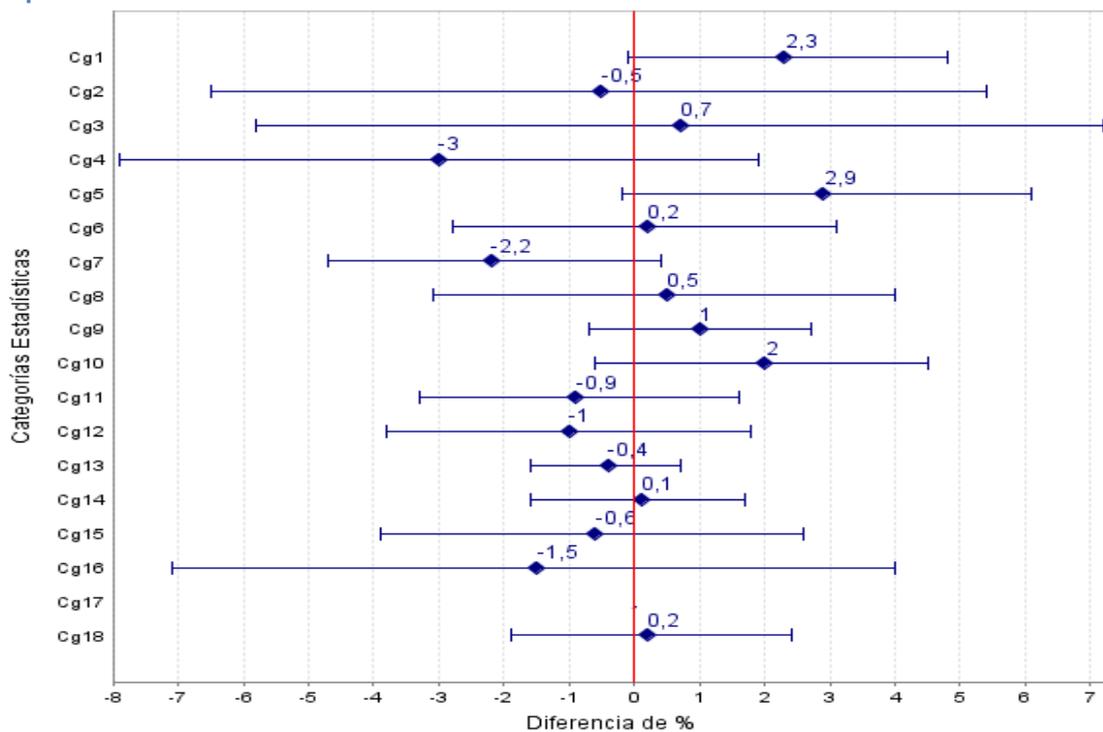
- Cg10 Correlación no paramétrica
- Cg11 Regresión múltiple
- Cg12 Comparaciones Múltiples
- Cg13 Ajuste y estandarización de tasas
- Cg14 Tablas de contingencia multivariadas
- Cg15 Potencia y tamaño muestral
- Cg16 Análisis de supervivencia
- Cg17 Análisis coste-beneficio
- Cg18 Otros análisis

1.4.4. Medicina Clínica: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de la revista, año 2002 vs 2012.

La distribución de pruebas estadísticas usadas en las revista **Medicina Clínica** por año resultó no ser estadísticamente significativas: $\chi^2(17) = 16,432$ $p=0,505$; $IC_{95\%}(p) = (0,492;0,517)$ (*Monte Carlo*) y mostró como prueba más frecuente : “ji-cuadrado” en ambos años (Tabla 5 y 21).

No se detectaron diferencias estadísticamente significativas del uso de las pruebas estadísticas de cada una de las categorías en el año 2002 con respecto el año (Ilustración 5).

Ilustración 5. Medicina Clínica: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.



- Cg1 Estadística descriptiva
- Cg2 Pruebas t de Student y pruebas z
- Cg3 Pruebas ji-cuadrado
- Cg4 Pruebas no paramétricas
- Cg5 Estadísticos Epidemiológicos
- Cg6 Correlación lineal de Pearson
- Cg7 Regresión simple
- Cg8 Análisis de la varianza
- Cg9 Transformación de variables

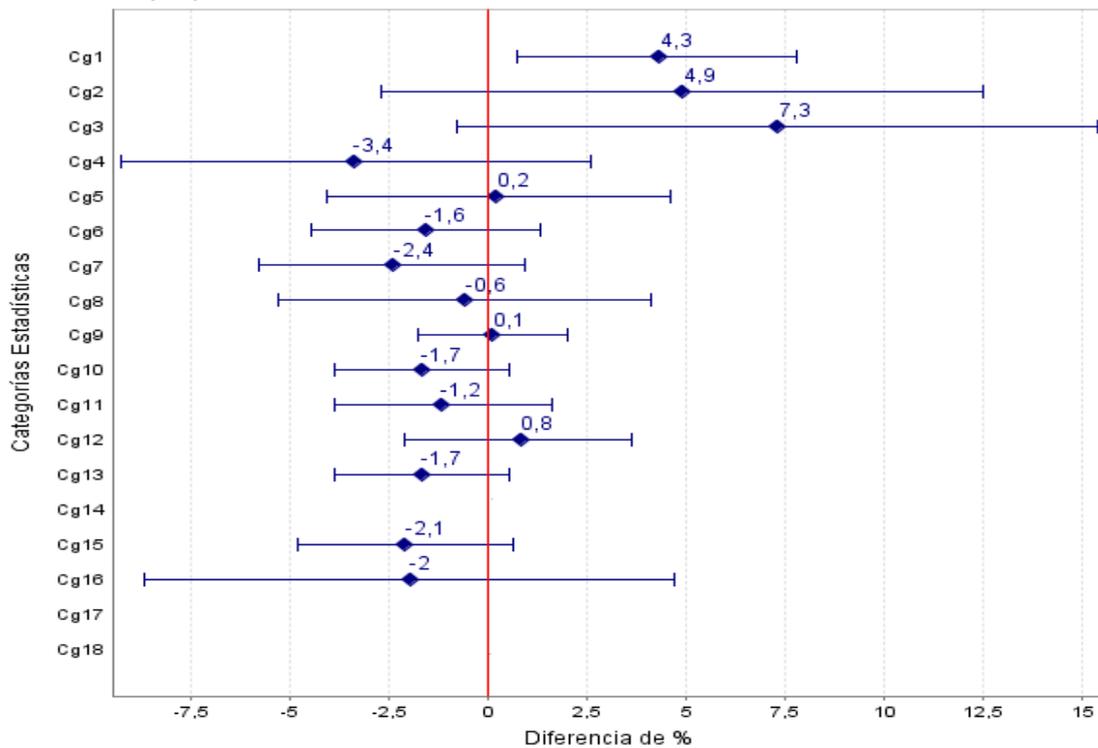
- Cg10 Correlación no paramétrica
- Cg11 Regresión múltiple
- Cg12 Comparaciones Múltiples
- Cg13 Ajuste y estandarización de tasas
- Cg14 Tablas de contingencia multivariadas
- Cg15 Potencia y tamaño muestral
- Cg16 Análisis de supervivencia
- Cg17 Análisis coste-beneficio
- Cg18 Otros análisis

1.4.5. Revista Española de Cardiología: Pruebas estadísticas empleadas en los originales de la revista, año 2002 vs 2012.

La distribución de pruebas estadísticas usadas en **Revista Española de Cardiología** por año no ha sido estadísticamente significativa: $\chi^2(17) = 25,090$ $p=0,058$; $IC_{95\%}(p) = (0,052; 0,064)$ (*Monte Carlo*) y mostró como prueba más frecuente: “ji-cuadrado” en ambos años (Tabla 5 y 33).

Como diferencias relevantes ha destacado la categoría “estadística descriptiva” que mostró un mayor uso en el años 2002 con respecto al año 2012 (Ilustración 5).

Ilustración 6. Revista Española de Cardiología: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.



- | | | | |
|-----|----------------------------------|------|--------------------------------------|
| Cg1 | Estadística descriptiva | Cg10 | Correlación no paramétrica |
| Cg2 | Pruebas t de Student y pruebas z | Cg11 | Regresión múltiple |
| Cg3 | Pruebas ji-cuadrado | Cg12 | Comparaciones Múltiples |
| Cg4 | Pruebas no paramétricas | Cg13 | Ajuste y estandarización de tasas |
| Cg5 | Estadísticos Epidemiológicos | Cg14 | Tablas de contingencia multivariadas |
| Cg6 | Correlación lineal de Pearson | Cg15 | Potencia y tamaño muestral |
| Cg7 | Regresión simple | Cg16 | Análisis de supervivencia |
| Cg8 | Análisis de la varianza | Cg17 | Análisis coste-beneficio |
| Cg9 | Transformación de variables | Cg18 | Otros análisis |

2. Accesibilidad estadística para el lector.

La accesibilidad estadística para el lector, en los originales de las revistas revisadas en el estudio para cada uno de los años, fue calculada mediante los procedimientos de: Accesibilidad estadística análisis-dependiente y Accesibilidad estadística artículo-dependiente.

Se tuvo en cuenta la clasificación en tres Niveles, propuesta por Mora et al. (14): Nivel I-sólo estadística descriptiva; Nivel II-Alguna técnica inferencial (hasta la categoría 7) y Nivel III- Análisis complejos y multivariados (restantes categorías).

2.1. Accesibilidad estadística análisis-dependiente.

La accesibilidad estadística fue calculada como la proporción del número total de técnicas estadísticas efectuadas entre todos los originales accesibles para el lector de cada revista. Para ello, primero se contaron individualmente (una sola vez, sin repeticiones) cada una de las diferentes categorías de análisis estadístico que se identifican en el original y se calculó el número total entre todos los originales. Finalmente fue calculado el porcentaje acumulado que corresponde a las 18 categorías.

2.1.1. Año 2002: Accesibilidad estadística análisis-dependiente.

Se muestra el número de pruebas estadísticas incluidas en cada categoría, la frecuencia absoluta acumulada y el porcentaje acumulado (Tabla 31). La accesibilidad estadística análisis-dependiente ha sido representada en el gráfico 5.

Gráfico 5. Año 2002: Accesibilidad estadística análisis-dependiente.

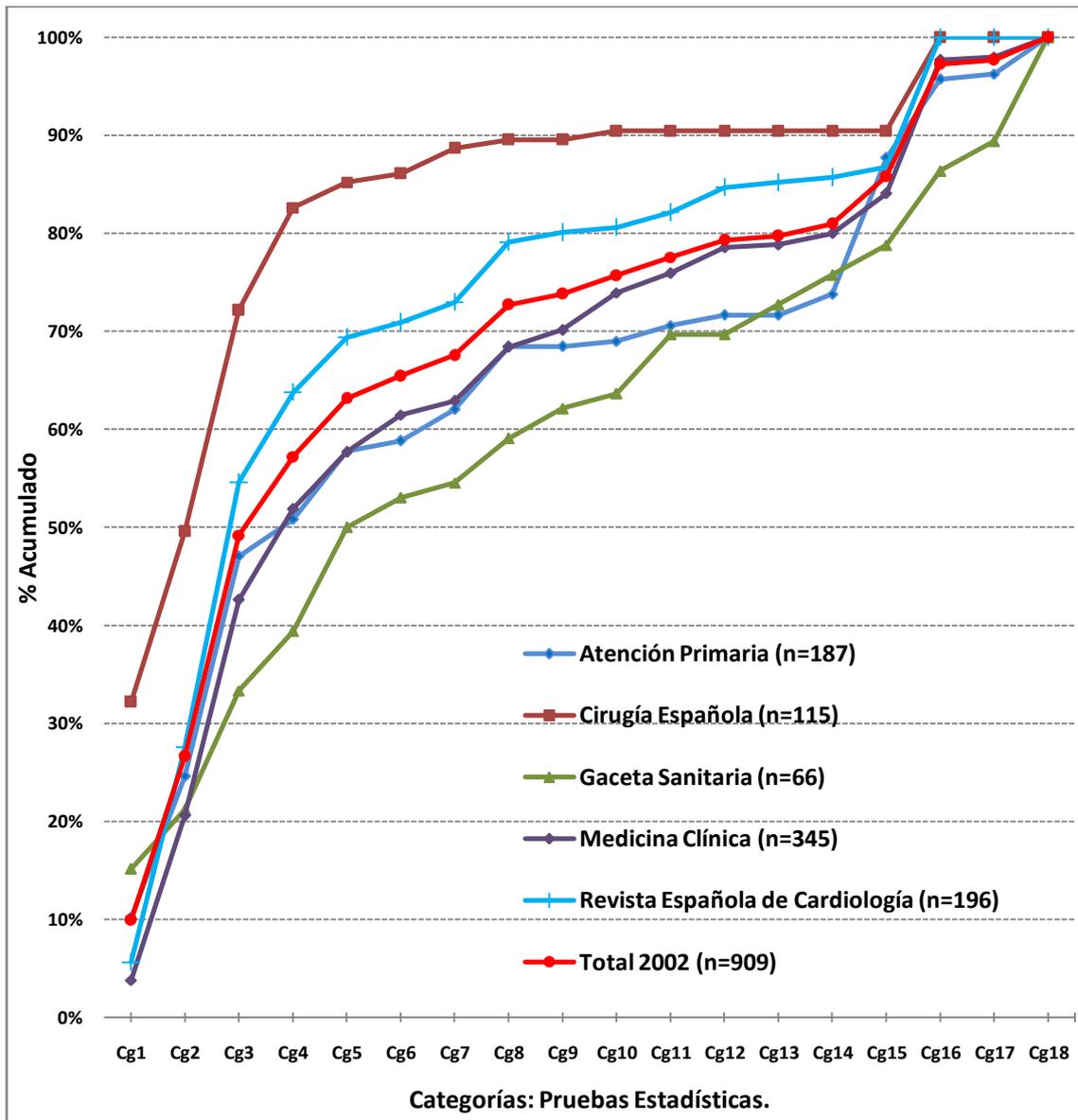


Tabla 31. Año 2002: Análisis-dependiente: Uso de los análisis estadísticos utilizados en los originales de las revistas españolas.

CATEGORÍAS	Atención Primaria			Cirugía Española			Gaceta Sanitaria			Medicina Clínica			Revista Española de Cardiología		
	n	N	% ac	n	N	% ac	n	N	% ac	n	N	% ac	n	N	% ac
Estadística descriptiva	19	19	10,16	37	37	32,17	10	10	15,15	13	13	3,77	11	11	5,61
Pruebas t de Student y pruebas z	27	46	24,60	20	57	49,57	4	14	21,21	58	71	20,58	43	54	27,55
Pruebas ji-cuadrado	42	88	47,06	26	83	72,17	8	22	33,33	76	147	42,61	53	107	54,59
Pruebas no paramétricas	7	95	50,80	12	95	82,61	4	26	39,39	32	179	51,88	18	125	63,78
Estadísticos Epidemiológicos	13	108	57,75	3	98	85,22	7	33	50,00	20	199	57,68	11	136	69,39
Correlación lineal de Pearson	2	110	58,82	1	99	86,09	2	35	53,03	13	212	61,45	3	139	70,92
Regresión simple	6	116	62,03	3	102	88,70	1	36	54,55	5	217	62,90	4	143	72,96
Análisis de la varianza	12	128	68,45	1	103	89,57	3	39	59,09	19	236	68,41	12	155	79,08
Transformación de variables	0	128	68,45	0	103	89,57	2	41	62,12	6	242	70,14	2	157	80,10
Correlación no paramétrica	1	129	68,98	1	104	90,43	1	42	63,64	13	255	73,91	1	158	80,61
Regresión múltiple	3	132	70,59	0	104	90,43	4	46	69,70	7	262	75,94	3	161	82,14
Comparaciones Múltiples	2	134	71,66	0	104	90,43	0	46	69,70	9	271	78,55	5	166	84,69
Ajuste y estandarización de tasas	0	134	71,66	0	104	90,43	2	48	72,73	1	272	78,84	1	167	85,20
Tablas de contingencia multivariadas	4	138	73,80	0	104	90,43	2	50	75,76	4	276	80,00	1	168	85,71
Potencia y tamaño muestral	26	164	87,70	0	104	90,43	2	52	78,79	14	290	84,06	2	170	86,73
Análisis de supervivencia	15	179	95,72	11	115	100,00	5	57	86,36	47	337	97,68	26	196	100,00
Análisis coste-beneficio	1	180	96,26	0	115	100,00	2	59	89,39	1	338	97,97	0	196	100,00
Otros análisis	7	187	100,00	0	115	100,00	7	66	100,00	7	345	100,00	0	196	100,00
Total análisis	187			115			66			345			196		

N: frecuencia absoluta acumulada.

%ac: porcentaje acumulado

En el caso hipotético de que el lector tenga conocimientos únicamente de estadística descriptiva, sólo entendería entre un 3,77% (IC_{95%}:2,00%-6,30%) y un 32,17% (IC_{95%}:23,70%-41,50%) de las pruebas empleadas en los originales publicados en las revistas españolas estudiadas del año 2002. Siendo para el global del año 2002 del 9,90% (IC_{95%}:8,04%-12,03%).

La distribución por revistas de aquellos originales que sólo utilizaban estadística descriptiva (Nivel I) muestran diferencias estadísticamente significativas: $\chi^2(4) = 84,593$; $p < 0,001$, de tal forma que las revista que mayor accesibilidad tiene ha sido la revista Cirugía Española.

El lector familiarizado con la estadística presente en el Nivel II, bivalente o uso de alguna técnica inferencial, entenderá entre un 54,55% (IC_{95%}:41,80%-66,50%) y un 88,70% (IC_{95%}:81,40%-93,80%), dependiendo de la revista. De forma global para el año 2002 se ha obtenido del 67,55% (IC_{95%}:64,39%-70,58%) Su distribución por revista ha resultado estadísticamente significativa: $\chi^2(4) = 37,168$; $p < 0,001$.

Según la familiarización del lector con el Nivel II en las revistas españolas; se ha observado que existían diferencias estadísticamente significativas entre todas las comparaciones a excepción de Gaceta Sanitaria con Atención Primaria y Medicina Clínica, y esta última con Atención Primaria (Tabla 32).

Tabla 32. Año 2002: Análisis-dependiente según familiarización con Nivel II.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 25,214$ $p < 0,001$	$\chi^2(1) = 1,140$ $p = 0,308$	$\chi^2(1) = 0,039$ $p = 0,852$	$\chi^2(1) = 5,219$ $p = 0,029$
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 27$ $p < 0,001$	$\chi^2(1) = 27,003$ $p < 0,001$	$\chi^2(1) = 10,735$ $p = 0,001$
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 1,634$ $p = 0,216$	$\chi^2(1) = 7,735$ $p = 0,006$
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 5,683$ $p = 0,018$

El lector con conocimientos de un Nivel II mostró un porcentaje menor de entendimiento de las pruebas empleadas en todas las revistas con respecto a la revista Cirugía Española. (Tabla 33).

Tabla 33. Año 2002: Razones entre las proporciones entendibles con conocimientos de Nivel II y las revistas.

Nivel II		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,6203	0,8870	0,5455	0,6290	0,7296
Atención Primaria	0,6203	1	1,4298	0,8793	1,0140	1,1762
Cirugía Española	0,8870	0,6994	1	0,6150	0,7092	0,8226
Gaceta Sanitaria	0,5455	1,1373	1,6261	1	1,1531	1,3376
Medicina Clínica	0,6290	0,9862	1,4101	0,8672	1	1,1600
Revista Española de Cardiología	0,7296	0,8502	1,2157	0,7476	0,8621	1

La distribución de los incrementos más importantes de accesibilidad estadística (definidos como variaciones entre categorías superiores como una diferencia del 10%) estadística entre dos categorías consecutivas dentro del análisis-dependientes muestran la importancia que adquieren las categorías implicadas en el incremento de accesibilidad a las pruebas estadísticas de las correspondientes revistas (Tabla 34).

Tabla 34. Año 2002: Incrementos más relevantes (>10%) entre categorías estadísticas. Estudio análisis-dependiente.

Incrementos entre categorías (%)	Año 2002	Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Estadística descriptiva/Pruebas t y pruebas Z	16,72	14,44	17,39	6,06	16,81	21,94
Pruebas t y pruebas Z/Pruebas ji-cuadrado	22,55	22,46	22,61	12,12	22,03	27,04
Potencia y tamaño muestral/Análisis de supervivencia	11,44	(8,02)	(9,57)	(7,58)	13,62	13,27

2.1.2. Año 2012: Accesibilidad estadística análisis-dependiente.

Se muestra el número de pruebas estadísticas incluidas en cada categoría, la frecuencia absoluta acumulada y el porcentaje acumulado en esta ordenación de categorías de pruebas estadísticas (Tabla 35). La accesibilidad estadística análisis-dependiente ha sido representada en el gráfico 6.

Gráfico 6. Año 2012: Accesibilidad estadística análisis-dependiente.

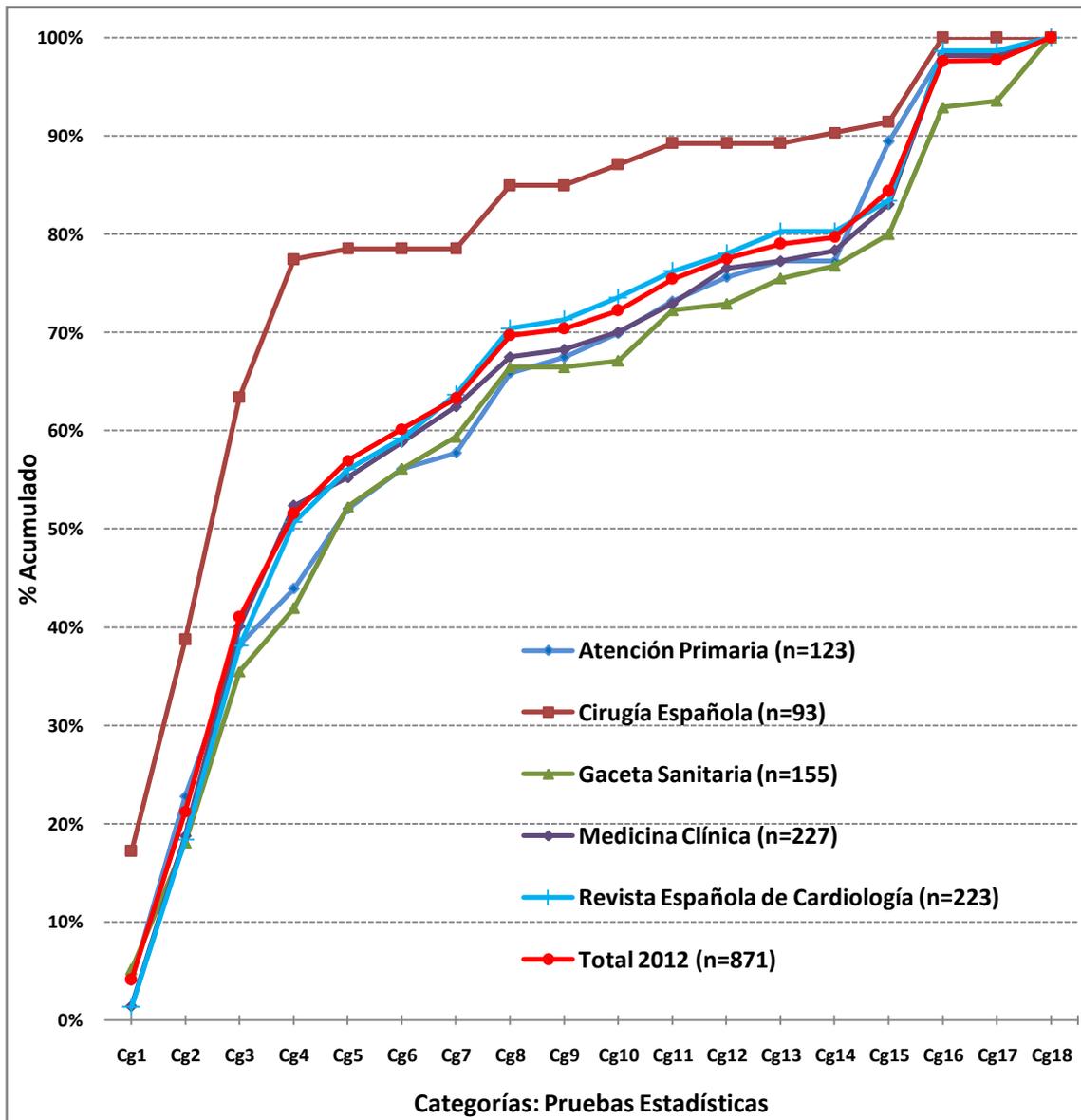


Tabla 35. Año 2012: Análisis-dependiente: Uso de los análisis estadísticos utilizados en los originales de las revistas españolas.

CATEGORÍAS	Atención Primaria			Cirugía Española			Gaceta Sanitaria			Medicina Clínica			Revista Española de Cardiología		
	n	N	% ac	n	N	% ac	n	N	% ac	n	N	% ac	n	N	% ac
Estadística descriptiva	5	5	4,07	16	16	17,20	8	8	5,16	4	4	1,44	3	3	1,35
Pruebas t de Student y pruebas z	23	28	22,76	20	36	38,71	20	28	18,06	48	52	18,77	38	41	18,39
Pruebas ji-cuadrado	19	47	38,21	23	59	63,44	27	55	35,48	59	111	40,07	44	85	38,12
Pruebas no paramétricas	7	54	43,90	13	72	77,42	10	65	41,94	34	145	52,35	28	113	50,67
Estadísticos Epidemiológicos	10	64	52,03	1	73	78,49	16	81	52,26	8	153	55,23	12	125	56,05
Correlación lineal de Pearson	5	69	56,10	0	73	78,49	6	87	56,13	10	163	58,84	7	132	59,19
Regresión simple	2	71	57,72	0	73	78,49	5	92	59,35	10	173	62,45	10	142	63,68
Análisis de la varianza	10	81	65,85	6	79	84,95	11	103	66,45	14	187	67,51	15	157	70,40
Transformación de variables	2	83	67,48	0	79	84,95	0	103	66,45	2	189	68,23	2	159	71,30
Correlación no paramétrica	3	86	69,92	2	81	87,10	1	104	67,10	5	194	70,04	5	164	73,54
Regresión múltiple	4	90	73,17	2	83	89,25	8	112	72,26	8	202	72,92	6	170	76,23
Comparaciones Múltiples	3	93	75,61	0	83	89,25	1	113	72,90	10	212	76,53	4	174	78,03
Ajuste y estandarización de tasas	2	95	77,24	0	83	89,25	4	117	75,48	2	214	77,26	5	179	80,27
Tablas de contingencia multivariadas	0	95	77,24	1	84	90,32	2	119	76,77	3	217	78,34	0	179	80,27
Potencia y tamaño muestral	15	110	89,43	1	85	91,40	5	124	80,00	13	230	83,03	7	186	83,41
Análisis de supervivencia	11	121	98,37	8	93	100,00	20	144	92,90	42	272	98,19	34	220	98,65
Análisis coste-beneficio	0	121	98,37	0	93	100,00	1	145	93,55	0	272	98,19	0	220	98,65
Otros análisis	2	123	100,00	0	93	100,00	10	155	100,00	5	277	100,00	3	223	100,00
Total análisis	123			93			155			277			223		

N: frecuencia absoluta acumulada.

%ac: porcentaje acumulado

Sólo entendería entre un 1,44% (IC_{95%}:0,30%-3,80%) y un 17,20% (IC_{95%}:10,10%-26,40%) de las pruebas empleadas, en los originales publicados, en las revistas españolas aquellos lectores que hubiesen tenido acceso únicamente a la estadística descriptiva (Nivel I), siendo la accesibilidad del 4,13% (IC_{95%}:2,91%-5,68%) para el global del año 2012.

La distribución de este nivel por revista mostró diferencias estadísticamente significativas: $\chi^2(4) = 49,946$; $p < 0,001$, siendo la revista Cirugía Española la que mayor accesibilidad presentó.

El lector familiarizado con la estadística presente en el Nivel II entendería entre un 57,72% (IC_{95%}:48,50%-66,60%) y un 78,49%. (IC_{95%}:68,70%-86,30%), dependiendo de la revista. El porcentaje de accesibilidad análisis-dependiente para el global del año 2012 ha sido del 63,26% (IC_{95%}:59,96%-66,47%) Su distribución por revista ha resultado estadísticamente significativa: $\chi^2(4) = 12,020$; $p = 0,017$.

Ha mostrado diferencias estadísticamente significativas la revista Cirugía Española y las demás revistas según Nivel II de familiarización de las pruebas (Tabla 36).

Tabla 36. Año 2012: Análisis-dependiente según familiarización con Nivel II.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 10,282$ $p = 0,002$	$\chi^2(1) = 0,075$ $p = 0,807$	$\chi^2(1) = 0,801$ $p = 0,377$	$\chi^2(1) = 1,187$ $p = 0,300$
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 9,563$ $p = 0,002$	$\chi^2(1) = 8,039$ $p = 0,005$	$\chi^2(1) = 6,626$ $p = 0,012$
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 0,403$ $p = 0,538$	$\chi^2(1) = 0,724$ $p = 0,451$
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 0,079$ $p = 0,781$

El lector con conocimientos de un Nivel II ha mostrado un porcentaje menor de accesibilidad en todas las revistas con respecto a Cirugía Española (Tabla 37).

Tabla 37. Año 2012: Razones entre las proporciones entendibles con conocimientos de Nivel II y las revistas.

Nivel II		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,5772	0,7849	0,5935	0,6245	0,6368
Atención Primaria	0,5772	1	1,3598	1,0283	1,0820	1,1031
Cirugía Española	0,7849	0,7354	1	0,7562	0,7957	0,8112
Gaceta Sanitaria	0,5935	0,9725	1,3225	1	1,0522	1,0728
Medicina Clínica	0,6245	0,9242	1,2568	0,9504	1	1,0196
Revista Española de Cardiología	0,6368	0,9065	1,2327	0,9321	0,9808	1

Se ha calculado la distribución de los incrementos más importantes de accesibilidad estadística análisis-dependiente (variaciones entre categorías superiores como una diferencia del 10%) de las correspondientes revistas (Tabla 38).

Tabla 38. Año 2012: Incrementos >10% entre categorías estadísticas. Estudio análisis-dependiente.

Incrementos entre categorías (%)	Año 2012	Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Estadística descriptiva/Pruebas t y pruebas Z	17,11	18,70	21,51	12,90	17,33	17,04
Pruebas t y pruebas Z/Pruebas ji-cuadrado	19,75	15,45	24,73	17,42	21,30	19,73
Pruebas ji-cuadrado/Pruebas no paramétricas	10,56	(5,69)	13,98	6,45	12,27	12,56
Potencia y tamaño muestral/Análisis de supervivencia	13,20	(8,94)	(8,60)	12,90	15,16	15,25

2.2. Accesibilidad estadística artículo-dependiente.

La accesibilidad estadística artículo-dependiente fue calculada como la proporción de artículos accesibles para un hipotético lector familiarizado con un determinado repertorio de análisis estadísticos. Es decir, primero se cuantificó el número de originales que sólo utilizaban análisis pertenecientes a la primera categoría de la clasificación de Emerson y Colditz modificada por Mora et al.. En segundo lugar, se continuó con la segunda categoría y se determinó el número de originales que únicamente emplean técnicas estadísticas pertenecientes a la primera o segunda categoría. Se efectuó estos pasos hasta completar cada una de las categorías restantes y se cuantificó el número de originales que sólo efectúan análisis de aquella categoría o de cualquier otro rango inferior.

2.2.1. Año 2002: Accesibilidad estadística artículo-dependiente.

Han sido calculados el número de artículos que contiene como máximo una prueba estadística incluida en la categoría referenciada, el número acumulado de artículos para cada nivel en esta ordenación de categorías estadísticas y el porcentaje acumulado (Tabla 39). La accesibilidad estadística artículo-dependiente ha sido representada en el gráfico 7.

Gráfico 7. Año 2002: Accesibilidad estadística artículo-dependiente.

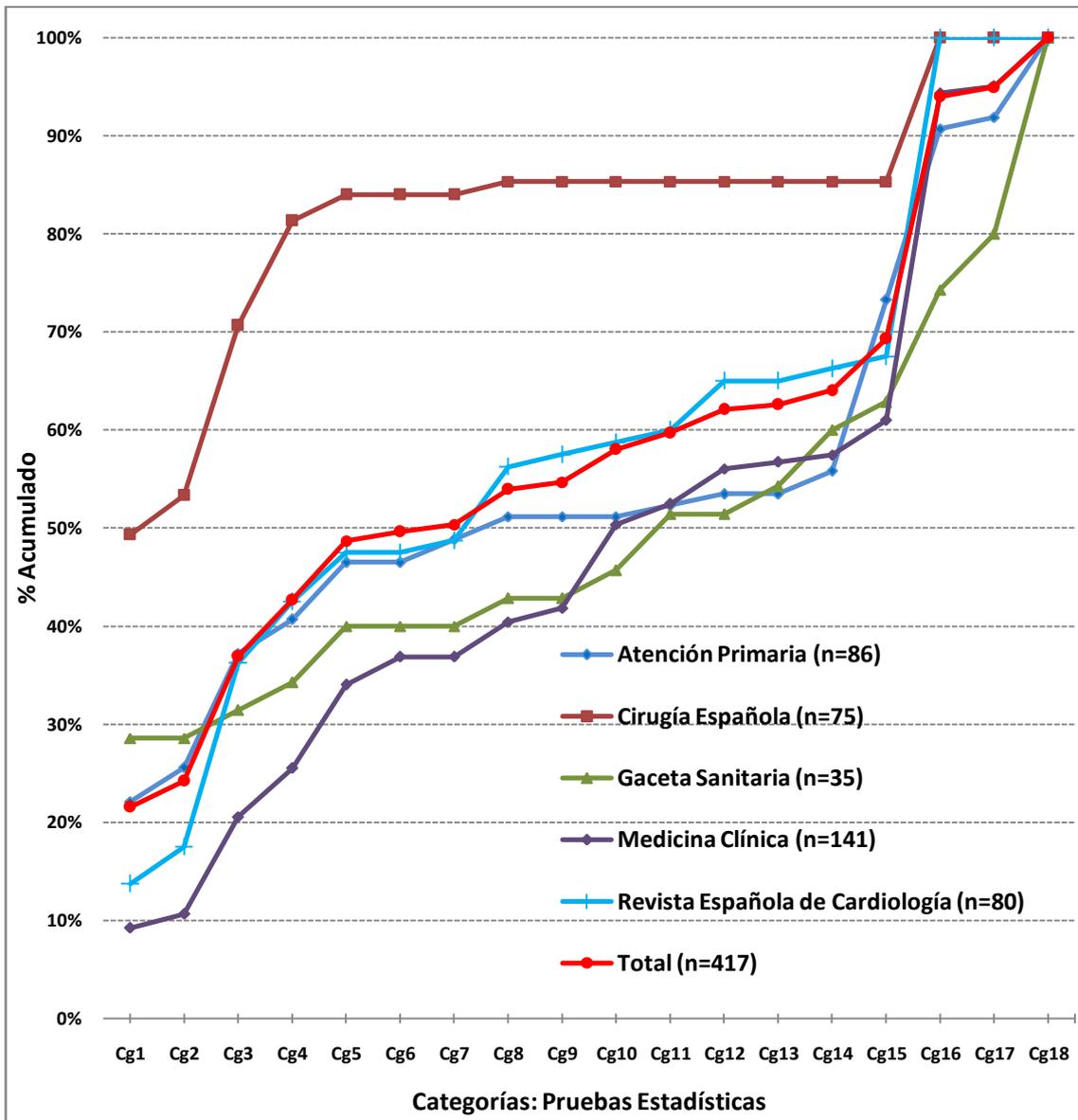


Tabla 39. Año 2002: Artículo-dependiente: Uso de los análisis estadísticos utilizados en los originales de las revistas españolas.

CATEGORÍAS	Atención Primaria			Cirugía Española			Gaceta Sanitaria			Medicina Clínica			Revista Española de Cardiología		
	n	N	% ac	n	N	% ac	n	N	% ac	n	N	% ac	n	N	% ac
Estadística descriptiva	19	19	22,09	37	37	49,33	10	10	28,57	13	13	9,22	11	11	13,75
Pruebas t de Student y pruebas z	3	22	25,58	3	40	53,33	0	10	28,57	2	15	10,64	3	14	17,50
Pruebas ji-cuadrado	10	32	37,21	13	53	70,67	1	11	31,43	14	29	20,57	15	29	36,25
Pruebas no paramétricas	3	35	40,70	8	61	81,33	1	12	34,29	7	36	25,53	5	34	42,50
Estadísticos Epidemiológicos	5	40	46,51	2	63	84,00	2	14	40,00	12	48	34,04	4	38	47,50
Correlación lineal de Pearson	0	40	46,51	0	63	84,00	0	14	40,00	4	52	36,88	0	38	47,50
Regresión simple	2	42	48,84	0	63	84,00	0	14	40,00	0	52	36,88	1	39	48,75
Análisis de la varianza	2	44	51,16	1	64	85,33	1	15	42,86	5	57	40,43	6	45	56,25
Transformación de variables	0	44	51,16	0	64	85,33	0	15	42,86	2	59	41,84	1	46	57,50
Correlación no paramétrica	0	44	51,16	0	64	85,33	1	16	45,71	12	71	50,35	1	47	58,75
Regresión múltiple	1	45	52,33	0	64	85,33	2	18	51,43	3	74	52,48	1	48	60,00
Comparaciones Múltiples	1	46	53,49	0	64	85,33	0	18	51,43	5	79	56,03	4	52	65,00
Ajuste y estandarización de tasas	0	46	53,49	0	64	85,33	1	19	54,29	1	80	56,74	0	52	65,00
Tablas de contingencia multivariadas	2	48	55,81	0	64	85,33	2	21	60,00	1	81	57,45	1	53	66,25
Potencia y tamaño muestral	15	63	73,26	0	64	85,33	1	22	62,86	5	86	60,99	1	54	67,50
Análisis de supervivencia	15	78	90,70	11	75	100,00	4	26	74,29	47	133	94,33	26	80	100,00
Análisis coste-beneficio	1	79	91,86	0	75	100,00	2	28	80,00	1	134	95,04	0	80	100,00
Otros análisis	7	86	100,00	0	75	100,00	7	35	100,00	7	141	100,00	0	80	100,00
Total análisis	86			75			35			141			80		

N: frecuencia absoluta acumulada.

%ac: porcentaje acumulado

Un lector avezado sólo en conceptos de estadística descriptiva (Nivel I) mostró una accesibilidad a los artículos originales de las revistas entre un 9,22% (IC_{95%}:5,00%-15,20%) y un 49,33% (IC_{95%}:37,60%-61,10%), siendo para el global del año 2002 la accesibilidad del 21,58 (IC_{95%}:17,78%-25,85%).

La distribución por revistas de aquellos originales de este nivel mostró diferencias estadísticamente significativas: $\chi^2(4) = 50,783$; $p < 0,001$, la revista que presentó mayor accesibilidad del Nivel I ha sido Cirugía Española.

El lector acostumbrado con la estadística bivalente o uso de alguna técnica inferencia (Nivel II) ha tenido una accesibilidad estadística entre un 36,88% (IC_{95%}:28,90%-45,40%) y un 84,00% (IC_{95%}:73,70%-91,40%), dependiendo de la revista. La accesibilidad artículo-dependiente global del año 2002 para un lector del Nivel II ha sido del 50,36% (IC_{95%}:45,45%-55,26%). Su distribución por revista ha resultado estadísticamente significativa: $\chi^2(4) = 45,867$; $p < 0,001$.

Se observó que existen diferencias estadísticamente significativas entre la revista Cirugía Española y las demás revistas (Tabla 40).

Tabla 40. Año 2002: Artículo-dependiente según familiarización con Nivel II.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 21,836$ $p < 0,001$	$\chi^2(1) = 0,781$ $p = 0,425$	$\chi^2(1) = 3,148$ $p = 0,095$	$\chi^2(1) = 0,0001$ $p = 1$
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 22$ $p < 0,001$	$\chi^2(1) = 43,665$ $p < 0,001$	$\chi^2(1) = 21,376$ $p < 0,001$
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 0,117$ $p = 0,846$	$\chi^2(1) = 0,750$ $p = 0,422$
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 2,969$ $p = 0,090$

El lector con conocimientos de un Nivel II mostró un porcentaje de accesibilidad estadística menor en todas las revistas con respecto a la revista Cirugía Española (Tabla 41).

Tabla 41. Año 2002: Razones entre las proporciones de accesibilidad estadística con conocimientos de Nivel II y revistas.

Nivel II		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,4884	0,8400	0,4000	0,3688	0,4875
Atención Primaria	0,4884	1	1,7200	0,8190	0,7552	0,9982
Cirugía Española	0,8400	0,5814	1	0,4762	0,4390	0,5804
Gaceta Sanitaria	0,4000	1,2209	2,1000	1	0,9220	1,2188
Medicina Clínica	0,3688	1,3242	2,2777	1,0846	1	1,3219
Revista Española de Cardiología	0,4875	1,0018	1,7231	0,8205	0,7565	1

Se ha cuantificado la distribución de los incrementos más importantes de accesibilidad estadística artículo-dependiente (variaciones entre categorías superiores como una diferencia del 10%) por revistas (Tabla 42).

Tabla 42. Año 2002: Incrementos >10% entre categorías estadísticas. Estudio artículo-dependiente.

Incrementos entre categorías (%)	Año 2002	Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Pruebas t y pruebas Z/Pruebas ji-cuadrado	12,71	11,63	17,33	(2,86)	(9,93)	18,75
Potencia y tamaño muestral/Análisis de supervivencia	24,70	17,44%	14,67	11,43	33,33	32,50

2.2.2. Año 2012: Accesibilidad estadística artículo-dependiente.

Se obtuvo el número de artículos que contienen como máximo una prueba estadística incluida en la categoría referenciada, el número acumulado de artículos para cada nivel en esta ordenación de categorías estadísticas y el porcentaje acumulado (Tabla 43). La accesibilidad estadística artículo-dependiente ha sido representada en el gráfico 8.

Gráfico 8. Año 2012: Accesibilidad estadística artículo-dependiente.

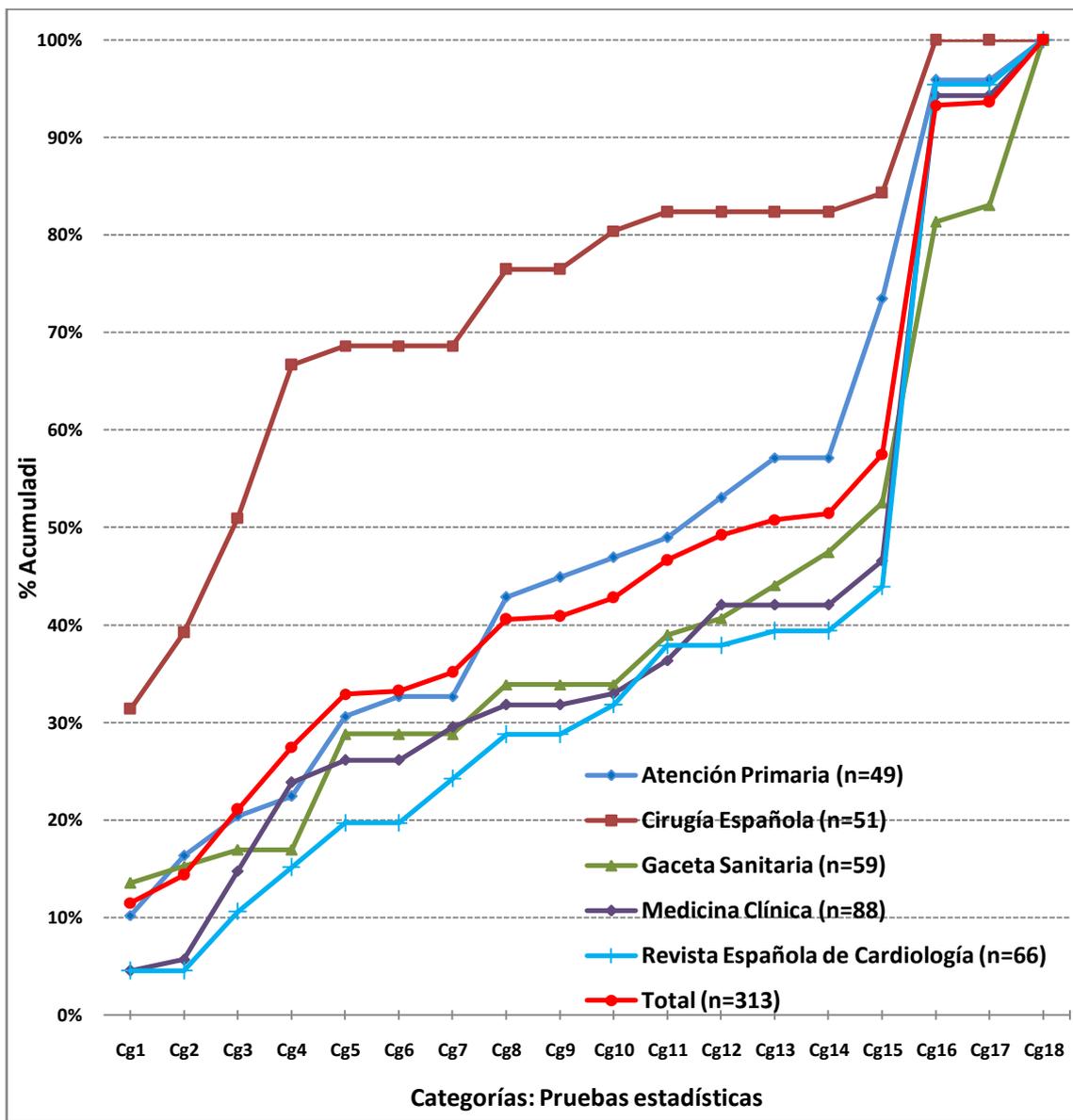


Tabla 43. Año 2012: Artículo-dependiente: Uso de los análisis estadísticos utilizados en los originales de las revistas españolas.

CATEGORÍAS	Atención Primaria			Cirugía Española			Gaceta Sanitaria			Medicina Clínica			Revista Española de Cardiología		
	n	N	%ac	n	N	%ac	n	N	%ac	n	N	%ac	n	N	%ac
Estadística descriptiva	5	5	10,20	16	16	31,37	8	8	13,56	4	4	4,55	3	3	4,55
Pruebas t de Student y pruebas z	3	8	16,33	4	20	39,22	1	9	15,25	1	5	5,68	0	3	4,55
Pruebas ji-cuadrado	2	10	20,41	6	26	50,98	1	10	16,95	8	13	14,77	4	7	10,61
Pruebas no paramétricas	1	11	22,45	8	34	66,67	0	10	16,95	8	21	23,86	3	10	15,15
Estadísticos Epidemiológicos	4	15	30,61	1	35	68,63	7	17	28,81	2	23	26,14	3	13	19,70
Correlación lineal de Pearson	1	16	32,65	0	35	68,63	0	17	28,81	0	23	26,14	0	13	19,70
Regresión simple	0	16	32,65	0	35	68,63	0	17	28,81	3	26	29,55	3	16	24,24
Análisis de la varianza	5	21	42,86	4	39	76,47	3	20	33,90	2	28	31,82	3	19	28,79
Transformación de variables	1	22	44,90	0	39	76,47	0	20	33,90	0	28	31,82	0	19	28,79
Correlación no paramétrica	1	23	46,94	2	41	80,39	0	20	33,90	1	29	32,95	2	21	31,82
Regresión múltiple	1	24	48,98	1	42	82,35	3	23	38,98	3	32	36,36	4	25	37,88
Comparaciones Múltiples	2	26	53,06	0	42	82,35	1	24	40,68	5	37	42,05	0	25	37,88
Ajuste y estandarización de tasas	2	28	57,14	0	42	82,35	2	26	44,07	0	37	42,05	1	26	39,39
Tablas de contingencia multivariadas	0	28	57,14	0	42	82,35	2	28	47,46	0	37	42,05	0	26	39,39
Potencia y tamaño muestral	8	36	73,47	1	43	84,31	3	31	52,54	4	41	46,59	3	29	43,94
Análisis de supervivencia	11	47	95,92	8	51	100,00	17	48	81,36	42	83	94,32	34	63	95,45
Análisis coste-beneficio	0	47	95,92	0	51	100,00	1	49	83,05	0	83	94,32	0	63	95,45
Otros análisis	2	49	100,00	0	51	100,00	10	59	100,00	5	88	100,00	3	66	100,00
Total análisis	49			51			59			88			66		

N: frecuencia absoluta acumulada.

%ac: porcentaje acumulado

La accesibilidad a los artículos de las revistas españolas de un lector experimentado sólo en conceptos de estadística descriptiva varía entre un 4,55% (IC_{95%}:1,20%-11,20%) y un 31,37% (IC_{95%}:19,10%-45,90%), siendo para el global del 2012 del 11,50% (IC_{95%}:8,19%-15,57%).

La distribución por revistas de aquellos originales que sólo utilizan estadística descriptiva (Nivel I) mostró diferencias estadísticamente significativas: $\chi^2(4) = 27,431$; $p < 0,001$. La revista que mayor accesibilidad del Nivel I tenía ha sido Cirugía Española.

El lector acostumbrado con la estadística del Nivel II ha tenido una accesibilidad estadística entre un 24,24% (IC_{95%}:14,50%-36,30%) y un 68,63% (IC_{95%}:54,10%-80,90%). La accesibilidad artículo-dependiente global del año 2012 para un lector del Nivel II ha sido del 35,14% (IC_{95%}:29,86%-40,71%). Su distribución por revista ha resultado estadísticamente significativa: $\chi^2(4) = 30,908$; $p < 0,001$.

Existían diferencias estadísticamente significativas entre la revista Cirugía Española y las demás revistas con respecto al Nivel II (Tabla 44).

Tabla 44. Año 2012: Artículo-dependiente según familiarización con Nivel II.

	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Atención Primaria	$\chi^2(1) = 12,942$ $p = 0,001$	$\chi^2(1) = 0,186$ $p = 0,681$	$\chi^2(1) = 0,143$ $p = 0,847$	$\chi^2(1) = 0,991$ $p = 0,401$
Cirugía Española		$\chi^2(1) = 17,396$ $p < 0,001$	$\chi^2(1) = 20,026$ $p < 0,001$	$\chi^2(1) = 23,049$ $p < 0,001$
Gaceta Sanitaria			$\chi^2(1) = 0,009$ $p = 1$	$\chi^2(1) = 0,335$ $p = 0,685$
Medicina Clínica				$\chi^2(1) = 0,535$ $p = 0,584$

El lector con conocimientos de un Nivel II mostró un porcentaje de accesibilidad mayor para la revista Cirugía Española (Tabla 45).

Tabla 45. Año 2012: Razones entre las proporciones de accesibilidad estadística con conocimientos de Nivel II y revistas.

Nivel II		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,3265	0,6863	0,2881	0,2955	0,2424
Atención Primaria	0,3265	1	2,1017	0,8824	0,9048	0,7424
Cirugía Española	0,6863	0,4758	1	0,4199	0,4305	0,3532
Gaceta Sanitaria	0,2881	1,1333	2,3818	1	1,0254	0,8414
Medicina Clínica	0,2955	1,1052	2,3228	0,9752	1	0,8205
Revista Española de Cardiología	0,2424	1,3469	2,8309	1,1886	1,2188	1

Se muestra la distribución de los incrementos más importantes de accesibilidad estadística artículo-dependiente (variaciones entre categorías superiores como una diferencia del 10%) por revistas (Tabla 46).

Tabla 46. Año 2012: Incrementos >10% entre categorías estadísticas. Estudio artículo-dependiente.

Incrementos entre categorías (%)	Año 2012	Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Potencia y tamaño muestral/Análisis de supervivencia	35,78	22,45	15,69	28,81	47,73	51,52

2.3. Accesibilidad estadística 2002 vs 2012: análisis-dependiente y artículo-dependiente.

La accesibilidad estadística análisis-dependiente y artículo-dependiente han sido representadas en los gráficos 9 a 14, tanto para el total de los años como por revistas.

Gráfico 9. Año 2002 vs 2012: Accesibilidad estadística análisis-dependiente y artículo-dependiente.

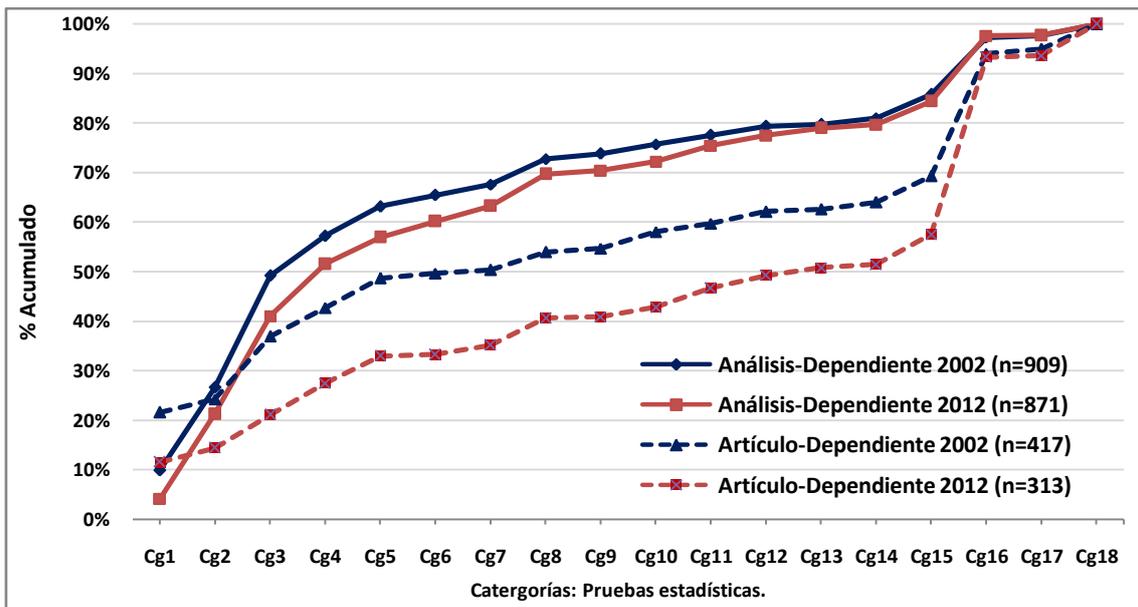


Gráfico 10. Año 2002 vs 2012: Atención Primaria-Accesibilidad estadística análisis-dependiente y artículo-dependiente.

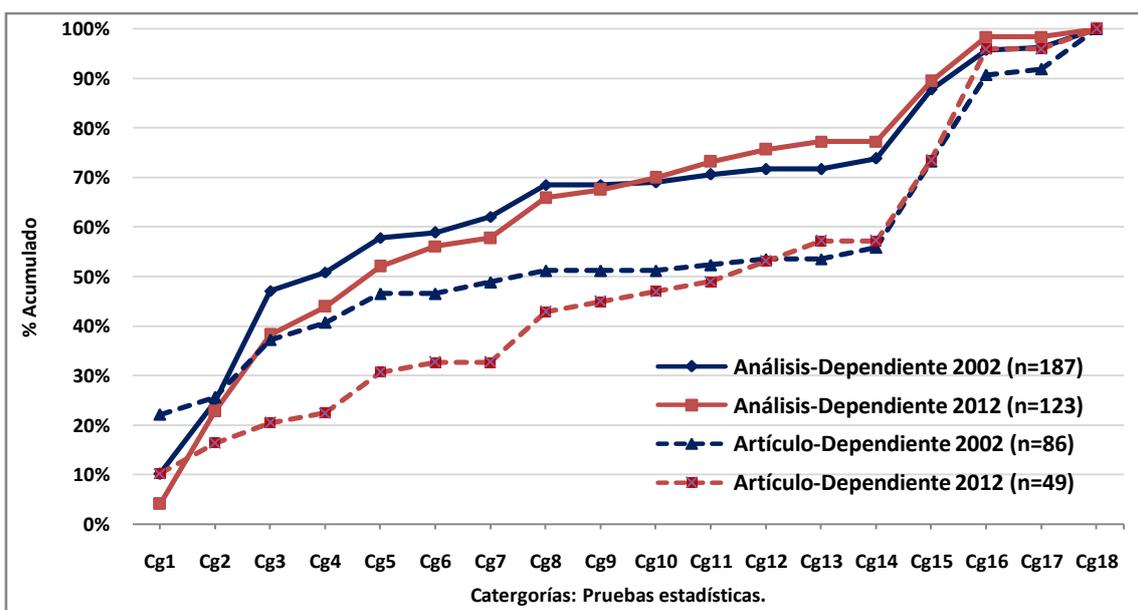


Gráfico 11. Año 2002 vs 2012: Cirugía Española. Accesibilidad estadística análisis-dependiente y artículo-dependiente.

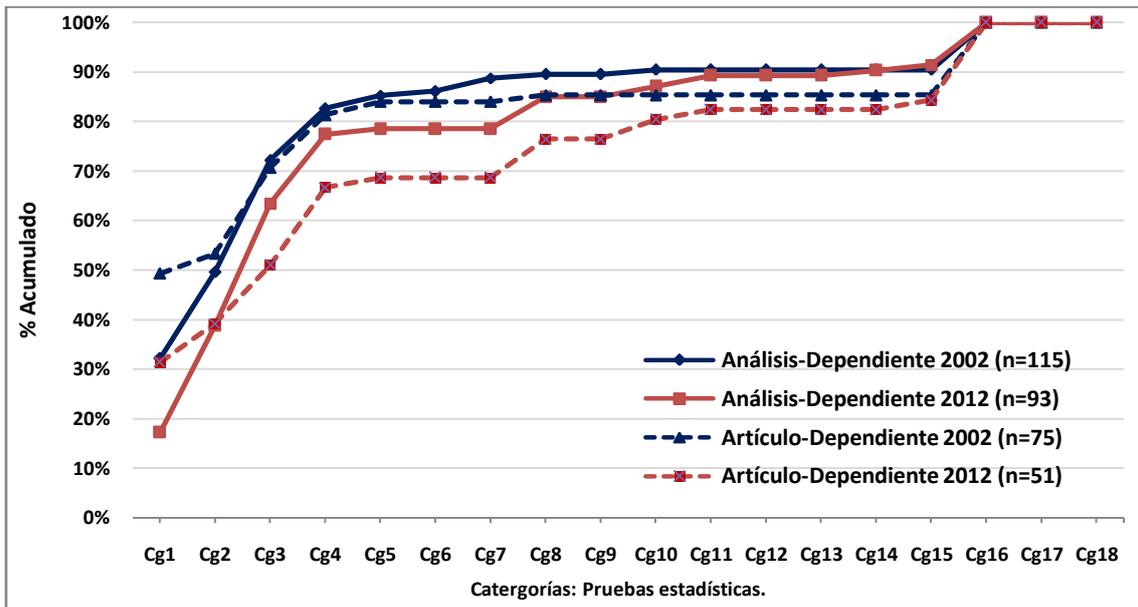


Gráfico 12. Año 2002 vs 2012: Gaceta Sanitaria. Accesibilidad estadística análisis-dependiente y artículo-dependiente.

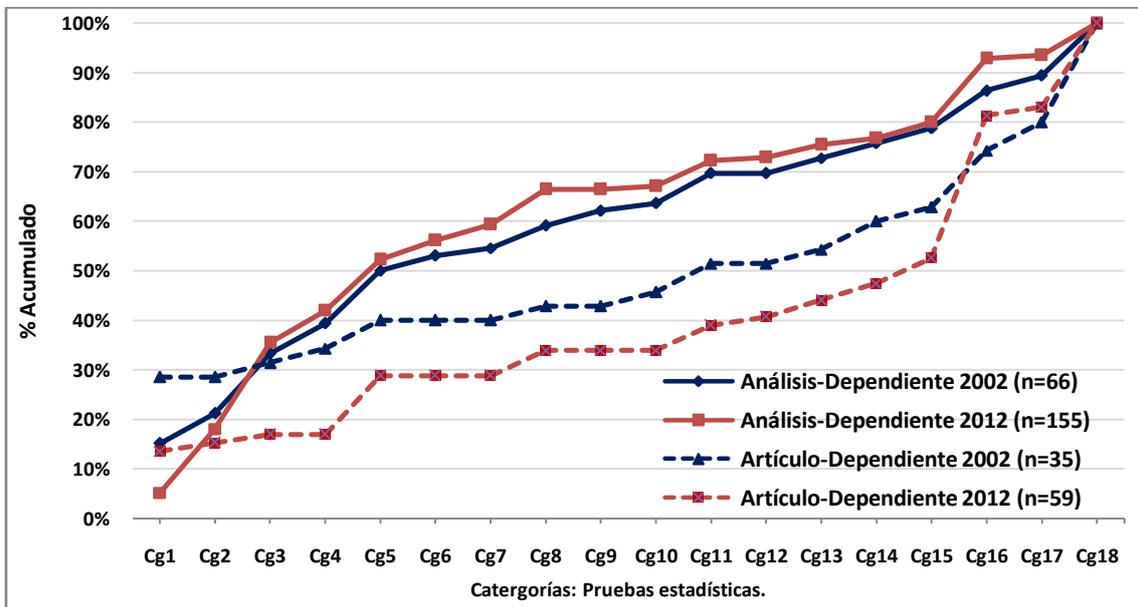


Gráfico 13. Año 2002 vs 2012: Medicina Clínica. Accesibilidad estadística análisis-dependiente y artículo-dependiente.

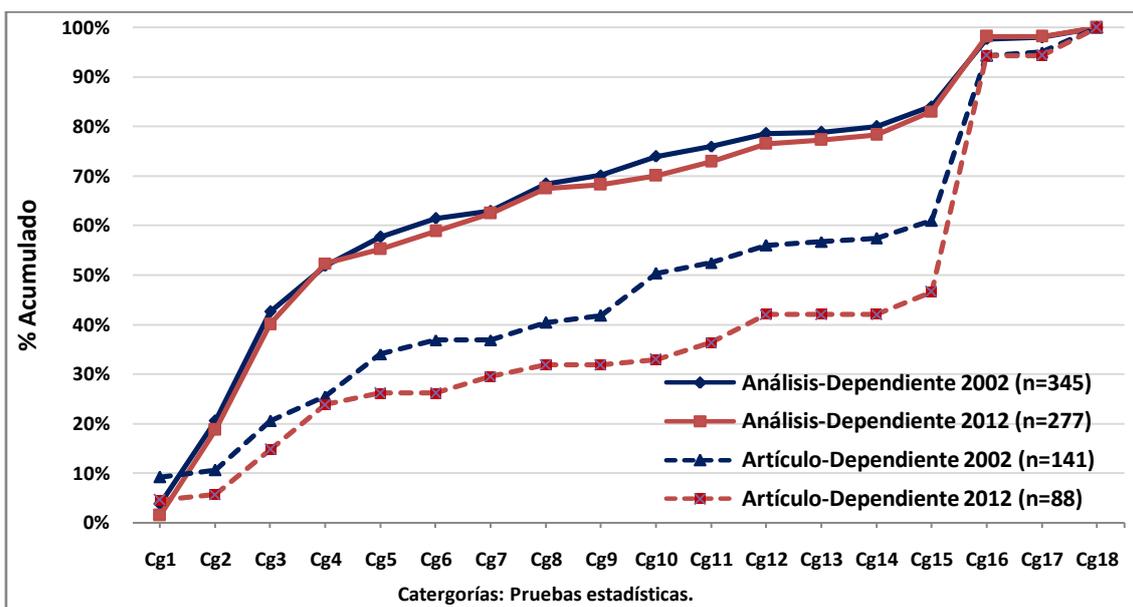
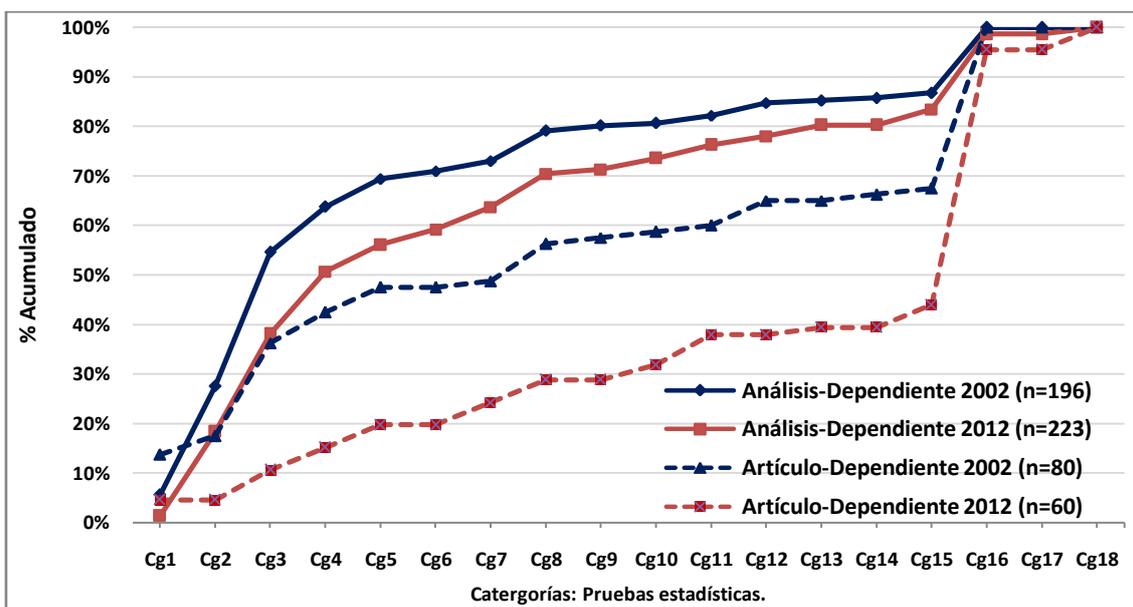
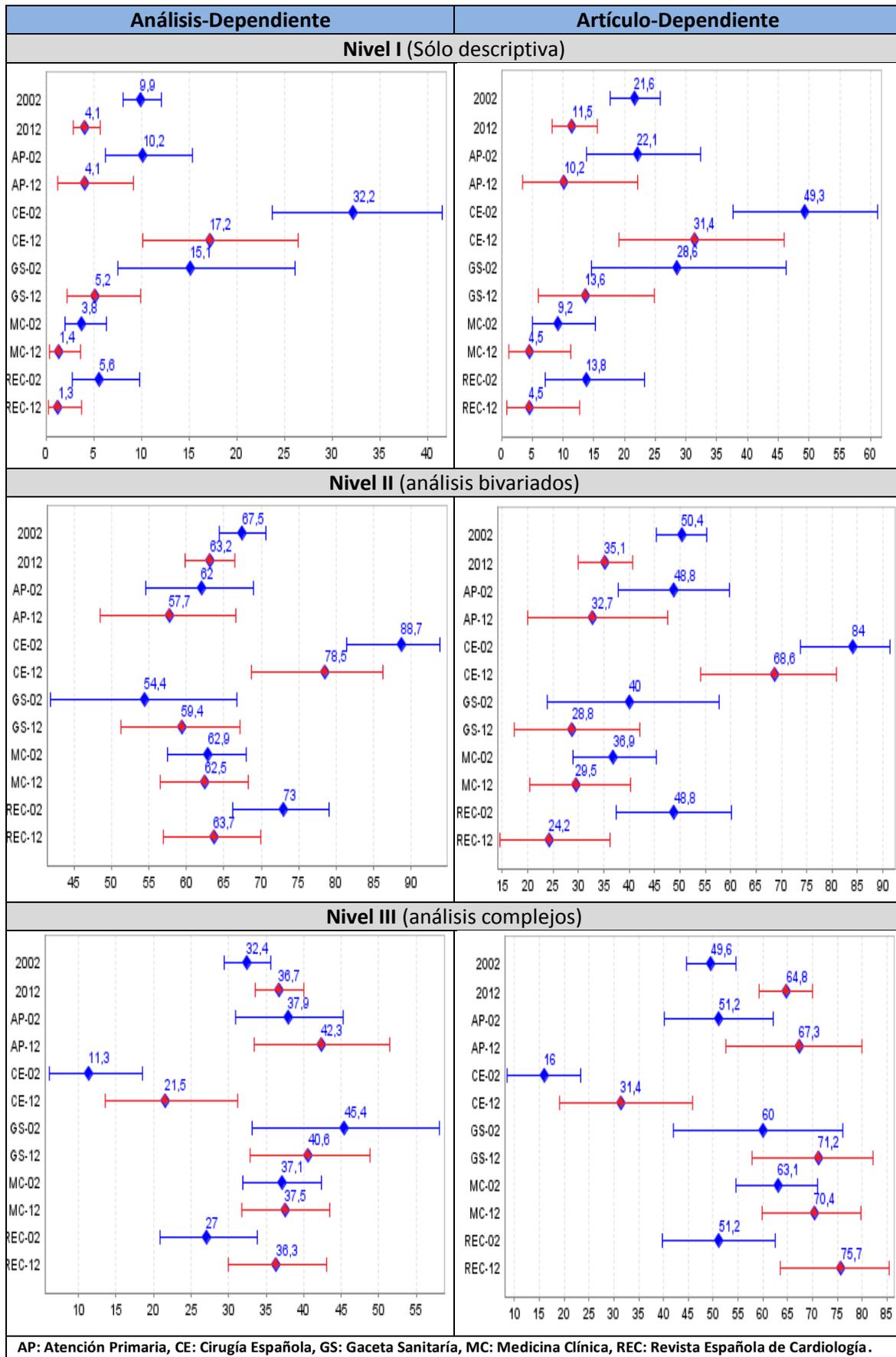


Gráfico 14. Año 2002 vs 2012: Revista Española de Cardiología. Accesibilidad estadística análisis-dependiente y artículo-dependiente.



Se ha observado, de forma general, como aumenta la accesibilidad de los lectores con conocimientos de las mismas tanto análisis-dependiente como artículo dependiente al aumentar el nivel de complejidad de las técnicas (Tabla 47).

Tabla 47. Año 2002 y 2012: Intervalos de Confianza al 95% para los Niveles de accesibilidad.



Se ha realizado el estudio de ambos tipos de accesibilidad por categorías, entre los años de forma global y para cada una de las áreas. Para la accesibilidad análisis-dependientes arrojaron diferencias significativas de forma global hasta las categorías que incluyen el Nivel II y “Potencia y tamaño muestral”. El Nivel I muestra diferencias estadísticamente significativo para Cirugía Española y Gaceta Sanitaria. Y desde la categoría primera hasta la “transformación de variables” para revista Española de cardiología”

En el caso del estudio de la accesibilidad artículo-dependiente, la comparación entre los años, de forma global todas arrojan diferencias estadísticamente significativas a excepción de “Análisis de Supervivencia” y “Coste-beneficio” (Anexo II-Tabla B), igualmente ocurrió con la Revista Española de Cardiología. Para la revista Atención Primaria se han encontrado diferencias estadísticamente significativas para aquellos lectores instruidos en “Pruebas no paramétricas”, para los instruidos en “pruebas ji-cuadrado” en Cirugía Española y en “correlación no paramétrica” para la revista Medicina Clínica (Anexo II-Tabla B a G).

Tanto la accesibilidad análisis-dependiente, como el artículo-dependiente, se han mostrado mayores en el año 2002 con respecto al año 2012.

En la revista Atención Primaria la accesibilidad análisis-dependiente comienza a ser mayor en el año 2012 a partir de las pruebas estadísticas tenidas en cuenta en la categoría “correlación no paramétrica” (Cg10) respecto al año 2002. Con respecto al artículo-dependiente, ha comenzado a ser mayor en el año 2012, a partir de la categoría “ajuste y estandarización de tasas” (Cg13). Cirugía Española. Accesibilidad estadística 2002 vs 2012: análisis-dependiente y artículo-dependiente.

En el caso de Cirugía Española la accesibilidad análisis-dependiente sólo fue mayor para el año 2012 en las pruebas estadísticas de la categoría “Potencia y tamaño muestral” (Cg15), a partir de esta se mantuvo igual para ambos años. Con respecto al artículo-dependiente se ha mantenido estable a partir de la categoría “análisis de la supervivencia” (Cg16).

La revista Gaceta Sanitaria ha mostrado como la accesibilidad análisis-dependiente comenzó a ser mayor para el año 2012 a partir de las pruebas estadísticas de la categoría “Pruebas ji-cuadrado” (Cg13). Respecto al artículo-dependiente comenzó a ser mayor a partir de la categoría “análisis de la supervivencia” (Cg16) en 2012 con respecto 2002.

Para Medicina Clínica la accesibilidad análisis-dependiente sólo fue mayor para el año 2012 en las pruebas estadísticas de la categoría “Pruebas no paramétricas” (Cg4). Referente al artículo-dependiente, no se apreció una subida del año 2012 con respecto al 2002 en ninguna de las categorías.

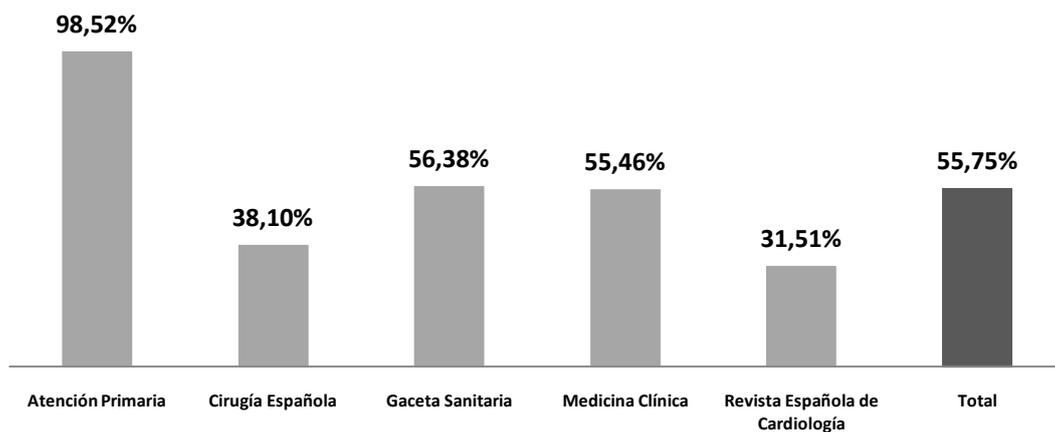
Tanto la accesibilidad análisis-dependiente, como la accesibilidad artículo-dependiente fue menor en el año 2012 con respecto al año 2002 en la Revista Española de Cardiología.

3. Análisis de los artículos originales de las revistas españolas: Diseños Metodológicos, p-value, Intervalos de Confianza y Financiación.

3.1. Presencia de Diseños Metodológicos en los artículos originales.

De los 730 artículos originales revisados, 407 (55,75%) reseñaron el diseño metodológico. La distribución de artículos originales por revista que nombraban un diseño metodológico resultó ser estadísticamente significativa: $\chi^2(4) = 150,826$ $p < 0,001$ (distribución asintótica). Atención primaria fue la revista que mostró mayor porcentaje de indicación del diseño metodológico utilizado en sus artículos. (Gráfico 15).

Gráfico 15. Diseño metodológico: Porcentaje de indicación.



Se observó que la indicación del diseño, la revista y el año de publicación no son independientes: $\chi^2(13) = 219,413$ $p < 0,001$ (Modelo Log-lineal). El diseño y las demás variables dos a dos, no resulto ser independientes:

- ✓ Uso diseño vs revista $\chi^2(4) = 150,826$ $p < 0,001$
- ✓ Uso diseño vs año $\chi^2(1) = 23,935$ $p < 0,001$

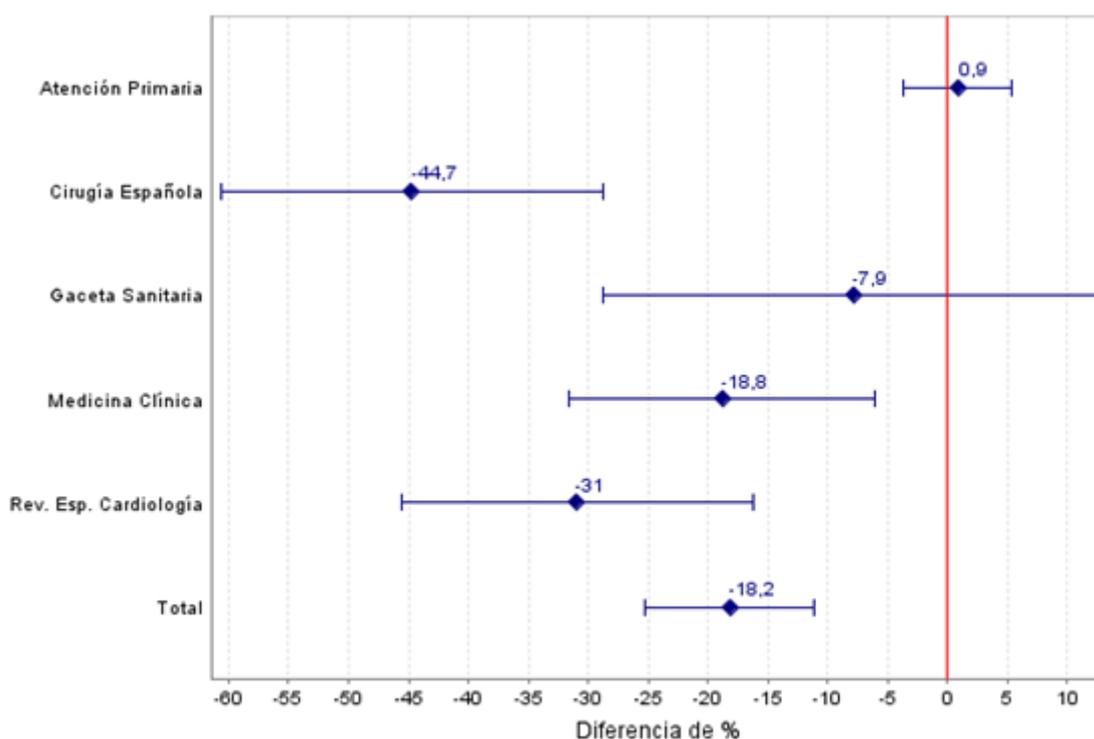
Observamos que en el año 2012, tanto Cirugía Española, Gaceta Sanitaria, Medicina Clínica y Revista Española de Cardiología, mostraron un mayor porcentaje, estadísticamente significativo, de indicación del diseño metodológico con respecto al año 2002. No ocurrió así con Atención Primaria que no mostró variabilidad significativa ente el año 2002 y 2012 (Tabla 48, Ilustración 11).

Tabla 48. Diseño Metodológico: Indicación del diseño en las revistas españolas, 2002 vs 2012.

Diseños	Año 2002		Año 2012		Ji-cuadrado. Significación en el contraste de proporciones (p)
	D/n	%	D/n	%	
Atención Primaria	85/86	98,84	48/49	97,96	$\chi^2(1) = 0,165$ $p = 1$
Cirugía Española	15/75	20,00	33/51	64,70	$\chi^2(1) = 25,727$ $p < 0,001$
Gaceta Sanitaria	18/35	51,43	35/59	59,32	$\chi^2(1) = 0,557$ $p = 0,521$
Medicina Clínica	68/141	48,23	59/88	67,05	$\chi^2(1) = 7,768$ $p = 0,006$
Revista Española de Cardiología	14/80	17,50	32/66	48,48	$\chi^2(1) = 16,089$ $p < 0,001$
Total	200/417	47,96	207/313	66,13	

D/n: número de artículos originales que indican diseño metodológico/número de artículos originales totales.
%: porcentaje sobre el total de originales por revista

Ilustración 7. Diseños metodológicos: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012



3.2. Presencia del uso del p-value e Intervalos confianza, en los artículos originales.

De los 730 artículos, un total de 300 hicieron uso de los “Intervalos de Confianza y p-values” (41,10%). Sólo usaron “p-values” 222 artículos originales (30,41%), 34 sólo usaron “Intervalos de Confianza” (4,66%) y 174 no usaron nada (23,84%).

De los 417 artículos originales revisados del año 2002 han usado “Intervalos de Confianza y p-values” 141 (33,81%), usaron “p-values” 139 artículos originales (33,33%), 17 sólo usaron “Intervalos de Confianza” (4,08%) y 120 no usaron nada (28,78%).

En el año 2012, de los 313 artículos originales revisados, han usado “Intervalos de Confianza y p-values” 159 (50,80%), usaron “p-values” 83 artículos originales (26,52%), 17 sólo usaron “Intervalos de Confianza” (5,43%) y 54 no usaron nada (17,25%).

Se ha observado que el uso de “Intervalos de Confianza y p-values”, “p-values”, “Intervalos de Confianza” y “nada” (variable distribución de p e IC) no fueron independientes del año y revista: $\chi^2(31) = 197,223$ $p < 0,001$ (Modelo Log-lineal). Al comprobar la hipótesis de independencia dos a dos, observamos que no son independientes:

- ✓ Distribución de p e IC vs revista $\chi^2(12) = 122,842$ $p < 0,001$
- ✓ Distribución de p e IC vs año $\chi^2(3) = 25,951$ $p < 0,001$

En el año 2002 se ha usado “p-value e Intervalos de confianza” en un 33,81% (141/417) de los artículos originales y en un 46,96% en el año 2012 (159/313). Aunque todas las revistas aumentaron el uso de p-value & IC”, no todas fueron estadísticamente significativas. La revista Atención Primaria ha mostrado una diferencia significativa, realizándose un 31,63% más en el año 2012 y la Revista Española de cardiología también mostró una diferencia estadísticamente significativa, realizándose un 99,13% más de uso en 2012 con respecto al año 2002 (Tablas 49, Ilustración 12-14).

Tabla 49. Uso de p-value e Intervalos de Confianza

			"p-value e Intervalos confianza"					Ji-cuadrado. Significación en el contraste de proporciones (p)
			no	p-value & IC	p-value	IC	Total	
Atención Primaria (n=135)	2002	n	32	32	16	6	86	$\chi^2(3) = 8,261$ p=0,041
		%	37,21	37,21	18,60	6,98		
	2012	n	7	24	12	6	49	
		%	14,29	48,98	24,49	12,24		
Cirugía Española (n=126)	2002	n	40	7	27	1	75	$\chi^2(3) = 5,924$ p=0,089
		%	53,33	9,33	36,00	1,33		
	2012	n	17	7	27	0	51	
		%	33,33	13,73	52,94	0,00		
Gaceta Sanitaria (n=94)	2002	n	16	8	8	3	35	$\chi^2(3) = 6,464$ p=0,091
		%	45,71	22,86	22,86	8,57		
	2012	n	16	28	9	6	59	
		%	27,12	47,46	15,25	10,17		
Medicina Clínica (n=229)	2002	n	19	66	49	7	141	$\chi^2(3) = 4,896$ p=0,184
		%	13,48	46,81	34,75	4,96		
	2012	n	7	54	24	3	88	
		%	7,95	61,36	27,27	3,41		
Revista Española de cardiología (n=146)	2002	n	13	28	39	0	80	$\chi^2(3) = 22,725$ p<0,001
		%	16,25	35,00	48,75	0,00		
	2012	n	7	46	11	2	60	
		%	10,61	69,7	16,67	3,03		

Ilustración 8. Uso de p-value & IC: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.

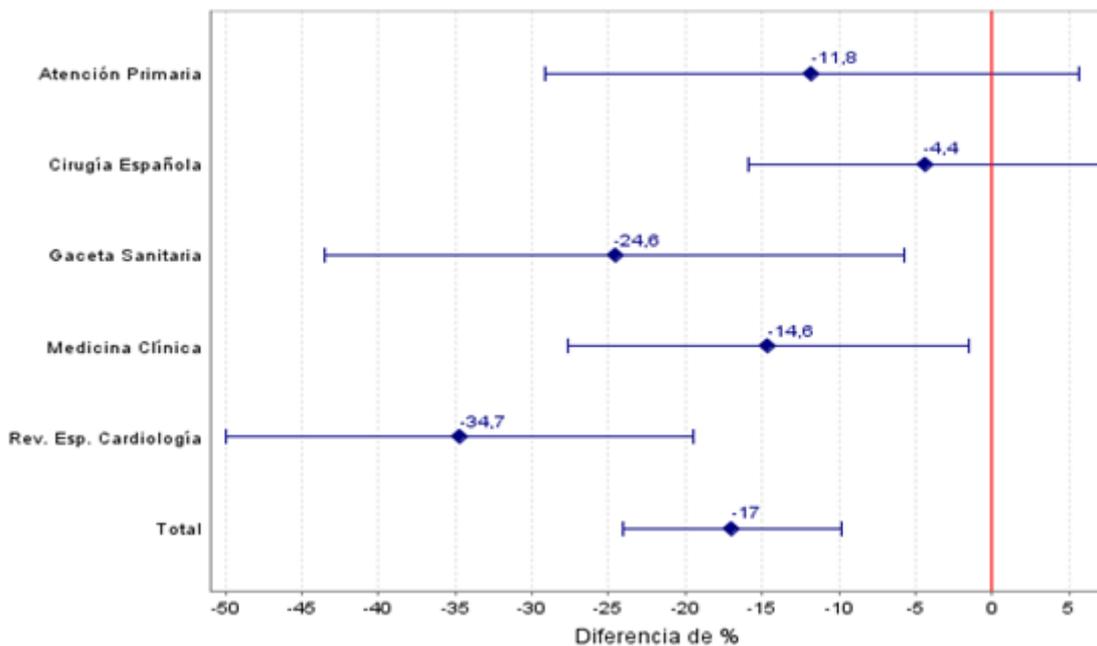


Ilustración 9. *Uso exclusivo de IC:* Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.

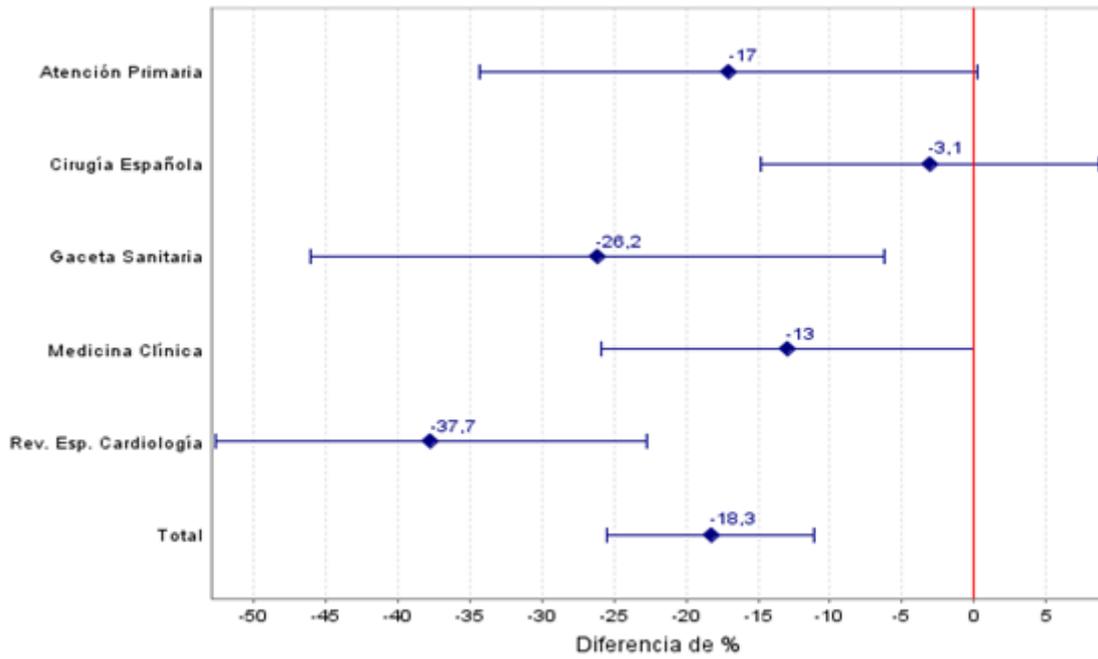
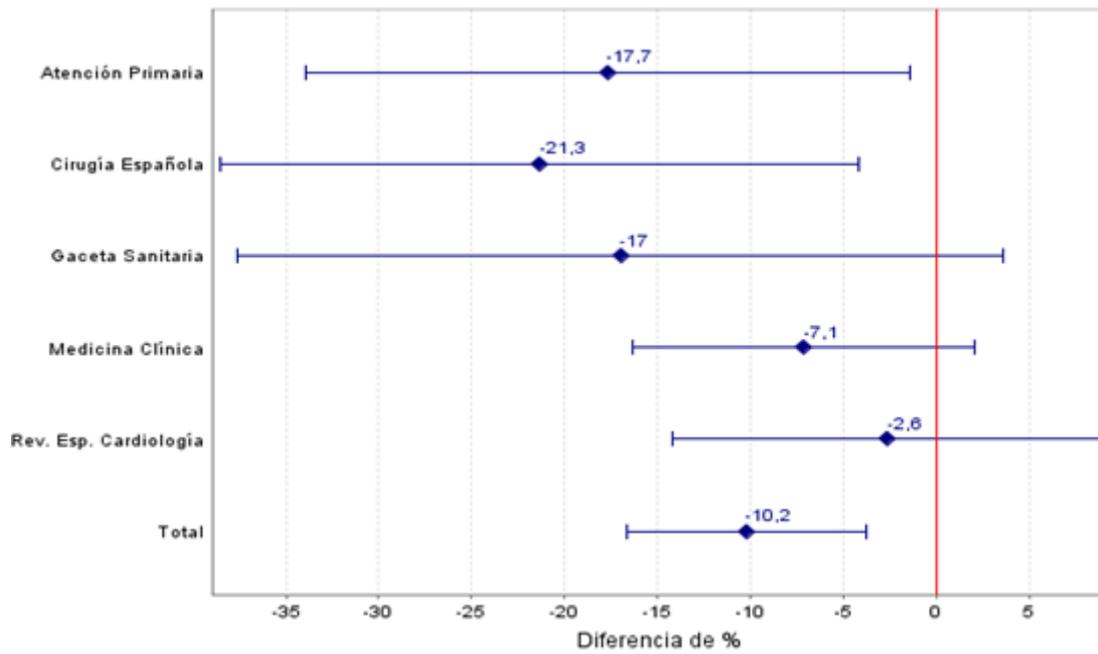


Ilustración 10. *Uso exclusivo de p-value:* Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.



3.3. Financiación en los artículos originales.

De los 730 artículos, un total de 218 habían recibido financiación (29,9%, IC_{95%}: 26,5%-33,3%) pública o privada para la realización de la investigación (Tabla 50).

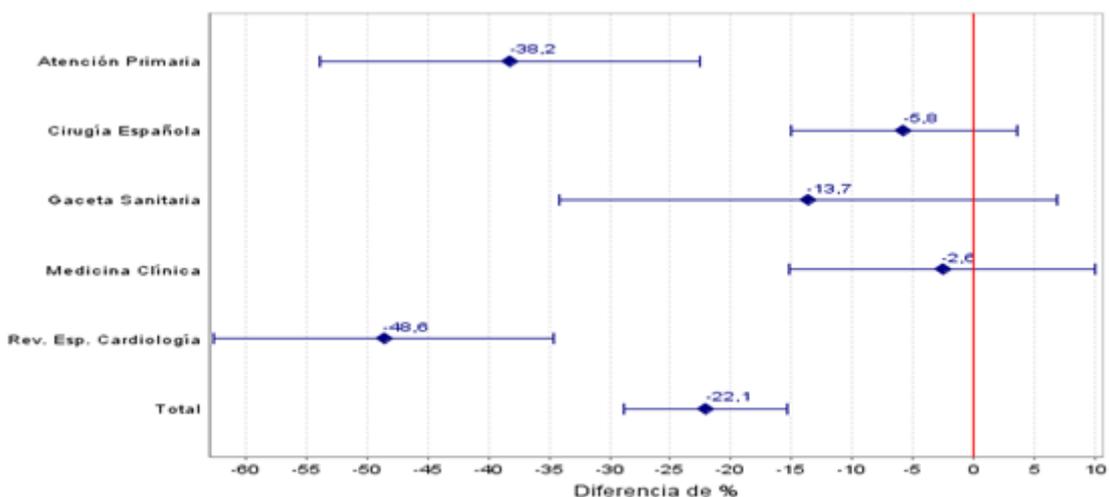
Tabla 50. Financiación

	2002	2012	Total
	si/no	si/no	si/no
Atención Primaria	11/75	25/24	36/99
Cirugía Española	3/72	5/46	8/118
Gaceta Sanitaria	13/22	30/29	43/51
Medicina Clínica	46/95	31/57	77/152
Revista Española de Cardiología	12/68	42/24	54/92
Total	85/332	133/180	218/512

Se ha observado que los artículos con financiación no fueron independientes del año y revista: $\chi^2(13) = 144,903$ $p < 0,001$ (Modelo Log-lineal). (Financiación vs revista: $\chi^2(4) = 54,774$ $p < 0,001$ y Financiación vs año: $\chi^2(1) = 37,868$ $p < 0,001$).

Los artículos originales con financiación han aumentado en el año 2012 en casi todas las revistas con respecto al año 2002. La Revista Española de Cardiología ha aumentado el número de artículos con financiación hasta un 250% más en el año 2012. Únicamente Medicina Clínica tiene un 48,38% menos de artículos con financiación en el año 2012 con respecto al 2002 (Ilustración 11).

Ilustración 11. Financiación: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.

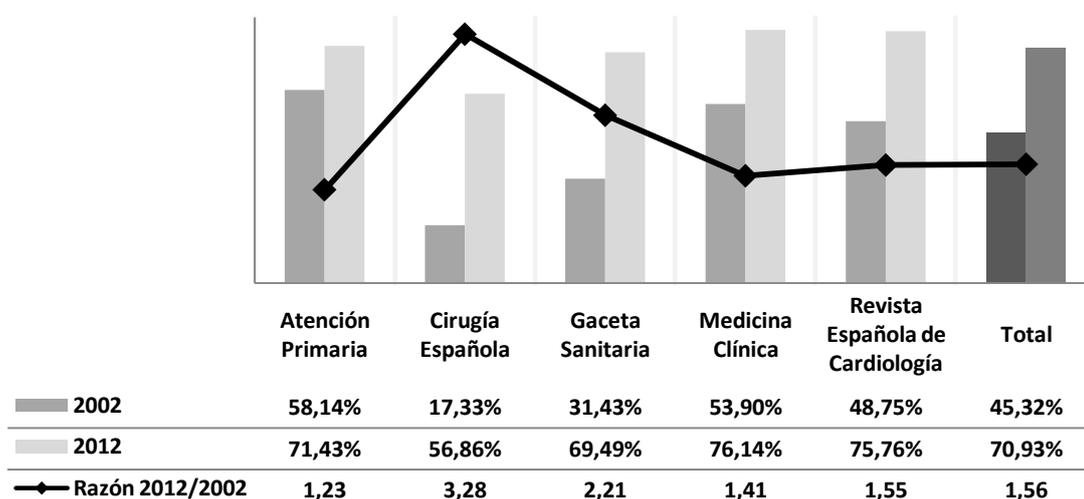


4. Aplicaciones informáticas usadas.

Se citaron un total de 482 aplicaciones informáticas en 411 artículos, de los 730 artículos originales: 110 citas en Atención Primaria (22,82%), 43 citas en Cirugía Española (8,92%), 65 citas en Gaceta Sanitaria (13,49%), 168 citas en Medicina Clínica (34,85%) y 96 citas en Revista Española de Cirugía (19,92%). Durante el año 2002 se realizaron 230 citas a aplicaciones informáticas en 189 artículos originales y en el año 2012 fueron citadas 252 aplicaciones informáticas en 222 artículos originales. El número promedio de aplicaciones informáticas por artículo en el año 2002 fue de 1,22 y en año 2012 de 1,14.

En ambos años la revista que más citas de aplicaciones informáticas tuvo en cada año fue: Atención Primaria en el año 2002 con un 58,14% de los artículos originales revisados y Medicina Clínica con un 76,14% en el año 2012. Todas las revistas mostraron una citación mayor de aplicaciones informáticas en sus artículos originales publicados en el año 2012 con respecto a los publicados en el año 2002. (Gráfico 16).

Gráfico 16. Citación de aplicaciones informáticas en los artículos originales, por revista y año.



La "odds ratio" y su intervalo de confianza respecto a la revista que menor cuantía mostraba la existencia de diferencias estadísticamente significativa entre Cirugía Española y Atención Primaria, así como con Cirugía Española y Medicina Clínica, y Cirugía Española y Revista Española de Cardiología para el año 2002 (Tabla 51).

Tabla 51. Año 2002: Citación por revista y número aplicaciones informáticas.

	Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Especifican	50	13	11	76	39
No especifican	36	62	24	65	41
Nº aplicaciones	66	13	16	93	42
Programas/artículo	1,32	1,00	1,45	1,22	1,08
Odds⁽¹⁾	1,39	0,21	0,46	1,17	0,95
OR⁽²⁾	6,62	1,00	2,19	5,58	4,54
IC_{95%}(OR)⁽³⁾	(3,17 - 13,82)	-	(0,86 - 5,54)	(2,81 - 11,04)	(2,16 - 9, 52)

(1) Artículos que especifican alguna aplicación/artículos que no especifican ninguna..

(2) "Odds ratio" respecto a la odds menor: Cirugía Española.

(3) IC_{95%}(OR): Intervalo de confianza para la OR al 95%.

La "odds ratio" y su intervalo de confianza respecto a la revista que menor cuantía mostraba la existencia de diferencias estadísticamente significativa entre Cirugía Española y Medicina Clínica, y Cirugía Española y Revista Española de Cardiología en el año 2012(Tabla 52).

Tabla 52. Año 2012: Citación por revista y número de aplicaciones informáticas.

	Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
Especifican	35	29	41	67	50
No especifican	14	22	18	21	16
Nº aplicaciones	44	30	49	75	54
Programas/artículo	1,26	1,03	1,20	1,12	1,08
Odds⁽¹⁾	2,50	1,32	2,28	3,19	3,13
OR⁽²⁾	1,90	1,00	1,73	2,42	2,37
IC_{95%}(OR)⁽³⁾	(0,83 - 4,33)	-	(0,79 - 3,78)	(1,15 - 5,07)	(1,07 - 5,22)

(4) Artículos que especifican alguna aplicación/artículos que no especifican ninguna..

(5) "Odds ratio" respecto a la odds menor: Cirugía Española.

(6) IC_{95%}(OR): Intervalo de confianza para la OR al 95%.

El 37,65% de los artículos revisados en 2002 y el 62,30% en el año 2012 presentaron sólo una aplicación informática por original, mientras que 2 o más aplicaciones informáticas mostraron el 7,67% en 2002 y el 8,63% en 2012. Las revistas que mayor porcentaje de citación de una sola aplicación informática mostraron por año fueron: Revista Española de Cardiología, Medicina Clínica y Atención Primaria en el año 2002 con un 45% aproximadamente cada una y en el año 2012 fueron revista Española de Cardiología y Medicina Clínica con casi un 70% de los artículos (Tablas 53 y 54).

Tabla 53. Año 2002: Citas de aplicaciones informáticas usadas por revista.

Citas	Atención Primaria		Cirugía Española		Gaceta Sanitaria		Medicina Clínica		Revista Española de Cardiología		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	36	41,86	62	82,67	24	68,57	65	46,10	41	51,25	228	54,68
1	38	44,19	13	17,33	7	20	63	44,68	36	45	157	37,65
2	9	10,47	0	0	3	8,57	9	6,38	3	3,75	24	5,76
3	2	2,33	0	0	1	2,86	4	2,84	0	0	7	1,68
4	1	1,16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,24
	86		75		35		141		80		417	

Tabla 54. Año 2012: Citas de aplicaciones informáticas usadas por revista.

Citas	Atención Primaria		Cirugía Española		Gaceta Sanitaria		Medicina Clínica		Revista Española de Cardiología		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	14	28,57	22	43,14	18	30,51	21	23,86	16	24,24	91	29,07
1	26	53,06	28	54,90	34	57,63	61	69,32	46	69,70	195	62,30
2	9	18,37	1	1,96	6	10,17	4	4,55	4	6,06	24	7,67
3	0	0	0	0	1	1,69	2	2,27	0	0	3	0,96
	49		51		59		88		66		313	

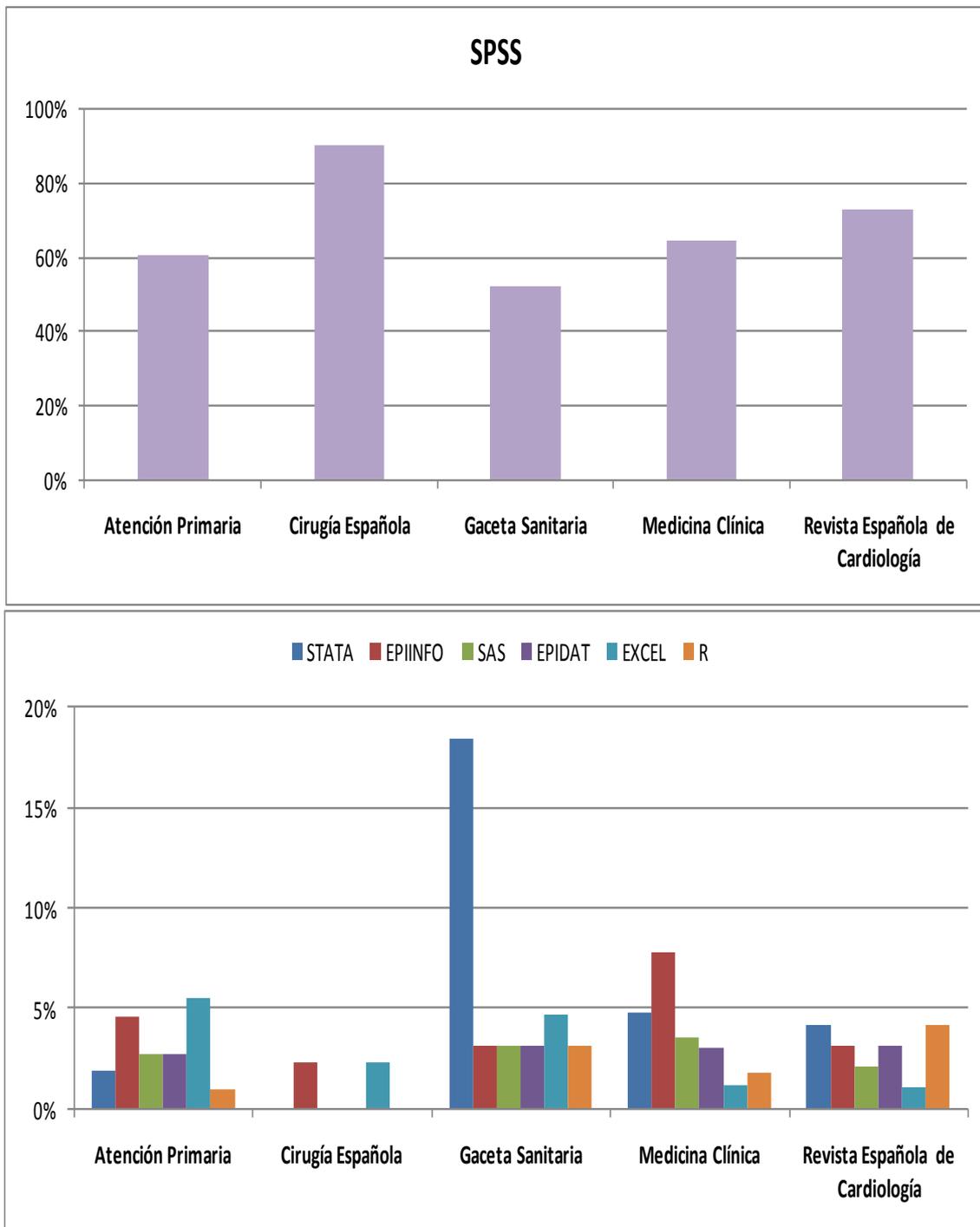
Al analizar el tipo de aplicación informática citada se recogieron más de 40 distintas. La aplicación informática más citada fue SPSS con un 66,18%. Muy por debajo le seguía STATA con un 5,39% y EPIINFO con un 4,98%.

Aquellas aplicaciones más que constituyen casi el 89,00% (88, 60%) de las citas realizadas, son los siguientes:

- SPSS 319 citas,
- STATA 26 citas,
- EPIINFO 24 citas,
- SAS 13 citas,
- EPIDAT 13 citas,
- EXCEL 13 citas,
- R 10 citas,

Las demás aplicaciones citadas no acumulaban más del 12,00% de citas realizadas. La aplicación que fue más citada a nivel global en cada una de las revistas fue SPSS (Gráfico 17).

Gráfico 17. Distribución porcentual de las aplicaciones informáticas más frecuentes citadas en el global de originales por revista.



La aplicación que más veces fue citada en cada revista y año fue SPSS, con gran diferencia con respecto a los demás. (Tabla 55 y 56).

Tabla 55. Año 2002: Aplicaciones informáticas citadas en las revistas españolas.

Atención Primaria		Cirugía Española		Gaceta Sanitaria		Medicina Clínica		Revista Española de Cardiología	
Aplicaciones (n=66)	n	Aplicaciones (n=13)	n	Aplicaciones (n=16)	n	Aplicaciones (n=93)	n	Aplicaciones (n=42)	n
SPSS	39	SPSS	11	SPSS	7	SPSS	51	SPSS	34
ACCES	5	EPIINFO	1	EPIINFO	2	EPIINFO	13	EPIINFO	2
EPIINFO	4	RSIGMA	1	R	1	SAS	4	PRESTA	2
EXCEL	4			STATA	1	STATA	3	STATA	1
SAS	2			ACCES	1	EPIDAT	2	EXCEL	1
SIGMAPLUS	2			EXCEL	1	EXCEL	2	STAR	1
R	1			EPISTAT	1	BMDP	2	S-PLUS	1
EPIDAT	1			CIA	1	STATVIEW	2		
BMDP	1			S-PLUS	1	REVMAN	2		
DBASEIV	1					DBASEIV	1		
STATVIEW	1					STATISTIX	1		
SUDAAN	1					MEDCAL	1		
RSIGMA	1					RSIGMA	1		
FILEMUKERPRO	1					PRESTA	1		
CIA	1					EPIMETA	1		
GRANMO	1					STATSDIRECT	1		
						C+	1		
						CHRONOLAB	1		
						STAR	1		
						SYSTAT	1		
						PEPI	1		

Tabla 56. Año 2012: Aplicaciones informáticas citadas en las revistas españolas.

Atención Primaria		Cirugía Española		Gaceta Sanitaria		Medicina Clínica		Revista Española de Cardiología	
Aplicaciones (n=44)	n	Aplicaciones (n=30)	n	Aplicaciones (n=49)	n	Aplicaciones (n=75)	n	Aplicaciones (n=54)	n
SPSS	28	SPSS	28	SPSS	27	SPSS	58	SPSS	36
STATA	2	EXCEL	1	STATA	11	STATA	5	R	4
EPIDAT	2	GRAPHPAD PRIM	1	SAS	2	R	3	STATA	3
ACCES	2			EPIDAT	2	EPIDAT	3	EPIDAT	3
EXCEL	2			EXCEL	2	SAS	2	SAS	2
PARADOX	2			R	1	EPIBASIC	1	EPIINFO	1
SAS	1			ACCES	1	SUDAAN	1	MEDCAL	1
EPIINFO	1			EQS	1	MINTAB	1	PARADOX	1
MEDCAL	1			RUM2020	1	MATLAB	1	STATISTICA	1
GRANMO	1			JOINTPOINT	1			JMP	1
GSTAT	1							JOINTPOINT	1
JOINTPOINT	1								

4.1 Aplicaciones informáticas de uso libre.

Fueron citadas un total de 482 aplicaciones informáticas (411 artículos, de los 730 artículos originales), de estas el 61 eran de uso libre 12,66% (IC_{95%}:9,82%-15,96%) (Tabla 57).

Tabla 57. Aplicaciones informáticas.

	2002 L/C	2012 L/C	Total L/C
Atención Primaria	7/59	5/39	12/98
Cirugía Española	1/12	0/30	1/42
Gaceta Sanitaria	4/12	3/46	7/58
Medicina Clínica	22/71	7/68	29/139
Revista Española de Cardiología	4/38	8/46	12/84
Total	38/192	23/229	61/421

L: libre; C: Comercial.

El uso de de aplicaciones informáticas libres no ha sido independiente del año y revista: $\chi^2(13) = 53,615$ $p = <0,001$ (Modelo Log-lineal). Se observó que el uso de aplicaciones informáticas libres son independientes de la revista pero no del año (vs revista: $\chi^2(4) = 7,891$, $p = 0,096$ y vs año: $\chi^2(1) = 5,949$, $p = 0,015$).

Los artículos originales que citaron aplicaciones informáticas libres han aumentado de forma leve en Atención Primaria (0,71%) y de forma más pronunciada en Revista Española de Cardiología (55,56%), en el año 2012. La revista Gaceta Sanitaria y Medicina Clínica han mostrado un descenso del uso de aplicaciones informáticas libres (Tabla 58)

Tabla 58. Razones entre las proporciones que usan aplicaciones informáticas libres en el año 2002 y 2012.

Software libre (2012/2002)			Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
			2012				
			0,1136	0	0,0612	0,0933	0,1481
Atención Primaria	2002	0,1061	1,0714	0	0,5773	0,8800	1,3968
Cirugía Española		0,0769	1,4773	0	0,7959	1,2133	1,9259
Gaceta Sanitaria		0,2500	0,4545	0	0,2449	0,3733	0,5926
Medicina Clínica		0,2366	0,4804	0	0,2588	0,3945	0,6263
Revista Española de Cardiología		0,0952	1,1932	0	0,6429	0,9800	1,5556

Resumen de resultados

- ✓ El promedio de pruebas estadísticas por artículo es de 2,18 (DS: 1,30) en 2002 y 2,78 (DS: 1,63) en 2012.
- ✓ El uso de pruebas estadísticas más allá de la descriptiva es del 90,10% en el año 2002 y del 95,87% en el año 2012.
- ✓ El uso de pruebas estadística más allá de la descriptiva por artículo es del 78,40% en 2002 y del 88,50% en 2012.
- ✓ Las pruebas estadísticas más frecuentes en ambos años, por orden de frecuencia, son: “Pruebas ji-cuadrado”, “Pruebas t de Student y pruebas z” y “Análisis de supervivencia”.

Por revista la prueba estadística más frecuente es:

- Atención Primaria: “Pruebas ji-cuadrado” en 2002 y “Pruebas t de Student y pruebas z” en 2012.
- Cirugía Española: “Estadística descriptiva” en 2002 y “Pruebas ji-cuadrado” en 2012.
- Gaceta Sanitaria: “Estadística descriptiva” en 2002 y “Pruebas ji-cuadrado” en 2012.
- Medicina Clínica: “Pruebas ji-cuadrado” en ambos años.
- Revista Española de Cardiología: “Pruebas ji-cuadrado” en ambos años.
- ✓ Los lectores con conocimiento limitados a estadísticas bivariantes:
 - Entenderán, de forma general, entre el 54,55% y el 88,70% de las pruebas estadísticas en el año 2002. Para el año 2012, entre 57,72% y el 78,49%.
 - Tendrán acceso entre el 36,88% y el 84,00% de los artículos originales publicados en el año 2002. Para el año 2012, oscila entre el 24,24% y el 68,63%.
- ✓ El 47,96% en el año 2002 y el 66,13% en el año 2012 de los artículos originales revisados indicaron el tipo de diseño metodológico.
- ✓ El uso de intervalos de confianza (IC) en los originales publicados es del 37,90% en 2002 y del 55,80% en 2012.
- ✓ Han recibido financiación directa para la realización de la investigación el 20,38% en 2002 y en 42,49% en 2012.

- ✓ En el año 2002 se citó la aplicación informática utilizada en un 45,32% de los artículos originales y en el año 2012 lo citaron el 70,92%.
- ✓ La aplicación informática más citadas han sido SPSS con un 66,18%, muy por debajo le sigue STATA con un 5,39% y EPIINFO con un 4,98%.
- ✓ De las aplicaciones informáticas citadas el 12,66% son de adquisición gratuita o libre.

Discusión

La evaluación de los métodos estadísticos por un único observador puede introducir sesgos en los resultados, ya que en la valoración de los criterios puede intervenir la subjetividad del observador por muy experimentado que éste sea. Esto constituye una limitación de este trabajo pero, por otro lado, garantiza la menor variabilidad. Aun así, se ha paliado metodológicamente esta limitación a través de la comprobación de la concordancia intraobservador asegurándonos así la mínima variabilidad.

Otra de las limitaciones que se pueden encontrar en este estudio, como señaló Mora et al. (93), es la ordenación jerárquica de las diferentes pruebas estadísticas, que posiblemente no coincidan con el grado de dificultad para el aprendizaje. La clasificación inicial ofrecida por Emerson y Colditz (20) presentaba una inconsistencia grave, ya que la categoría primera incluía los trabajos “sin método estadísticos o sólo descriptivos, con o sin estimación de parámetros por intervalos”; dos clase que per sé son mutuamente excluyentes. En las posteriores modificaciones se han extraído los trabajos “sin pruebas estadísticas”, no siendo contabilizados. No obstante, la clasificación que se ha usado, podría decirse, ha sido ya constituida como “estándar” de evaluación y ofrece resultados que nos permite compararlos con los publicado por otros autores, pese a las recientes clasificaciones que han aparecido (73, 75, 126, 129), ya que en la mayoría de los artículos se han usado modificaciones de la clasificación original de Emerson y Colditz (13, 15-18, 78-81, 83-84, 100, 121-120, 123-124, 127, 133-137).

Ortíz, en su clasificación de las técnicas estadísticas en las revistas de anestesiología, incluye el método de Bland-Altman en la categoría 18: “Otros Análisis” (87). En la clasificación realizada en este estudio, dado que es una técnica para determinar la concordancia entre herramientas, ha sido considerada dentro del la categoría 5: “Estadísticos Epidemiológicos”, donde se recogen estos tipos de pruebas estadísticas.

Concato et al. describen un creciente uso de la regresión logística y la de Cox (116), efecto que podría otorgar un incremento de la categoría 16: “Análisis de la supervivencia” al englobar los modelos de regresión logística. En este estudio el 63,00% de las pruebas clasificadas como tales son debidas, exclusivamente, a los modelos de regresión logística.

Otra limitación puede ser la representatividad de estas cinco revistas de la producción científica española. Para intentar obtener la mayor representatividad de la producción científica española se han seleccionado las revistas indexadas en el JCR, por su repercusión a nivel nacional e internacional. Del conjunto de revistas indexadas en el JCR se ha realizado una clasificación en las cinco grandes áreas médicas por profesionales de las ciencias de la salud. Se ha usado un panel de expertos para que seleccionen la revista que consideran que representa mejor a cada una de las áreas. Con estos procedimientos consideramos que se ha podido solventar la representatividad de la producción científica española, por lo que creemos que estas publicaciones reflejan de modo adecuado la producción científica de nuestro país.

En el presente estudio no se analiza si el uso de las pruebas estadísticas ha sido correcto o no, limitándonos a describir únicamente qué tipo de pruebas estadísticas se han usado en los artículos originales, sin realizar valoración o evaluación alguna sobre el uso de dichas pruebas. El uso de las pruebas estadísticas lleva asociado algunos supuestos de partida que deben tenerse en cuenta previo a su uso para asegurar unos resultados correctos y significativos. Por ello, sería necesario realizar estudios para revisar los errores estadísticos, con el fin de mejorar la calidad de las pruebas estadísticas usadas en los artículos originales de las revistas españolas.

Se ha realizado una selección de artículos publicados desde 1983 hasta 2015 sobre la frecuencia de uso de las pruebas estadísticas en los artículos de las diferentes revistas seleccionadas a nivel nacional e internacional. De entre ellos, la publicación más reciente sobre revisión de artículos de revistas nacionales data del año 2010 (120).

Sin embargo, un posible inconveniente podría ser que no todos los seleccionados utilizan el método de Emerson y Colditz o modificaciones del mismo (73-77,122, 125-126,129, 130-131,138-139), no obstante se tendrán en cuenta el porcentaje de uso de las pruebas estadísticas recogidas en los mismos.

La revista con mayor repercusión científica que han sido objeto de estudio sobre la utilización de las pruebas estadística usadas en sus artículos a lo largo de la historia ha sido New England Journal of Medicine (16, 20, 77, 100) dado sus contenidos de literatura biomédica general.

De aquellas publicaciones que no han usado la clasificación de Emerson y Colditz o sus variantes (73-77,122, 125-126,129, 130-131,138-139) se ha extraído el número de pruebas estadísticas en función de los datos publicados para poder así calcularse el número de pruebas estadísticas por artículo y el porcentaje de uso de las pruebas en función el total de ellas, aun teniendo en cuenta el posible sesgo que es cometido en la obtención de estos datos de infra y sobreestimación.

Caso particular sería la publicación de García (80), que aún utilizando una variante del método de Emerson y Colditz, sólo tiene en cuenta la prueba estadística perteneciente a la categoría más elevada. La publicación de Lizarbe (122) también hace uso de la clasificación de la prueba más compleja. Otras publicaciones, como la de Arnold (127), no diferencian la estadística descriptiva de las demás pruebas estadísticas, siendo contabilizados todos los artículos con pruebas estadísticas más complejas como pertenecientes también a las estadística descriptiva, además de su categoría de clasificación.

En el presente estudio se han identificado el número y las categorías o pruebas estadísticas usadas en los artículos originales de cinco revistas españolas con factor de impacto en 2012 y seleccionadas como representativas de las áreas Clínica, Médico-Quirúrgica, Familiar y Comunitaria, Salud Pública y Mixta durante los años 2002 y 2012.

Se encontró que el 98,12% (417 de 425) de los artículos originales revisados en 2002 usaban técnicas estadísticas y el 95,72% (313 de 327) en el año 2012, datos que están en concordancia con otros estudios realizados (120).

El promedio de pruebas estadísticas obtenido por artículo fue de 2,18 en el año 2002 y de 2,78 en el año 2012. Por áreas destacó la mixta con Revista Española de Cardiología en ambos años, mostrando 2,45 y 3,38 pruebas por artículo en el año 2002 y 2012 respectivamente. Estos valores estarían dentro de lo que se ha encontrado en la literatura médica (Tabla 59), exceptuando alguna sobre estimación, como la indicada por Arnold (127) y el promedio de entre 5 y 7 pruebas, aproximadamente, por artículo de la publicación de Otworld (84), dato que, dado el tipo de publicaciones que se han revisado - aquellas que contemplan métodos para determinar predictores de mortalidad en pacientes con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) - es

razonable que sea más elevado al utilizarse técnicas estadísticas más complejas y requerir el procedimiento del uso de diferentes pruebas estadísticas para alcanzar su objetivo. Teniendo en cuenta la revisión de publicaciones españolas (13, 15-18, 79- 81, 120-121) no parece observarse un incremento notable de las pruebas estadísticas en el año 2012. Respecto a la revisión realizada de la misma en el año 2002, se ha producido un leve incremento del uso de las pruebas, aproximadamente un 25,00% más.

Tabla 59. Promedio de pruebas estadísticas por artículo.

Publicación-Año	Pruebas por artículo	Publicación-Año	Promedio por artículo
Emerson JD (20)-1983	1,47	Rubio García B (120)-2010	3,14
Mora Ripoll R (13)-1995	2,06	Rao MH (136)-2010	
Mora Ripoll R (15)-1995	2,83		1998 1,02
Silva LC (77)-1995			2007 1,20
New England Journal of Medicine	1,13	Al-Benna S (76)-2010	2,08
American Journal of Epidemiology	1,1	Scotch M (129)-2010	
Mora Ripoll R (16)-1996		Journal of the Medical Informatics Association	2,18
Lancet	2,78	International Journal of the Medical Informatics	1,61
New England Journal of Medicine	2,60	Romaní F (137)-2010	1,89
Med Clin (Barc)	2,24	Jaykaran (124)-2011	1,40
Rev Clin Esp	2,21	Zaman Q (134)-2011	2,25
Carré Llopis MC (121)-1996	1,43	Jin (76)-2010/Wu S (126)-2011	
González de Dios J (18)-1996	1,60		1998 1,34
Mora R (17)-1997	2,98		2008 1,63
García López JA (80)-2000	1	Miranda Moles A (138)-2012	
De Granda Orive JI (81)-2002	1,47		1995-1998 1,02
Fernández Aparicio T (79)-2003	2,60		2008-2010 1,23
Ortiz Sagristá JC (83)-2004	2,94	Aljoudi AS (127)-2013	1,91
Rigby AS (135)-2004	1,87	Arnold LD (130)-2013	
Horton NJ (100)-2005			1990 4,99
1978-1979	1,92		2000 6,35
1989	2,70		2010 7,55
2004-2005	4,21	Choi E (139)-2014	1,61
Strasak A (133)-2007	2	Otwombe KN (84)-2014	4,69
Lizarbe Chocarro M (122)-2007	1	Yergens DW (131)-2014	2,07
Strasak AM (78)- 2007		Lisboa R (123)-2014	2,61
New England Journal of Medicine	3,35	Hassan S (125)-2015	
Nature	1,73		2003 1
Windish DM (73)- 2007	3,37		2013 1,40

El 39,33% de los artículos originales de las cinco revistas o áreas de estudio usaron sólo una prueba o categoría estadística en el año 2002 y el 29,70% en 2012. Para el año 2002 resulta ser una proporción muy similar a la aportada hace treinta años por Emerson y Colditz (20). En 1983, estos autores, en una revisión de artículos publicados en New England Journal of Medicine, encontraron que el uso de una sola prueba o

categoría estadística se daba en el 41,71% de los artículos revisados. Veinte años después se obtiene, en el estudio realizado por Strasak et al. en esta misma revista, que el 16,5% de los artículos hacen uso de una única prueba estadística (78). Descenso que, igualmente, queda reflejado en el presente estudio.

Existen otros estudios que describen el número de pruebas estadísticas usadas en los artículos revisados en la literatura biomédica. Así en una revisión sobre artículos, realizada por Ortiz, de cuatro revistas de anestesiología, publicadas en 1999, arroja que el 18,79% de los artículos hacen uso de una sola prueba estadística (83). Del mismo modo cinco años más tarde, una revisión, realizada por Rubio et al., de tres revistas de anestesiología del año 2004, indica que el uso de una sola prueba estadística se da en el 10,10% de los artículos (120). Strasak et al., también realizaron una revisión de los artículos de la revista Nature obteniendo que el 29,40% de los artículos hacían uso de una sola prueba estadística (78). Otra revisión de artículo de Strasak et al., de dos revistas austriacas en el periodo 2003-2004, indica que el uso de una sola prueba estadística se daba en el 11,76% de los artículos revisados (133). En el mismo sentido, un análisis de los artículos originales de las revistas internacionales del área de cirugía en el año 2006, realizada por Zaman et al., obtiene que el 9,1% de los artículos originales hace uso únicamente de una prueba estadística y una revisión sobre artículos relacionados con factores asociados a la mortalidad en pacientes infectados por el virus VIH, durante al periodo 2002-2011, no encontró artículos que hicieran uso de una única prueba estadística (134). Finalmente, Lisboa et al., en su revisión sobre artículos originales en la literatura de oftalmología en el año 2012, obtiene que el 80% de los artículos revisados hacen uso de una única prueba estadística (123), éstos autores justifican este bajo uso de más de una prueba estadística conjunta debido a las características de la propia área de estudio. Se observa cómo se produce un aumento paulatino del uso de más de una prueba estadística en los artículos revisados a lo largo del tiempo, aumento que se ha observado en este estudio en relación a la comparación de los de los artículos originales publicados en las revistas españolas entre el año 2002 y 2012.

Respecto a las pruebas estadísticas más utilizadas en los artículos originales revisados en las cinco áreas, englobando poco más del 50% de las pruebas usadas, resultó ser la

categoría 3: “pruebas ji al cuadrado” con un 22,55% del total de pruebas utilizadas en el año 2002 y un 19,75% en el año 2012, seguida de la categoría 2: “Pruebas t de Student y pruebas z” con un 16,72% en 2002 y un 17,11% en 2012 y la categoría 16: “Análisis de supervivencia” con un 11,44% en 2002 y un 13,20% en 2012.

El uso único de estadística descriptiva del total de pruebas estadísticas fue del 9,90% en el año 2002 y de un 4,13% en el año 2012. Es decir, en el año 2012 se produjo un 58% menos de uso de pruebas descriptivas con respecto al año 2002.

Por área o revista y año se obtuvo que las categorías más frecuentes de las pruebas estadísticas usadas fueron, para Atención primaria las “Pruebas ji-cuadrado” con un 22,46% en el año 2002 y “Pruebas t de Student y pruebas z” con un 18,70% en el año 2012. Para la revista Cirugía española fueron “Estadística descriptiva” con un 32,21% en el año 2002 y “Pruebas ji-cuadrado” con un 24,73% en el año 2012. En Gaceta Sanitaria se obtuvo un 15,15% en el año 2002 de la categoría “Estadística descriptiva” y un 17,42% en el año 2012 de “Pruebas ji-cuadrado”. Para las revistas Medicina Clínica y Revista Española de Cardiología fueron las “Pruebas ji-cuadrado”, siendo el 22,03% y 27,04% en el año 2002, respectivamente para la revista Medicina Clínica y Revista Española de Cardiología, y un 21,30% y 19,73% en el año 2012.

Por lo general, a lo largo del tiempo, las pruebas modales de la distribución del total de pruebas estadísticas usadas en los artículos revisados de las distintas revistas, años, áreas y países han sido las denominadas estadísticas descriptivas (con o sin métodos estadísticos), las tablas bivariantes (Tablas de contingencia, Pruebas ji-cuadrado,...) o las pruebas T-test (Pruebas t de Student). Tan solo la revisión realizada por Silva et al. en 1995 (77) establece en primer lugar las categorías “Regresión Logística/Kaplan Meier/Log-rank/Regresión de Cox” otorgándole un 20,70% del total de pruebas estadísticas obtenidas para la revista New England Journal of Medicine y un 37,70 % para la revista American Journal of Epidemiology. No obstante, hemos de tener en cuenta el método de clasificación de Silva et al. de las pruebas estadísticas usadas en los artículos de estas revistas, donde han sido identificadas todas y cada una de las pruebas estadísticas encontradas, por lo que al utilizar esta agrupación “Regresión Logística/Kaplan Meier/Log-rank/Regresión de Cox” estamos duplicando información

con respecto al método usado en esta tesis, adaptación de Mora del método de Emerson y Colditz, ya que cualesquiera de estas técnicas usadas todas en un mismo artículo contabilizaría tan sólo una vez, por lo que el obtenido tras modificar la agrupación de Silva et al. estaría sobreestimando esta situación. Podríamos decir que se siguen manteniendo la dinámica general estando entre las pruebas más usadas, en estas publicaciones, las pruebas ji-cuadrado y t de Student.

En la revisión realizada por Mora et al. (16) sobre revistas de medicina general nacionales e internacionales, se observa como comienza aparecer en los primeros puestos de mayor frecuencia de las pruebas estadísticas utilizadas los “estadísticos epidemiológicos” entre un 11,00% y 15,00% aproximadamente del total de las pruebas usadas. También aparece el “análisis de supervivencia” en la revisión de los artículos de la revista *New England of Medicine* con casi un 12,00% con respecto al total de pruebas. Con el paso del tiempo comienzan a usarse con mayor frecuencia las “pruebas no paramétricas”, “el análisis de la de la varianza”, “análisis de supervivencia” y los modelos de “regresión múltiple”, desplazando algunas de las técnicas básicas (73, 78, 79, 80, 83-84, 100, 122-124, 127, 129, 130-131, 133-135, 139), tal y como ha ocurrido en la evolución de las pruebas de las revistas españolas en 2012 con respecto al 2002, donde se ha obtenido un importante incremento del uso de estas pruebas. Entre ellos, cabe destacar el “análisis de supervivencia” que ha tenido un incremento del 15,00%, los modelos de “regresión lineal múltiple” del 72,00% y el más pronunciado “ajuste y estandarización de tasas” con más de un 200% de uso con respecto al 2002.

Por revista o área las pruebas en las que se obtuvieron un mayor crecimiento con respecto al año 2002 fueron “correlación no paramétrica”, con una razón de 4,56 en Atención Primaria; “Análisis de la varianza”, con una razón de 7,42 en Cirugía Española; “Pruebas t de Student y pruebas z” y “regresión simple”, con una razón ambas de 2,13 en Gaceta Sanitaria; “ajuste y estandarización de tasas”, con una razón de 2,49 en Medicina Clínica y “correlación no paramétrica” y “ajuste y estandarización de tasas”, con una razón ambas de 4,39 en Revista Española de Cardiología. Es decir, en general se ha observado un incremento del uso de pruebas más allá de lo que se entendería técnicas básicas.

Altman (107) indica que la utilización de las nuevas pruebas estadísticas utilizadas en la literatura biomédica tiene un crecimiento exponencial cuatro o seis años después de obtener veinticinco citas.

Es decir, destaca el uso cada vez más frecuente de análisis estadísticos más complejos, aunque, como se indicó, se mantiene aún una importancia considerable los análisis bivariantes tales como las “Pruebas ji-cuadrado” y “Pruebas t de Student y pruebas z” (Anexo III).

Esta notable frecuencia de uso de las pruebas bivariantes indicadas puede deberse a la influencia de trabajos de índole clínica analizados en esta tesis, como indica Carré et al. (121) en su comparación con los resultados de otros estudios.

En la revisión publicada en 2014 sobre las principales pruebas estadísticas utilizadas en las publicaciones de investigación en salud pública incluidas en Medline de los últimos cincuenta años por Medina et al (109), encuentran entre las cinco pruebas estadísticas más utilizadas el “análisis de la varianza” (15,9%), “análisis de supervivencia y modelos logísticos” (10,5%), marcando la tendencia de uso de pruebas estadísticas.

En nuestros resultados se ha obtenido que las pruebas estadísticas del “análisis de la varianza” han sido usadas en un 5,17% en 2002 y un 6,43% en 2012, un poco por debajo de lo encontrado por Medina et al. Y el “análisis de supervivencia”, incluido los modelos de regresión logística, en un 11,44% en 2002 y un 13,20% en 2012, en sintonía a la de Medina et al.

Medina et al. destacan el crecimiento exponencial que se ha encontrado en estos cincuenta años de las estadísticas no paramétrica y paramétrica, observando un cambio de predominio de las paramétricas a partir de los noventa, y predicen que en los siguientes veinte años seguirán creciendo con la misma intensidad.

En el presente estudio se ha encontrado un crecimiento del aproximadamente del 32,00% de las pruebas no paramétricas en el año 2012 con respecto al 2002.

Medina et al. muestran un crecimiento de la estadística bayesiana en investigación biomédica, marcándose ésta a partir de 1989. En su estimación para los próximos veinte años éstas seguirán creciendo.

En contraposición, en nuestro estudio no se han encontrado pruebas estadísticas de la línea bayesiana. Esto puede ser debido a que la frecuencia de uso de la estadística bayesiana aún sigue siendo baja: en la publicación de Lisboa et al.(122) en un 0,20% de las pruebas y en un 1,24% en la publicación de Scotch et al. (129), y a que el uso de otros análisis de índole más compleja en las áreas estudiadas es bajo (2,31% en 2002 y del 2,30% en 2012), donde estarían incluidas la estadística bayesiana. Pero se espera, y así parece estar ocurriendo, que los avances en informática favorezcan el crecimiento del uso de la estadística bayesiana.

Accesibilidad estadística

La accesibilidad estadística de los artículos originales publicados en las revistas está sujeta a la limitación que se ha comentado al inicio de la discusión sobre la ordenación jerárquica de las categorías establecidas por el método de Emerson y Colditz, como señaló Mora et al (93). Clasificación que, como indican éstos, no se ajusta al orden lógico del aprendizaje de las técnicas estadísticas o al establecido en los libros de texto. Dado que no existe otra clasificación tan extendida como la de Emerson y Colditz, se toma esta para poder realizar las comparaciones entre las distintas revisiones de artículos originales.

Para su evaluación se utiliza dos procedimientos distintos: **Artículo-dependiente** determina la proporción de originales accesibles para un lector familiarizado con un determinado conocimiento estadístico; **Análisis-dependiente** determina la proporción del número de técnicas estadísticas identificadas entre todos los originales accesibles para al lector.

Realizamos la clasificación de ambos conceptos de accesibilidad en los tres niveles propuestos por Mora et al. (17), definidos por los niveles de referencia siguientes: Nivel I: Estadística descriptiva (Categoría 1), Nivel II: análisis bivariantes (hasta Categoría 7) y Nivel III: análisis complejos y multivariantes (hasta la Categoría 18).

Se apreció que el lector que llegue a tener conocimientos de análisis bivariantes (Nivel II) según la clasificación de Emerson y Colditz adaptada por Mora, será capaz de comprender, de manera general, entre el 54,5% de las pruebas estadísticas de Gaceta Sanitaria y el 88,7% de Cirugía Española en el año 2002. Para el año 2012 oscilo entre el 59,4% de la Revista Española de Cardiología y el 78,5% de Cirugía Española (Tabla 60).

La accesibilidad de los lectores con conocimientos de análisis bivariantes (Nivel II) en las revistas nacionales o de habla hispana revisadas han arrojado entre un 48,20% y un 86,00%. En revistas de alto factor de impacto se ha obtenido un entendimiento aproximado entre el 60,00% y 80,00% (Tabla 61).

Se ha de tener en cuenta que la accesibilidad depende también del tipo de publicación y que el grado de accesibilidad a las mismas puede estar condicionado al factor de impacto asociado (16).

Según indica Lisboa et al. (122) en su publicación de 2014, se podría suponer que con el conocimiento de 5 ó 6 métodos estadísticos sería suficiente para comprender una gran proporción de artículos publicados. Pero en su investigación encuentra que un lector precisa de 15 métodos para comprender el análisis de sólo la mitad (51,40%) y requiere de 29 métodos para llegar a entender el análisis en el 90,00% de los artículos.

Con respecto a la accesibilidad artículo-dependiente se obtuvo que un lector con conocimientos de estadística bivariate (Nivel II) tenía de forma general acceso entre el 36,88% de Medicina Clínica y el 84,00% de los artículos originales publicados en Cirugía Española para el año 2002. Para el año 2012 oscila entre el 24,24% de la Revista Española de Cardiología y el 68,63% de Cirugía Española (Tabla 62).

Este elevado porcentaje de accesibilidad estadística de la revista Cirugía Española puede ser explicado debido a que más del 78% de las pruebas son básicas o bivariates.

La accesibilidad de los lectores con conocimientos de análisis bivalente (Nivel II), en las revistas nacionales o de habla hispana revisadas, han arrojado entre un 23,10% y un 79,60%. En revistas de alto factor de impacto se ha obtenido accesibilidad aproximadamente del 40,00% y 80,00% (Tabla 63).

Teniendo en cuenta que las revisiones más antiguas tiene un uso mayoritario de técnicas básicas o bivariantes, nuestros datos se encuentran en consonancia con los resultados publicados por otros autores.

En este estudio, no se ha apreciado cambios relevantes en cuanto a la accesibilidad análisis-dependiente entre los dos periodos de tiempo. Es decir, los lectores que poseen cierto conocimiento estadístico en 2002 presentan accesibilidad de entendimiento, aun siendo ligeramente mayor, de las pruebas estadísticas similares a las del año 2012. Esto tiene su explicación lógica, ya que los conocimientos estadísticos básicos e inferenciales de hace 10 años no han sufrido variaciones algunas.

Sí se ha encontrado que la accesibilidad para lectores con conocimientos avanzados de estadística (Nivel III) ha aumentado en el año 2012 con respecto al año 2002. Esto se puede explicar por el creciente uso, en general, de las técnicas que engloban al Nivel III en el año 2012 con respecto al 2002.

Tabla 60. Resumen Tesis: Accesibilidad Análisis-Dependiente.

Revistas	2002			2012		
	Nivel I	Nivel II absoluto (acumulado)	Nivel III	Nivel I	Nivel II absoluto (acumulado)	Nivel III
Global	9,9	57,5 (67,4)	32,6	4,1	59,2 (63,3)	36,7
Atención Primaria	10,2	51,8 (62)	38	4,1	61,8 (65,9)	34,1
Cirugía Española	32,2	56,5 (88,7)	11,3	17,2	71,3 (78,5)	21,5
Gaceta Sanitaria	15,2	39,3 (54,5)	45,5	5,2	54,2 (59,4)	40,6
Medicina Clínica	3,8	59,1 (62,9)	37,1	1,4	61,1 (62,5)	37,5
Revista Española de Cardiología	5,6	67,4 (73)	27	1,3	62,4 (63,7)	36,3

Tabla 61. Bibliografía: Accesibilidad Análisis-Dependiente.

Publicación-Año	Nivel I	Nivel II absoluto (acumulado)	Nivel III
Emerson JD (20)-1983	39,6	41,7 (81,3)	18,7
Mora Ripoll R (13)-1995	9,2	64,8 (73,9)	26,1
Mora Ripoll R (16)-1996			
Lancet	6,5	52,7 (59,2)	40,8
New England Journal of Medicine	8,9	49 (57,)	42,1
Med Clin (Barc)	7,1	66,5 (73,6)	26,4
Rev Clin Esp	12,9	63,4 (76,3)	23,7
Carré Llopis MC (121)-1996	19,4	55 (74,4)	25,6
González de Dios J (18)-1996	25,6	57,2 (82,9)	17,1
Mora R (17)-1997	34	52 (86)	14
Fernández Aparicio T (79)-2003	35,8	43,2 (79)	21
Ortiz Sagristá JC (83)-2004	1,6	46,6 (48,2)	51,8
Rubio García B (120)-2010	14	36,9 (61,9)	31,8
Romaní F (137)-2010	43,8	43,1 (86,9)	13,1

Tabla 62. Resumen Tesis: Accesibilidad Artículo-Dependiente.

Revistas	2002			2012		
	Nivel I	Nivel II absoluto (acumulado)	Nivel III	Nivel I	Nivel II absoluto (acumulado)	Nivel III
Global	21,6	28,8 (50,4)	49,6	11,5	23,6 (35,1)	64,9
Atención Primaria	22,1	22,7 (44,8)	55,2	10,2	21,5 (32,7)	67,3
Cirugía Española	49,3	34,7 (84)	16	31,4	37,2 (68,6)	31,4
Gaceta Sanitaria	28,6	11,4 (40)	60	13,6	15,2 (28,8)	71,2
Medicina Clínica	9,2	27,7 (36,9)	63,1	4,5	25,1 (29,5)	70,5
Revista Española de Cardiología	13,8	35 (48,8)	51,2	4,5	19,7 (24,2)	75,8

Tabla 63. Bibliografía: Accesibilidad Artículo-Dependiente.

Publicación-Año	Nivel I	Nivel II absoluto (acumulado)	Nivel III
Emerson JD (20)-1983	58	24 (82)	18
Mora Ripoll R (13)-1995	18,9	42,8 (61,7)	38,3
Mora Ripoll R (15)-1995	26	38 (64)	36
Mora Ripoll R (16)-1996			
Lancet	18,1	17,1 (35,2)	64,8
New England Journal of Medicine	23,3	18,9 (42,2)	57,8
Med Clin (Barc)	16	42 (58)	42
Rev Clin Esp	28,6	33,3 (61,9)	38,1
Carré Llopis MC (121)-1996	29,7	46 (75,7)	24,3
González de Dios J (18)-1996	49,8	29,8 (79,6)	20,4
Mora R (17)-1997	22	48 (70)	30
García López JA (80)-2000	18,4	6,6 (75)	25
De Granda Orive JI (81)-2002	49,4	29,6 (79)	21
Fernández Aparicio T (79)-2003	41,8	21,8 (63,6)	36,4
Ortíz Sagristá JC (83)-2004	4,8	18,3 (23,1)	51,8
Rubio García B (120)-2010	6	23,3 (29,3)	70,7
Massip Nicot J (144) -2012	56,3	22,8 (79,1)	21

DISEÑOS METODOLÓGICOS

Uno de los ítems que debe contemplar un artículo para que sea considerado de buena calidad es que su base esté sustentada en un correcto diseño metodológico de investigación ajustado a la consecución de los objetivos planteados. En un estudio internacional publicado en 2010 (136) se indica que el 29,40% de los artículos revisados de 1998 y el 62,80% en 2007 tienen reseñado el tipo de diseño metodológico. Los autores de este artículo consideran que aún sigue siendo significativamente bajo en comparación con otras revistas médicas. Del mismo modo, otro estudio realizado en Sudamérica en 2012 arroja que el 77,50% de los artículos revisados refieren el tipo de diseño metodológico empleado (138).

En las revistas españolas analizadas se encontró que el 47,96% en el año 2002 y el 66,13% en el año 2012 de los artículos originales revisados indicaron el tipo de diseño metodológico. Se ha producido un incremento del 31,63%. Sin embargo, al desglosar los datos por áreas o revistas se obtuvo que la revista que mayor porcentaje de indicación del diseño empleado fue Atención Primaria con un 98,84% en 2002 y con un 97,96% en 2012. Igualmente, la revista que mostró menos indicación de diseños metodológico fue la Revista Española de Cardiología con un 17,50% en 2002 y un 48,48% en 2012.

En comparación con el artículo publicado en 2010 (136), de forma global, el incremento reflejado en la producción científica española es bastante menor, no obstante, al analizar los datos desglosados se observó que dos de las revistas, Cirugía Española y la Revista Española de Cardiología, mostraban en sus artículos originales revisados un incremento de indicación del diseño metodológico usado del año 2012 con respecto al 2002 de más del 100%.

Pese a estos incrementos tan pronunciados aún sigue siendo bajo la mención del tipo de diseño usado en los artículos originales revisados ya que toda investigación tendría que estar avalada por un diseño metodológico para su correcta realización. Sería conveniente la realización de un estudio pormenorizado por tipos de diseño y adecuación de los mismos.

INTERVALOS DE CONFIANZA

En los estudios científicos se usa el “valor p” para determinar si cierta hipótesis nula formulada antes de la ejecución del estudio ha de ser aceptada o rechazada. Los intervalos de confianza (IC) proporcionan información a cerca de una gama de valores en la que el valor verdadero se podría encontrar con un cierto grado de confianza, así como la magnitud del efecto. Algunos autores son detractores del uso de las pruebas de significación (141) en pos de los intervalos de confianza indicando que el uso de intervalos de confianza aportan mayor información y ventajas que las pruebas de significación (uso de “p-values”) (140-141), otros en cambio, indican que ambas pruebas son complementarias (88).

Desde 1986 las revistas científicas de mayor repercusión internacional solicitaban a los autores, en sus recomendaciones, que trabajarse con IC, fuesen o no acompañados de pruebas de significación. Tal fue la repercusión de estas decisiones que el llamado Grupo Vancouver se pronunció al respecto en 1988 y sigue manteniendo hasta la fecha el siguiente requisito de uniformidad para los manuscritos enviados a revistas biomédicas: “Siempre que sea posible, se cuantificarán y presentarán los hallazgos con indicación apropiada del margen de error o la fiabilidad (como por ejemplo los intervalos de confianza). Hay que evitar apoyarse únicamente en las pruebas de hipótesis estadísticas, como el uso de valores “p” puesto que omite información cuantitativa importante” (62-64).

El uso de IC en los originales publicados en las revistas revisadas en el año 2002 ha sido del 37,90% y del 55,80% en 2012. Cuando fue analizado el uso exclusivo de IC sin la aparición de pruebas de significación o “valores p”, tan solo fueron utilizados en el 4,70% de los artículos en 2002 y el 5,40% en el año 2012. Al determinar el uso de pruebas de significación o “valores p” exclusivamente, resultó ser del 33,30% en los artículos originales revisados en 2002 y del 26,50% en 2012.

Carré et al. (121) en 1996, en su revisión de artículos originales procedentes de centros españoles sobre investigación clínica de medicamentos, indica que el uso de intervalos de confianza se da en el 22,20% de los artículos. En la publicación realizada por Sarria y Silva (141) en 2004 sobre tres revistas representativas de las dos grandes áreas de

investigación médica (clínica y salud pública) de habla hispana, de los artículos revisados el 7,14% realiza uso de los IC. Del total, el 78,75% hacia uso de pruebas de significación estadística exclusivamente. En la revisión realizada por Strasak et al. (133) en 2007, sobre artículos originales publicados en dos revistas austriacas, obtienen que los IC aparecen en el 13,72% de los artículos revisados. Una publicación de 2010 realizada por Al-Benna et al (76), sobre los métodos usados en los artículos originales de la revista Burns, obtiene que el 18,00% de los artículos originales revisados hacen uso de los IC. Asimismo, en otra revisión de artículos originales de revistas internacionales del área de cirugía en 2011, realizada por Zaman et al. (134), el uso de los IC se da en el 17,60% de los artículos.

En la publicación de 2011 de la revisión de la calidad de los artículos publicados en las revistas chinas, Wu et al. (126), indica que en 1998 el 24,90% y en 2008 el 17,00% presentan “valores p” sin IC. Esto está en consonancia con lo encontrado en los artículos españoles

En 2015 es publicada una revisión de la calidad de los artículos por Hassan et al. (125), en la que se detecta que el uso de “valores p” sin IC se da en un 53,40% de los artículos en 2003 y en un 44,30% en 2013, muy por encima de lo encontrado en las revistas españolas.

En una reciente publicación de 2015 sobre revisión de artículos originales de una revista sudamericana del año 2013 y 2014 por Arcila et al. (145) Obtienen que el 16,70% hacía uso “sólo del valor p”, 4,80% usa “sólo Intervalos de Confianza”, un 48,90% “Intervalos de Confianza y valor p” y un 29,80% no hace uso de ninguno de los dos. Observamos como no hay un alto porcentaje de uso exclusivo de Intervalos de confianza, dato que se refleja en nuestro estudio de las revistas españolas (4,70%). Sin embargo en nuestro estudio se ha observado una mayor presencia del uso exclusivo de “valores p” (30,42%) que el mostrado en este estudio.

Las revistas en estudio hacen las siguientes recomendaciones a los autores para la publicación de sus artículos, así:

Sólo la revista de Atención Primaria se hace eco de los criterios de uniformidad publicado por el Grupo Vancouver (*“Los resultados principales deben incluir los correspondientes intervalos de confianza, e indicar claramente el tipo de medida y las pruebas estadísticas utilizadas, cuando proceda. Cuando el grado de significación estadística es inferior a 0,20 es preferible presentar su valor exacto”*), motivo que podría estar propiciando el bajo uso de los IC exclusivamente. Aun así, el panorama de las publicaciones españolas presenta un aumento del uso de IC con o sin pruebas de significación

En el año 2012, todas las revistas españolas revisadas mostraron un uso de IC más elevado con respecto al año 2002.

La revista Atención Primaria mostró en 2012 un 38,56% más de uso de IC, Cirugía Española presentó un aumento del 28,68%, Gaceta Sanitaria del 83,36%, Medicina Clínica del 25,11% y la Revista Española de Cardiología un poco más del 100%.

Sólo las revistas Atención Primaria (31,66%) y Cirugía Española (47,05%) mostraron un incremento del uso de “valores p” en 2012 con respecto a 2002.

Se observó que un incremento del uso de IC se relacionaba con un descenso del uso de exclusivo de “valores p”. Datos que están en consonancia con los presentados en las publicaciones en las que se analizan los artículos de las mismas revistas tras una década, donde del mismo modo, se observa un descenso de los “valores p” sin intervalos de confianza.

Por el contrario, según los datos publicados por Sarria y Silva (133), se encuentra más afianzado el uso exclusivo de “valores p” o pruebas de significación, hecho que puede ser debido al periodo de revisión de los artículos, 1996-2000.

No obstante, cabe resaltar lo indicado por Sarria y Silva (133): *“ la ciencia no necesita aplicadores de paquetes estadísticos y verbalizadores de los resultados que dichos paquetes arrojan, sino investigadores con gran capacidad analítica que puedan convertir los resultados (estadísticos o no estadísticos) en juicios sustantivos sobre las hipótesis que encaran o las realidades que examinan”*.

Financiación

Las publicaciones deben ser fiel reflejo de las investigaciones realizadas en ciencias de la salud. La gran mayoría de estas investigaciones son sustentadas con financiación pública o privada.

En un estudio realizado sobre la evolución de los diseños epidemiológico (142) se obtiene que el 77,40% de los originales publicados en New England Journal of Medicine y el 73,70% de los artículos originales publicados en Lancet recibieron financiación directa por algún organismo, institución o empresa.

En este estudio se obtuvo que los artículos originales que recibieron financiación directa en 2002 fue del 20,38% y en 2012 del 42,49%. Es decir, se ha producido un incremento superior al 100% en el año 2012 con respecto al 2002.

Las revistas Atención Primaria, Gaceta Sanitaria y la Revista Española de Cardiología tuvieron en 2012 un incremento de artículos financiados superior al 100% con respecto al 2002. En el caso de Cirugía Española tuvo un 66,67% más y la revista Medicina Clínica sufrió un descenso de un 32,61% con respecto al año 2002.

En el informe de Indicadores del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014 en relación a los gastos internos totales en I+D 2000-2012 (143), se obtiene que el incremento de gasto realizado fue superior al 100% en 2010 y 2011 con respecto al gasto realizado diez años antes.

Dado que los artículos publicados en un año suelen provenir de proyectos de investigación financiados y realizados en los dos años anteriores y observando el comportamiento del gasto público en España, se puede decir que los incrementos producidos en artículos originales se asemeja, de forma general, a los incrementos producidos en el gasto realizado por el Estado, todo esto teniendo en cuenta que no queda reflejada toda la financiación otorgada a la investigación por otras entidades públicas o privadas.

Aplicaciones Informáticas.

El uso de soportes informáticos para el almacenamiento, manipulación y análisis de los datos ha provocado una simplicidad y han ampliado notablemente la capacidad y potencia de los análisis realizados en los diferentes trabajos científicos. Las diferentes prestaciones y la posibilidad de que algunas versiones contengan errores hacen que sea de interés su difusión en los artículos originales publicados en las diferentes revistas.

La evolución de las aplicaciones informáticas de estadística en los últimos años ha ampliado el espectro de opciones estadísticas. Es de interés el estudio de la frecuencia del uso de los mismos.

En este estudio se ha obtenido que aproximadamente un 54,00% de los artículos han citado las aplicaciones informáticas utilizadas. En el año 2002 citaron la aplicación informática un 45,32% de los artículos originales y en el año 2012 lo citaron el 70,92%. Es decir, se incrementó en más del 50% la mención de las aplicaciones informáticas en el año 2012 con respecto al 2002.

La aplicación informática más citada fue SPSS con un 66,18%, muy por debajo le sigue STATA con un 5,39%, EPIINFO con un 4,98% y con un 2,7% SAS, EPIDAT y Excell. El uso de la aplicación R se dio en un 2,1%.

En el panorama español encontramos que la aplicación informática por excelencia es el SPSS. Esto puede tener su explicación en la cultura del uso de dicha aplicación y los cursos de formación impartidos en biomedicina sobre estadística haciendo uso del mismo durante bastantes años, hasta que el cambio de política de precios de SPSS provoca la utilización de otras aplicaciones informáticas menos costosas o de adquisición libre para tales enseñanzas. Otra de las explicaciones, como indica Seoane et al. (146), es el uso por costumbre de aplicaciones que se usan a nivel empresarial en estudio biomédicos y el uso fraudulento de las aplicaciones informáticas (“pirateo”). Estima que el 80,00% de las aplicaciones informáticas son de uso fraudulento (téngase en cuenta el uso de SPSS). O quizás, también pueda deberse a que es una aplicación informática adjetivada por mucho como amigable e intuitiva en su manejo.

En revisiones internacionales encontramos que la aplicación informática cuyo uso es más frecuente es SAS aproximadamente en un 30,00% de los artículos revisados (130-131) (Tabla 64).

Aunque SAS es una aplicación informática compuesta por paquetes que soporta cantidades ingentes de datos, pero cuyo manejo es costoso, autores como Yergens (131) aluden que el mayor uso de SAS puede ser debido a una política de adquisición de aplicaciones informáticas por parte de las instituciones públicas centralizada o a que el acceso de micro datos es libre y para el uso de macro datos se tiende a usar dicha.

Tabla 64. Uso de aplicaciones Informáticas.

	Aplicación Informática	% de uso
Arnold (130)-2013		
	SAS	24,90
	SPSS	6,40
	STATA	11,40
	No especifica	42,10
Yergens (131)-2014		
	SAS	30,80
	SPSS	12,80
	STATA	13,10
	SUDAAN	6,50
	MLWin	2,00
	West Var	0,60

De las aplicaciones informáticas citadas el 12,66% eran de adquisición gratuita o libre. La Revista Española de Cardiología aumento el uso de este tipo de aplicaciones en 2012 en más del 50,00% con respecto a su uso en 2002.

Según Seoane et al. (146) sería recomendable el uso de aplicaciones de adquisición libre en las investigaciones biomédicas.

Conclusiones

En respuesta a las cuestiones planteadas y a partir de los resultados obtenidos en el presente estudio, se realizan las siguientes conclusiones sobre el uso de la metodología estadística en el mapa español de investigación.

- ✓ El uso de estadísticas más allá del uso de pruebas descriptivas ha aumentado en una década. Esta circunstancia obligará a obtener y mejorar los conocimientos sobre estadística para una mejor comprensión de la metodología de los artículos originales.
- ✓ Las pruebas más representativas de las diferentes áreas y/o revistas en ambos años son: “Pruebas ji-cuadrado” y “Pruebas t de Student y pruebas z” y “Análisis de supervivencia”.
 - En el año 2002 las categorías estadísticas más representativas han sido “Pruebas ji-cuadrado” en las áreas familiar y comunitaria, clínica y mixta y la categoría “Estadística descriptiva” en las áreas médico-quirúrgica y salud pública.
 - En el año 2012 las categorías estadísticas más representativas han sido “Pruebas ji-cuadrado” para las áreas médico-quirúrgica, salud pública, clínica y mixta y la categoría “Pruebas t de Student y pruebas z” para el área de familiar y comunitaria.
- ✓ Las pruebas estadísticas que mostraron un aumento más significativo después de una década han sido: “Ajuste y estandarización de tasas”, “Regresión múltiple”, “Regresión simple”, “Correlación lineal de Pearson”, “Pruebas no paramétricas”, “Análisis de la varianza”, “Comparaciones múltiples”, “Análisis de Supervivencia” y “Pruebas t de student y pruebas z”.
- ✓ No aparece el uso de técnicas bayesianas en ambos años.

- ✓ Los lectores con conocimientos de técnicas estadísticas avanzadas (Nivel III) muestran un aumento moderado en el entendimiento de técnicas estadísticas usadas en los artículos originales y presentan un mayor aumento en la accesibilidad a los originales que requieren dichos conocimientos para su correcta interpretación.
- ✓ Los resultados obtenidos respecto a la accesibilidad análisis-dependiente muestran que todas las áreas tienen un nivel de comprensión fácil para lectores con nivel estadístico medio en ambos años.
- ✓ El número de artículos que hacen mención del diseño metodológico y que usan intervalos de confianza ha crecido significativamente.
- ✓ Han aumentado notablemente el número de artículos que han recibido financiación directa para la realización de la investigación.
- ✓ Se da un bajo uso de aplicaciones informáticas de adquisición gratuita o libre para la realización del análisis estadístico.

Bibliografía

1. Ruiz Guzman J. Historia de las Estadísticas de Salud. Gaceta Médica Boliviana, 2006; 72-77.-
2. Álvarez Cáceres F. Estadística aplicada a las ciencias de la salud. Díaz de santos, 2007.
3. Cohen IB. Florence Nightingale. Sci Am. 1984 Mar; 250(3):128-37.
4. Lewi PJ. Speaking of Graphics (2006). [viewed 01 March 2012]. Available from: <http://www.datascope.be/sog.htm>.
5. Dunn HL. Application of statistical methods in physiology. Physiological Reviews Published 1929; 9 (2):275-398.
6. Greenwood M. What is wrong with the medical curriculum? Lancet 1932: i:1269-1270.
7. Woods HM, Russell WT. An Introduction to Medical Statistics. PS King and Son: London, 1931.
8. Hill AB. Principles of Medical Statistics. Lancet: London, 1937.
9. Farewell V, Johnson T. Woods and Russell, Hill, and the emergence of medical statistics. Stat Med. 2010 Jun 30;29(14):1459-76. doi: 10.1002/sim.3893
10. Schor S, Karten I. Statistical evaluation of medical journal manuscripts. JAMA. 1966 Mar 28;195(13):1123-8.
11. Levy PS, Stolte K. Statistical methods in public health and epidemiology: a look at the recent past and projections for the next decade. Stat Methods Med Res 2000 feb.; 9(1): 41-55.
12. Hills AB. Principios de estadística médica. La Habana: Instituto Cubano del libro, 1965.
13. Mora Ripoll R, Ascaso Terrén C, Sentís Vilalta J. Tendencias actuales en la utilización de la estadística en medicina. Estudio de los artículos originales publicados en Medicina Clínica (1991-1992). Med Clin (Barc) 1995; 104: 444-447.
14. Segú Juan JL, Cobo Valeri E. La estadística en Medicina Clínica. Med Clin (Barc) 1995; 104: 456-457.
15. Mora Ripoll R, Ascaso Terrén C, Sentís Vilalta J. Utilización de los análisis estadísticos en los artículos originales de Revista Clínica Española (1992-1993). Rev Clin Esp 1995; 195:298-301.
16. Mora Ripoll R, Ascaso Terrén C, Sentís Vilalta J. Uso actual de la estadística en investigación biomédica: una comparación entre revistas de medicina general. Med Clin (Barc) 1996;106:451-456.
17. Mora R, Canela J. Los análisis estadísticos en Revista Clínica Española: uso actual y accesibilidad para el lector. Rev Clin Esp 1997; 197:23-27.

18. González JC, Pulido M, Sanz F. Evaluación del uso de procedimientos estadísticos en los artículos originales publicados en Medicina Clínica durante tres décadas (1962-1992). *Med Clin (Barc)* 1995; 104: 448-452.
19. Schor S, Karten I. Statistical evaluation of medical journal manuscripts. *JAMA*. 1966 Mar 28;195(13):1123-8.
20. Emerson JD, Colditz GA. Use of statistical analysis in the New England Journal of Medicine. *N Engl J Med*. 1983 Sep 22;309(12):709-13.
21. Soto J, Galende I, Sacristán JA. Calidad de los ensayos clínicos publicados en España: valoración a través del análisis de 3 revistas durante el periodo 1985-1991. *Med Clin (Bar)* 1994; 92:742-748.
22. Altman DG. Statistics and ethics in medical research. VIII-Improving the quality of statistics in medical journals. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1981 Jan 3;282(6257):44-7.
23. Altman DG. Statistics in medical journals. *Stat Med*. 1982 Jan-Mar;1(1):59-71.
24. Altman DG. Statistics in medical journals: developments in the 1980s. *Stat Med*. 1991 Dec;10(12):1897-913.
25. Altman DG. Statistics in medical journals: some recent trends. *Stat Med*. 2000 Dec 15;19(23):3275-89.
26. Altman DG, Gore SM, Gardner MJ, Pocock SJ. Statistical guidelines for contributors to medical journals *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1983 May 7;286(6376):1489-93.
27. Altman D. The scandal of poor medical research. *BMJ* 1994; 308: 283-284.
28. Smith R. Medical research—still a scandal 31 enero 2014. [viewed 15 February 2015]. Available from: <http://blogs.bmj.com/bmj/2014/01/31/richard-smith-medical-research-still-a-scandal/>.
29. Glasziou P, Macleod M, Chalmers I, Ioannidis JP, Al-Shahi Salman R, Chan AW. Research: increasing value, reducing waste - Authors' reply. *Lancet*. 2014 Mar 29;383(9923):1126-7. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60563-8.
30. Belizán JM, Rubinstein A, Rubinstein F, Althabe F. Research: increasing value, reducing waste. *Lancet*. 2014 Mar 29;383(9923):1125-6. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60562-6
31. Brindle P. Research: increasing value, reducing waste. *Lancet*. 2014 Mar 29;383(9923):1125. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60561-4.
32. Erren TC, Groß JV, Meyer-Rochow VB. Research: increasing value, reducing waste. *Lancet*. 2014 Mar 29;383(9923):1124-5. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60560-2.
33. Harron K, Gilbert R. Research: increasing value, reducing waste. *Lancet*. 2014 Mar 29;383(9923):1124. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60558-4.
34. Völzke H, Schmidt CO, Hoffmann W. Research: increasing value, reducing waste. *Lancet*. 2014 Mar 29;383(9923):1124. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60559-6.

35. Sheridan DJ. Research: increasing value, reducing waste. *Lancet*. 2014 Mar 29;383(9923):1123. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60556-0.
36. Wilson E. Research: increasing value, reducing waste. *Lancet*. 2014 Mar 29;383(9923):1123-4. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60557-2.
37. Chan AW, Song F, Vickers A, Jefferson T, Dickersin K, Gøtzsche PC, Krumholz HM, Gherzi D, van der Worp HB. Increasing value and reducing waste: addressing inaccessible research. *Lancet*. 2014 Jan 18;383(9913):257-66. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62296-5.
38. Al-Shahi Salman R, Beller E, Kagan J, Hemminki E, Phillips RS, Savulescu J, Macleod M, Wisely J, Chalmers I. Increasing value and reducing waste in biomedical research regulation and management. *Lancet*. 2014 Jan 11;383(9912):176-85. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62297-7.
39. Ioannidis JP, Greenland S, Hlatky MA, Khoury MJ, Macleod MR, Moher D, Schulz KF, Tibshirani R. Increasing value and reducing waste in research design, conduct, and analysis. *Lancet*. 2014 Jan 11;383(9912):166-75. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62227-8.
40. Macleod MR, Michie S, Roberts I, Dirnagl U, Chalmers I, Ioannidis JP, Al-Shahi Salman R, Chan AW, Glasziou P. Biomedical research: increasing value, reducing waste. *Lancet*. 2014 Jan 11;383(9912):101-4. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62329-6.
41. Chalmers I, Glasziou P. Avoidable waste in the production and reporting of research evidence. *Lancet*. 2009 Jul 4;374(9683):86-9. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60329-9.
42. Ioannidis JP. Why most published research findings are false. *PLoS Med*. 2005 Aug;2(8):e124. Epub 2005 Aug 30.
43. Marquina M. La evaluación por pares en el escenario actual de aseguramiento de la calidad de la educación superior. Dic. 2006. [viewed 03 March 2013]. Available from: <http://www.coneau.edu.ar/archivos/1331.pdf>.
44. Campanario JM. El sistema de revisión por expertos (peer review): muchos problemas y pocas soluciones. *Rev Esp Doc* 2002; 25 (3): 166-184. 12.
45. Alexandrov GA. The purpose of peer review in the case of an open-access publication. *Carbon Balance and Management* 2006; 1:10.
46. Plasència A, García A, Fernández E. Revisión por pares ¿buena mala o todo lo contrario? *Gaceta Sanitaria* 2001; 15 (5): 378-379.
47. WAME Recommendations on Publication Ethics Policies for Medical Journals. [viewed 01 January 2015]. Available from: <http://www.wame.org/resources/publication-ethics-policies-for-medicaljournals/> (
48. Zimn J. Public knowledge: The social dimension of science. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1968

49. Caballero-Uribe CV, Iadrón de Guevara Cervera M, Hincapié J, Jakman J, Herrera O. Revisión por pares: ¿Qué es y para qué sirve? *Rev Científica Salud Uninorte* 2008 ;24(2).
50. Revisión por pares: modalidades, pros y contras. *SciELO en Perspectiva*. [viewed 02 July 2015]. Available from:<http://blog.scielo.org/es/2015/03/27/revision-por-pares-modalidades-pros-y-contras/>
51. Mulligan A., Hall L, Raphael E. Peer Review in a changing world: an international study measuring the attitudes of researchers. *J. Am. Soc. Inf. Sci. Technol.* 2013; 64(1):132-161. doi:<http://dx.doi.org/10.1002/asi.22798>
52. Revisión por pares: mala con ella, peor sin ella. *SciELO en Perspectiva*. [viewed 02 July 2015]. Available from: <http://blog.scielo.org/es/2015/04/17/revision-por-pares-mala-con-ella-peor-sin-ella/>
53. Goldbeck Wood S. Evidence on peer review scientific quality control or smokescreen? *BMJ* 1999;318:445.
54. Beyer J, Chanove RG, Fox WB. The review process and the fates of manuscripts submitted to *AMJ*. *Academy of Management Journal*, 1995;38:1219-1260.
55. Atkinson DR, Furlong MJ, Wampold BE. Statistical significance, reviewer evaluations and the scientific process: Is there a (statistically) significant relationship? *Journal of Counseling Psychology*, 1982;29:189-194.
56. Altman DG, Bland JM. Improving doctors' understanding of statistics. *J R Statist Soc A*. 1911: 154: 223-248.
57. Des Jarlais DC, Lyles C, Crepaz N, TREND Group. Improving the reporting quality of non randomized evaluations of behavioral and public health interventions: the TREND statement. *Am J Public Health*. 2004 Mar;94(3):361-6.
58. Moher D, Schulz KF, Altman D; CONSORT Group. The CONSORT Statement: revised recommendations for improving the quality o reports of parallel-group randomized trials 2001. *Explore (NY)*. 2005 Jan;1(1):40-5
59. Moher D, Schulz KF, Altman D. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomized trials. *JAMA*. 2001 Apr 18;285(15):1987-91. Review.
60. Rennie D. Improving reports of studies of diagnostic tests: the STARD initiative. *JAMA*. 2003 Jan 1;289(1):89-90.
61. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gotsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Lancet*. 2007 Oct 20;370(9596):1453-7.

62. Requisitos de Uniformidad para manuscritos enviados a revistas biomédicas: redacción y preparación de la edición de una publicación biomédica, 2010. *Rev Cubana Salud Pública*. 2012; 38(2): 300-343.
63. International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Ann Intern Med* 1997; 126:36–47.
64. International Committee of Medical Journal Editors. [viewed 01 March 2014]. Available from: <http://www.icmje.org/icmje-recommendations/>.
65. Dersimonian R, Charette LJ, Mcpeek B, Mosteller F. Reporting on methods in clinical trials. *N Engl J Med* 1982; 306: 1.332-1.337.
66. Glantz SA. Biostatistics: how to detect, correct and prevent errors in the medical literature. *Circulation* 1980; 61: 1-7.
67. Lewis RJ, Bessen HA. Statistical concepts and methods for the reader of clinical studies in emergency medicine. *J Emerg Med* 1991; 9: 221-232.
68. Oldham J. Statistical tests (Part 1): descriptive statistics. *Nurs Stand* 1993; 7: 30-35.
69. Perkins RP. How to live with statistics (without having to marry them). *Obstet Gynecol* 1988; 72: 422-424.
70. Ranstam J, Kärrholm J, Pulkkinen P, Mäkelä K, Espehaug B, Pedersen AB, Mehnert F, Furnes O; NARA study group. Statistical analysis of arthroplasty data. II. Guidelines. *Acta Orthop*. 2011 Jun 82(3):258-67. doi: 10.3109/17453674.2011.588863
71. Ranstam J, Kärrholm J, Pulkkinen P, Mäkelä K, Espehaug B, Pedersen AB, Mehnert F, Furnes O; NARA study group. Statistical analysis of arthroplasty data. I. Introduction and background. *Acta Orthop*. 2011 Jun ;82(3):253-7. doi: 10.3109/17453674.2011.588862
72. duPrel JB, Röhrig B, Hommel G, Blettner M. Choosing statistical tests: part 12 of a series on evaluation of scientific publications. *DtschArztebl Int*. 2010 May;107(19):343-8. doi: 10.3238/arztebl.2010.0343.
73. Windish DM, Huot SJ, Green ML. Medicine residents' understanding of the biostatistics and results in the medical literature. *JAMA* 2007;298:1010–22.
74. West CP, Ficalora RD. Clinician attitudes toward biostatistics. *Mayo ClinProc*2007;82:939–43.
75. Jin Z, Yu D, Zhang L, Meng H, Lu J, Gao Q, Cao Y, Ma X, Wu C, He Q, Wang R, He J. A retrospective survey of research design and statistical analyses in selected Chinese medical journals in 1998 and 2008. *PLoS One*. 2010 May 25;5(5):e10822. doi: 10.1371/journal.pone.0010822.
76. Al-Benna S, Al-Ajam Y, Way B, Steinstraesser L. Descriptive and inferential statistical methods used in burns research. *Burns*. 2010 May;36(3):343-6. doi: 10.1016/j.burns.2009.04.030.

77. Silva LC, Pérez C, Cuellar LI. Uso de métodos estadísticos en dos revistas médicas con alto factor de impacto. *Gac Sanit* 1995; 9:189-195.
78. Strasak AM, Zaman Q, Marinell G, Pfeiffer KP, Ulmer H. The Use of Statistics in Medical Research: A Comparison of "The New England Journal of Medicine" and "Nature Medicine". *The American Statistician*. 2007; 61(1):47-55.
79. Fernández Aparicio T, Miñana López B, Guzmán Martínez-Valls P, Hita Villaplana G. Uso de los análisis estadísticos en los artículos originales en actas urológicas españolas. Accesibilidad para el lector. *Actas Urol Esp*. 2003 Feb;27(2):103-9.
80. García López JA. Métodos estadísticos empleados en los artículos originales publicados sobre tabaquismo en cuatro revistas médicas españolas (1985-1996). *Rev Esp Salud Publica*. 2000 Jan-Feb;74(1):33-43.
81. De Granda Orive JI, García Río F, Gutiérrez Jiménez T, Escobar Sacristán J, Gallego Rodríguez V, Sáez Valls R. Uso y accesibilidad del análisis estadístico en la revista *Archivos de Bronconeumología* (1970-1999). *Arch Bronconeumol*. 2002 Aug; 38(8):356-61.
82. González de Dios J, Moya M. Evaluación del uso de procedimientos estadísticos en los artículos originales de "Anales Españoles de Pediatría": comparación de dos periodos (1989-90 y 1994-95). *An Esp Pediatr*. 1996 Oct;45(4):351-60.
83. Ortíz Sagristá JC. Uso de la técnicas estadísticas de Bioestadística en revistas de Anestesiología. [Tesis doctoral]. Barcelona: Facultad de Medicina. Universidad de Barcelona 2004.
84. Otworld KN, Petzold M, Martinson N, Chirwa T. A review of the study designs and statistical methods used in the determination of predictors of all-cause mortality in HIV-infected cohorts: 2002-2011. *PLoS One*. 2014 Feb 3;9(2):e87356. doi: 10.1371/journal.pone.0087356.
85. Nietert PJ, Wahlquist AE, Herbert TL. Characteristics of recent biostatistical methods adopted by researchers publishing in general/internal medicine journals. *Stat Med*. 2013 Jan 15;32(1):1-10. doi: 10.1002/sim.5311.
86. Rothman KJ. Writing for epidemiology. *Epidemiology*. 1998 May;9(3):333-7
87. Bellhouse DR. Invited Commentary: p Values, Hypothesis Tests and Likelihood. *Am J Epidemiol* 1993; 13:497-99.
88. duPreil JB, Hommel G, Röhrig B, Blettner M. Confidence interval or p-value?: part 4 of a series on evaluation of scientific publications. *Dtsch Arztebl Int*. 2009 May;106(19):335-9.
89. Mazo V. Significación estadística o relevancia clínica. Una cuestión de tamaño muestral. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 1993 May-Jun; 40(3):117-8.

90. Porta-Serra A, Plasencia A, Sanz F. La calidad de la información clínica (y III): ¿Estadísticamente significativo o clínicamente importante?. *Med Clín* 1988; 90: 463-468.
91. Ekstrom D, Quade D, Golden RN. Statistical analysis of repeated measures in psychiatric research. *Arch Gen Psychiatry*. 1990 Aug;47(8):770-2.
92. Lang T. Twenty statistical errors even you can find in biomedical research articles. *Croat Med J*. 2004 Aug;45(4):361-70
93. Mora R. Tendencias actuales en la utilización de la metodología estadística en las revistas biomédicas. [Tesis doctoral]. Barcelona: Facultad de Medicina. Universidad de Barcelona 1994.
94. Strasak AM, Zaman Q, Pfeiffer KP, Göbel G, Ulmer H. Statistical errors in medical research—a review of common pitfalls. *Swiss Med Wkly*. 2007 Jan 27;137(3-4):44-9.
95. Park E, Cho M, Ki CS. “Correct use of repeated measures analysis of variance,” *Korean J Lab Med*. 2009 Feb;29(1):1-9. doi: 10.3343/kjlm.2009.29.1.1.
96. Altman DG. “Poor-quality medical research: what can journals do?” *JAMA*. 2002 Jun 5;287(21):2765-7.
97. Berwick DM, Fineberg HV, Weinstein MC. When doctors meet numbers. *Am J Med*. 1981;71(6):991-998.
98. Weiss ST, Samet JM. An assessment of physician knowledge of epidemiology and biostatistics. *J Med Educ*. 1980;55(8):692-697.
99. Wulff HR, Andersen B, Brandenhoff P, Guttler F. What do doctors know about statistics? *Stat Med*. 1987;6(1):3-10.
100. Horton NJ, Switzer SS. Statistical methods in the journal. *N Engl J Med*. 2005;353(18):1977-1979.
101. Polychronopoulou A, Eliades T, Taoufik K, Papadopoulos MA, Athanasiou AE. Knowledge of European orthodontic postgraduate students on biostatistics. *Eur J Orthod*. 2011 Aug;33(4):434-40. doi: 10.1093/ejo/cjq098.
102. Binquet C, Verret C, Chêne G, Salmi LR, Letenneur L, Palmer G, Hajjar M, Salamon R. [Major statistical software usable in epidemiology]. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 1998 Sep;46(4):329-36.
103. Massot C, Papoz L. [The principal statistical software useful in biomedical research with microcomputers]. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 1992;40(1):66-72.
104. Marrugat J, Sanz F, Porta Serra M, Sancho J. La influencia de la informática en la investigación clínica y epidemiológica. *Med Clín* 1989; 92: 742-748.
105. Marrugat J, Vila J. Usos y abusos de la informática en la investigación médica. *Atención primaria* 1992; 10(8): 905-906

106. Goodman NW, Hughes AO. Statistical awareness of research workers in British anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1992 Mar;68(3):321-4.
107. Altman DG. Te medical literature. En: Altman DG. *Practical Statistics for medical research.* Londres: Chapman Hall, 1991: 478-481.
108. Andersen PK. Survival analysis 1982-1991: the second decade of the proportional hazards regression model. *StatMed.* 1991Dec;10 (12):1931-41.
109. Medina-Moreno MR, Palma-Solís MA, Zapata-Vázquez RE, Pérez-Herrera NE, Zuniga-Donaire M. Cincuenta años de uso de la estadística en la investigación en salud pública. Una proyección al 2029. *Ciencia y Humanismo en la Salud* 2014, 1(3), 89-103.
110. Altman DG, Machin D. Current statistical issues in clinical cancer research. *Br J Cancer.* 1993 Sep;68(3):455-6.
111. Abraira V, Cadarso C, Gómez G, Martín A, Pita S. Mesa redonda: La Estadística en la Investigación Médica. *Questiio: Quadernsd'Estadística, Sistemes, Informatica i Investigació Operativa* 2001, 25(1):121-156.
112. Cobo E, Cobos A, Sorribas A. Introducción. *Medicina Clínica* 2004;122 (Supl.1) : 1-2.
113. Lunn DJ, Thomas A, Best N Spiegelhalter D. WinBUGS __ a Bayesian modelling framework: concepts, structure, and extensibility. *Stat Comput.* 2000;10:325-37
114. Díaz Portillo J. Guía práctica del curso de bioestadística aplicada a las ciencias de la salud. Madrid 2011. [viewed 15 March 2013]. Available from:
http://www.ingesa.msssi.gob.es/estadEstudios/documPublica/internet/pdf/Guia_Practica_Bioestadistica.pdf
115. Silva Ayçaguer LC, Benavides Rodríguez A. Apuntes sobre subjetividad y estadística en la investigación en salud. *Rev Cubana Salud Pública* 2003; 29(2): 170-173.
116. Concato J, Feinstein AE, Holford TR. The risk of determining risk with multivariable models. *Ann Intern Med.* 1993;118:201-10.
117. Altman DG, Goodman SN. Transfer of technology from statistical journals to the biomedical literature. Past trends and future predictions. *JAMA.* 1994; 272:129-32.
118. Hayden G. Biostatistical trends in pediatrics: implications for the future. *Pediatrics.* 1983;72:84-7
119. Goodman SN. Toward evidence-based medical statistics. 1: The P value fallacy. *Ann Intern Med.* 1999 Jun 15;130(12):995-1004.
120. Rubio García B, Rodríguez Zazo A, Martínez Terrer T, Rubio Calvo E. Análisis comparativo de tres revista de Anestesiología en cuanto al uso de la estadística y accesibilidad de los originales publicados. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2010 May;57(5):281-7.

121. Carré Llopis MC, Jiménez Villa J, Martín Mateo M, Jané Carrencá F. La estadística en la investigación clínica de medicamentos: estudio de artículos originales procedentes de centros españoles. *Med Clin (Bar)* 1996;106(16): 611-616.
122. Lizarbe Chocarro M. Enfermería en Cuidados Intensivos y Coronarios. Análisis bibliométrico de 180 artículos originales. *Enferm Intensiva* 2007; 18(3):126-37.
123. Lisboa R, Meira-Freitas D, Tatham AJ, Marvasti AH, Sharpsten L, Medeiros FA. Use of statistical analyses in the ophthalmic literature. *Ophthalmology*. 2014 Jul;121(7):1317-21. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.01.015
124. Jaykaran, Solanki P, Saxena D, Kantharia N D. Study design and statistical methods in Indian medical journals. *J Pharm Negative Results* 2011;2:35-8
125. Hassan S, Yellur R, Subramani P, Adiga P, Gokhale M, Iyer MS, Mayya SS. Research design and statistical methods in Indian medical journals: a retrospective survey. *PLoS One*. 2015 Apr 9;10(4):e0121268. doi: 10.1371/journal.pone.0121268. eCollection 2015.
126. Wu S, Jin Z, Wei X, Gao Q, Lu J, Ma X, Wu C, He Q, Wu M, Wang R, Xu J, He J. Misuse of statistical methods in 10 leading Chinese medical journals in 1998 and 2008. *Scientific World Journal*. 2011;11:2106-14. doi: 10.1100/2011/139494
127. Aljoudi AS. Study designs and statistical methods in the *Journal of Family and Community Medicine*: 1994-2010. *J Family Community Med*. 2013 Jan;20(1):8-11. doi: 10.4103/2230-8229.108175.
128. Emerson JD, Colditz GA. Use of statistical analysis in the *New England Journal of Medicine*. En: Bailar JC III, Mosteller F. *Medical Uses of Statistics*. Boston: NEJM Books, 1992: 45-47.
129. 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 Jan-Feb; 17(1): 3-5. doi:10.1197/jamia.M28
130. Arnold LD, Braganza M, Salih R, Colditz GA. Statistical trends in the *Journal of the American Medical Association* and implications for training across the continuum of medical education. *PLoS One*. 2013 Oct 30;8(10):e77301. doi: 10.1371/journal.pone.0077301. eCollection 2013.
131. Yergens DW, Dutton DJ, Patten SB. An overview of the statistical methods reported by studies using the Canadian community health survey. *BMC Med Res Methodol*. 2014 Jan 25;14:15. doi: 10.1186/1471-2288-14-15.
132. Sim J, Wright CC. The kappa statistic in reliability studies: use, interpretation, and sample size requirements. *PhysTher*. 2005 Mar;85(3):257-68.
133. Strasak A, Zaman Q, Marinell G, Pfeiffer KP, Ulmer H. The Use of Statistics in Medical Research: A Comparison of *Wiener Klinische Wochenschrift* and *Wiener Medizinische Wochenschrift*. *Austrian Journal of statistics*. 2007. 36(2):141-152.

134. Zaman Q, Azam M, Pfeiffer K-P, Strasak AM. Statistical methods and complexity of data analysis in recent surgical research. *Elixir Hum. Physio.* 2011. 35:2961-2963.
135. Rigby AS, Armstrong GK, Campbell MJ, Summerton N. A survey of statistics in three UK general practice journal. *BMC Med Res Methodol.* 2004 Dec 13;4(1):28.
136. Rao MH, Khan N. Comparison of statistical methods, type of articles and study design used in selected Pakistani journals in 1998 and 2007. *J Pak Med Assoc* 2010 September; 60(9):745-750.
137. Romaní F, Márquez J, Wong P. Uso de los métodos estadísticos en artículos originales de cinco revistas biomédicas peruanas. Periodo 2002-2009. *Rev. Perú. epidemiol.* 2010; 14 (2) :1-8.
138. Miranda Moles A, Moredo Barba M, Miranda Moles Z. Algunos elementos del diseño metodológico en los artículos publicados en la Revista Cubana de Medicina General Integral. *Revista Cubana de Medicina General Integral.* 2012; 28(3): 235-245.
139. Choi E, Lyu J, Park J, Kim HY. Statistical methods used in articles published by the Journal of Periodontal and Implant Science. *J Periodontal Implant Sci.* 2014 Dec;44(6):288-92.
140. Silva LC. Cultura estadística en investigaciones en el campo de la salud: una mirada crítica. Madrid: Díaz de Santos; 1997.
141. Sarria Castro m, Silva Aycaguer LC. Las pruebas de significación estadística en tres revista biomédica: una revisión crítica. *Rev Panam Salud Pública.* 2004; 15:300-6.
142. Aibar Remón C, Rabanaque MJ, Alvarez-Dardet C, Nolasco A, Moncho J, Gascón E. Evolución de los diseños epidemiológicos de la investigación clínica en España (1975-1994). *Rev Esp Salud Pública* 1999; 73:445-453.
143. Indicadores del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014. Edita: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) [viewed 01 July 2015]. Available from: http://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Paginas/indicadores_secte.aspx
144. Massip Nicot J, Soler Cárdenas S, Torres Vidal RM. Accesibilidad estadística para el lector de la Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 1996-2009. *Rev Cubana Hig Epidemiol* 2012 Abr ;50(1): 76-87.
145. Arcila Quinceno A, García Restrepo E, Gómez Rúa N, Montenegro Martínez G, Silva Aycaguer LC. Statistical tolos in published articles of a public health journal in 2013 and 2014: bibliometric cross-sectional study. *Medwave* 2015 Ago; 15 (7):e6238 doi: 10.5867/medwave.2015.07.6238.
146. Seoane Pillado, T.; Rodríguez Muiños, M.A.; Hervada Vidal, X.; Cadarso Suárez, C. El software libre en la investigación médica *Medicina clínica* 2011; 137(2) : 73-76.

ANEXO I:

Fichas técnicas de las revistas.

- **Área Familiar y Comunitarias: Atención Primaria:**

ISSN:0212-6567

Institución: Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (SemFYC)

WWW: www.elsevier.es/ap/

Email: atenprimaria@elsevier.com

Es una revista que publica trabajos de investigación relativos al ámbito de la atención primaria de salud, y es el órgano de expresión oficial de la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria. Desde el punto de vista conceptual, asume el nuevo modelo de atención primaria de salud, orientado no sólo a la curación de la enfermedad, sino también a su prevención y a la promoción de la salud, tanto en el plano individual como en el de la familia y la comunidad. En estos nuevos aspectos que definen el modelo de atención primaria de salud es en los que se centran los trabajos de investigación que se publican, la primera revista de originales española creada para recoger y difundir la producción científica realizada desde los centros de atención primaria de salud sobre cuestiones como protocolización de la asistencia, programas de prevención, seguimiento y control de pacientes crónicos, organización y gestión de la asistencia primaria, entre otros.

Indexada en: Index Medicus/Medline, Excerpta Medica/EMBASE, IBECs, IME, SCOPUS, Medes, Science Citation Index Expanded.

- **Área Médico-Quirúrgica: Cirugía Española.**

ISSN:0009-739X

Institución: Asociación Española de Cirujanos

WWW: www.elsevier.es/cirugia/

Email: cirugia@elsevier.com.

Es el órgano oficial de la Asociación Española de Cirujanos, sociedad científica que engloba a la mayoría de los cirujanos generales españoles y de diferentes subespecialidades de la cirugía. La revista es el mejor exponente del desarrollo técnico y conceptual de la cirugía española, de tal manera que en sus páginas, a semejanza de la evolución que ha experimentado la cirugía en el mundo, se dedica una creciente atención a los aspectos biológicos y clínicos de la patología quirúrgica, trascendiendo así al acto operatorio que en el pasado constituía el centro de atención principal en este área de la medicina. Los contenidos de la revista se estructuran en las secciones de Originales, Revisiones, Notas clínicas y Cartas al director, y los artículos se seleccionan y publican tras un riguroso análisis, siguiendo los estándares internacionalmente aceptados.

Indexada en: SCIE/JCR, Index Medicus/Medline, IBECs, IME.

- **Área Salud pública: Gaceta Sanitaria.**

ISSN: 0213-9111

Institución: Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria

WWW: www.elsevier.es/gs/

Email: gs@elsevier.com

Es la revista científica y órgano de expresión de la Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria (SESPAS). Se rige por el sistema de revisión por pares y publica trabajos Originales, Originales breves, Artículos de revisión, Artículos de opinión, Cartas al director y otros artículos especiales referentes a todos los campos de la Salud Pública y la Administración Sanitaria, incluyendo la epidemiología, la prevención y la promoción de la salud, la gestión y la evaluación de políticas y de servicios, la economía de la salud, la salud ambiental y la salud internacional. Revisa y acepta para su publicación artículos en español e inglés, originados principalmente en España y en otros países tanto europeos como latinoamericanos. El Comité Editorial dedica un esfuerzo especial a garantizar la calidad y la rapidez de la evaluación de los manuscritos y la celeridad en la publicación de los manuscritos aceptados. El contenido refleja exclusivamente las conclusiones, hallazgos y opiniones de los autores y no del Comité Editorial, Consejo Asesor, SESPAS, Sociedades federadas, Elsevier España o de los patrocinadores, presentándose como un servicio a los profesionales sanitarios.

Indexada en: en la Web of Knowledge (Science Citation Index, SCI, y Social Sciences Citation Index, SSCI), Medline/PubMed, Scielo, Índice Médico Español, Toxline, Cancerlit, Aidsline, Cab Health, Bibliomed, Cuiden, Index Medicus, Eventline y Healthstar, Scopus.

- **Área Clínica: Medicina clínica.**

ISSN: 0025-7753

WWW: www.elsevier.es/mc/

Email: medicinaclinica@elsevier.com

Fundada en 1943, es la única publicación semanal de contenido clínico que se edita en España y constituye el máximo exponente de la calidad y pujanza de la medicina española. Son características fundamentales de esta publicación el rigor científico y metodológico de sus artículos, la actualidad de los temas y, sobre todo, su sentido práctico, buscando siempre que la información sea de la mayor utilidad en la práctica clínica. Los contenidos abarcan dos frentes: trabajos de investigación original rigurosamente seleccionados atendiendo a su calidad, originalidad e interés, y trabajos orientados a la formación continuada, encomendados

por la revista a autores relevantes (Editoriales, Revisiones, Conferencias clínicas y clínico-patológicas, Diagnóstico y Tratamiento). En estos artículos se ponen al día aspectos de destacado interés clínico o conceptual en la medicina actual. Es un vehículo de información científica de reconocida calidad, como demuestra su inclusión en los más prestigiosos y selectivos índices bibliográficos del mundo.

Indexada en: Current Contents/Clinical Medicine, Journal Citation Reports, SCI-Expanded, Index Medicus/Medline, Excerpta Medica/EMBASE, IBECs, IME, MEDES, PASCAL, SCOPUS, Sciverse Science Direct.

- **Área Míxta: Revista Española de Cardiología.**

ISSN: 0300-8932

Sociedad: Sociedad Española de Cardiología

WWW:www.revespcardiol.org

Email:cardiologia@elsevier.com

El progreso científico y tecnológico de la cardiología es de tal magnitud que su seguimiento requiere una atención constante a las revistas de la especialidad. De este progreso es buen reflejo la cardiología española que, sin duda, es una de las especialidades más reconocidas de la medicina en nuestro país.

Revista Española de Cardiología, órgano oficial de expresión de la Sociedad Española de cardiología, constituye un cualificado exponente de la complejidad y diversidad conceptual y técnica de la moderna cardiología, de su capacidad de profundización en el conocimiento de la fisiopatología cardíaca y de los grandes recursos diagnósticos y terapéuticos hoy aplicables a las enfermedades del corazón. La revista se compone fundamentalmente de Originales y Comunicaciones breves que se agrupan en diversos subtemas de la cardiología actual: Cardiología Clínica, Cardiopatía Isquémica, Electrofísica y Arritmias, Angiografía y Hemodinámica, Cardiología, Pediatría e Hipertensión. La revista publica igualmente Revisiones y series de Puesta al día, orientadas a la formación continuada.

Indexada en: Current Contents/Clinical Medicine, JCR, SCI-Expanded, Index Medicus/Medline, Excerpta Medica/EMBASE, IBECs, IME, SCOPUS.

ANEXO II:

Resultados: Tablas.

Tabla A. Uso del nº Pruebas estadísticas por año.

Nº de pruebas estadísticas			Nº de pruebas estadísticas		
	$\chi^2(4)$	p		$\chi^2(4)$	p
1 prueba			5 pruebas		
2002	45,667	<0,001	2002	5,658	0,220
2012	20,055	<0,001	2012	7,466	0,111
2 pruebas			6 pruebas		
2002	9,707	0,045	2002	2,529	0,693
2012	3,898	0,423	2012	4,491	0,356
3 pruebas			7 pruebas		
2002	8,730	0,068	2002	4,223	0,456
2012	4,527	0,342	2012	3,312	0,400
4 pruebas			8 pruebas		
2002	8,581	0,071	2002	1,962	1
2012	9,840	0,042	2012	4,552	0,363

Pruebas estadísticas empleadas en los originales de las revistas españolas: Atención Primaria, Cirugía Española, Gaceta Sanitaria, Medicina Clínica y Revista Española de Cardiología.

❖ **Año 2002**

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Pruebas ji-cuadrado" y el total de pruebas por revista.

Pruebas ji-cuadrado		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,2246	0,2261	0,1212	0,2203	0,2704
Atención Primaria	0,2246	1	1,0066	0,5397	0,9808	1,2040
Cirugía Española	0,2261	0,9934	1	0,5361	0,9744	1,1960
Gaceta Sanitaria	0,1212	1,8529	1,8652	1	1,8174	2,2309
Medicina Clínica	0,2203	1,0196	1,0263	0,5502	1	1,2275
Revista Española de Cardiología	0,2704	0,8306	0,8361	0,4483	0,8147	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Pruebas no paramétricas" y el total de pruebas por revista.

Pruebas no paramétricas		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0374	0,1043	0,0606	0,0928	0,0918
Atención Primaria	0,0374	1	2,7876	1,6190	2,4778	2,4534
Cirugía Española	0,1043	0,3587	1	0,5808	0,8889	0,8801
Gaceta Sanitaria	0,0606	0,6176	1,7217	1	1,5304	1,5153
Medicina Clínica	0,0928	0,4036	1,1250	0,6534	1	0,9901
Revista Española de Cardiología	0,0918	0,4076	1,1362	0,6599	1,0100	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Estadísticos Epidemiológicos" y el total de pruebas por revista.

Estadísticos Epidemiológicos		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0695	0,0261	0,1061	0,0580	0,0561
Atención Primaria	0,0695	1	0,3753	1,5256	0,8339	0,8073
Cirugía Española	0,0261	2,6649	1	4,0657	2,2222	2,1514
Gaceta Sanitaria	0,1061	0,6555	0,2460	1	0,5466	0,5292
Medicina Clínica	0,0580	1,1992	0,4500	1,8295	1	0,9681
Revista Española de Cardiología	0,0561	1,2387	0,4648	1,8898	1,0329	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Correlación lineal de Pearson" y el total de pruebas por revista.

Correlación lineal de Pearson		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0107	0,0087	0,0303	0,0377	0,0153
Atención Primaria	0,0107	1	0,8130	2,8333	3,5232	1,4311
Cirugía Española	0,0087	1,2299	1	3,4848	4,3333	1,7602
Gaceta Sanitaria	0,0303	0,3529	0,2870	1	1,2435	0,5051
Medicina Clínica	0,0377	0,2838	0,2308	0,8042	1	0,4062
Revista Española de Cardiología	0,0153	0,6988	0,5681	1,9798	2,4618	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Regresión lineal simple" y el total de pruebas por revista.

Regresión lineal simple		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0321	0,0261	0,0152	0,0145	0,0204
Atención Primaria	0,0321	1	0,8130	0,4722	0,4517	0,6361
Cirugía Española	0,0261	1,2299	1	0,5808	0,5556	0,7823
Gaceta Sanitaria	0,0152	2,1176	1,7217	1	0,9565	1,3469
Medicina Clínica	0,0145	2,2139	1,8000	1,0455	1	1,4082
Revista Española de Cardiología	0,0204	1,5722	1,2783	0,7424	0,7101	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Análisis de la varianza" y el total de pruebas por revista.

Análisis de la varianza		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0642	0,0087	0,0455	0,0551	0,0612
Atención Primaria	0,0642	1	0,1355	0,7083	0,8582	0,9541
Cirugía Española	0,0087	7,3797	1	5,2273	6,3333	7,0408
Gaceta Sanitaria	0,0455	1,4118	0,1913	1	1,2116	1,3469
Medicina Clínica	0,0551	1,1652	0,1579	0,8254	1	1,1117
Revista Española de Cardiología	0,0612	1,0481	0,1420	0,7424	0,8995	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Transformación de variables" y el total de pruebas por revista.

Transformación de variables		Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0303	0,0174	0,0102
Gaceta Sanitaria	0,0303	1	0,5739	0,3367
Medicina Clínica	0,0174	1,7424	1	0,5867
Revista Española de Cardiología	0,0102	2,9697	1,7043	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Regresión múltiple" y el total de pruebas por revista.

Regresión múltiple		Atención Primaria	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0160	0,0606	0,0203	0,0153
Atención Primaria	0,0160	1	3,7778	1,2647	0,9541
Gaceta Sanitaria	0,0606	0,2647	1	0,3348	0,2526
Medicina Clínica	0,0203	0,7907	2,9870	1	0,7544
Revista Española de Cardiología	0,0153	1,0481	3,9596	1,3256	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Comparaciones múltiples" y el total de pruebas por revista.

Comparaciones Múltiples		Atención Primaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0107	0,0261	0,0255
Atención Primaria	0,0107	1	2,4391	2,3852
Medicina Clínica	0,0261	0,4100	1	0,9779
Revista Española de Cardiología	0,0255	0,4193	1,0226	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Tablas de contingencia multivariadas" y el total de pruebas por revista.

Tablas de contingencia multivariadas		Atención Primaria	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0214	0,0303	0,0116	0,0051
Atención Primaria	0,0214	1	1,4167	0,5420	0,2385
Gaceta Sanitaria	0,0303	0,7059	1	0,3826	0,1684
Medicina Clínica	0,0116	1,8449	2,6136	1	0,4401
Revista Española de Cardiología	0,0051	4,1925	5,9394	2,2725	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Análisis de supervivencia" y el total de pruebas por revista.

Análisis de supervivencia		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0802	0,0957	0,0758	0,1362	0,1327
Atención Primaria	0,0802	1	1,1925	0,9444	1,6984	1,6537
Cirugía Española	0,0957	0,8386	1	0,7920	1,4242	1,3868
Gaceta Sanitaria	0,0758	1,0588	1,2626	1	1,7983	1,7510
Medicina Clínica	0,1362	0,5888	0,7021	0,5561	1	0,9737
Revista Española de Cardiología	0,1327	0,6047	0,7211	0,5711	1,0270	1

❖ Año 2012

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Pruebas no paramétricas" y el total de pruebas por revista.

Pruebas no paramétricas		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0569	0,1398	0,0645	0,1227	0,1256
Atención Primaria	0,0569	1	2,4562	1,1336	2,1568	2,2063
Cirugía Española	0,1398	0,4071	1	0,4615	0,8781	0,8982
Gaceta Sanitaria	0,0645	0,8821	2,1667	1	1,9025	1,9462
Medicina Clínica	0,1227	0,4637	1,1388	0,5256	1	1,0229
Revista Española de Cardiología	0,1256	0,4533	1,1133	0,5138	0,9776	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Correlación lineal de Pearson" y el total de pruebas por revista.

Correlación lineal de Pearson		Atención Primaria	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0407	0,0387	0,0361	0,0314
Atención Primaria	0,0407	1	0,9523	0,8881	0,7722
Gaceta Sanitaria	0,0387	1,0501	1	0,9326	0,8109
Medicina Clínica	0,0361	1,1260	1,0723	1	0,8695
Revista Española de Cardiología	0,0314	1,2950	1,2332	1,1501	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Regresión lineal simple" y el total de pruebas por revista.

Regresión lineal simple		Atención Primaria	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0163	0,0323	0,0361	0,0448
Atención Primaria	0,0163	1	1,9839	2,2202	2,7578
Gaceta Sanitaria	0,0323	0,5041	1	1,1191	1,3901
Medicina Clínica	0,0361	0,4504	0,8935	1	1,2422
Revista Española de Cardiología	0,0448	0,3626	0,7194	0,8051	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Análisis de la varianza" y el total de pruebas por revista.

Análisis de la varianza		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0813	0,0645	0,0710	0,0505	0,0673
Atención Primaria	0,0813	1	0,7935	0,8729	0,6217	0,8274
Cirugía Española	0,0645	1,2602	1	1,1000	0,7834	1,0426
Gaceta Sanitaria	0,0710	1,1456	0,9091	1	0,7122	0,9478
Medicina Clínica	0,0505	1,6086	1,2765	1,4041	1	1,3309
Revista Española de Cardiología	0,0673	1,2087	0,9591	1,0551	0,7514	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Transformación de variables" y el total de pruebas por revista.

Transformación de variables		Atención Primaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0163	0,0072	0,0090
Atención Primaria	0,0163	1	0,4440	0,5516
Medicina Clínica	0,0072	2,2520	1	1,2422
Revista Española de Cardiología	0,0090	1,8130	0,8051	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Correlación no paramétrica" y el total de pruebas por revista.

Correlación no paramétrica		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0244	0,0215	0,0065	0,0181	0,0224
Atención Primaria	0,0244	1	0,8817	0,2645	0,7401	0,9193
Cirugía Española	0,0215	1,1341	1	0,3000	0,8394	1,0426
Gaceta Sanitaria	0,0065	3,7805	3,3333	1	2,7978	3,4753
Medicina Clínica	0,0181	1,3512	1,1914	0,3574	1	1,2422
Revista Española de Cardiología	0,0224	1,0878	0,9591	0,2877	0,8051	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Regresión múltiple" y el total de pruebas por revista.

Regresión múltiple		Atención Primaria	Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0325	0,0215	0,0516	0,0289	0,0269
Atención Primaria	0,0325	1	0,6613	1,5871	0,8881	0,8274
Cirugía Española	0,0215	1,5122	1	2,4000	1,3430	1,2511
Gaceta Sanitaria	0,0516	0,6301	0,4167	1	0,5596	0,5213
Medicina Clínica	0,0289	1,1260	0,7446	1,7871	1	0,9316
Revista Española de Cardiología	0,0269	1,2087	0,7993	1,9183	1,0734	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Comparaciones múltiples" y el total de pruebas por revista.

Comparaciones Múltiples		Atención Primaria	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0244	0,0065	0,0361	0,0179
Atención Primaria	0,0244	1	0,2645	1,4801	0,7354
Gaceta Sanitaria	0,0065	3,7805	1	5,5957	2,7803
Medicina Clínica	0,0361	0,6756	0,1787	1	0,4969
Revista Española de Cardiología	0,0179	1,3598	0,3597	2,0126	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Ajuste y estandarización de tasas" y el total de pruebas por revista.

Ajuste y estandarización de tasas		Atención Primaria	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica	Revista Española de Cardiología
		0,0163	0,0258	0,0072	0,0224
Atención Primaria	0,0163	1	1,5871	0,4440	1,3789
Gaceta Sanitaria	0,0258	0,6301	1	0,2798	0,8688
Medicina Clínica	0,0072	2,2520	3,5742	1	3,1054
Revista Española de Cardiología	0,0224	0,7252	1,1510	0,3220	1

Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Tablas de contingencia multivariadas" y el total de pruebas por revista.

Tablas de contingencia multivariadas		Cirugía Española	Gaceta Sanitaria	Medicina Clínica
		0,0108	0,0129	0,0108
Cirugía Española	0,0108	1	1,2000	1,0072
Gaceta Sanitaria	0,0129	0,8333	1	0,8394
Medicina Clínica	0,0108	0,9928	1,1914	1

Tabla B. Análisis-dependiente y artículo-dependiente. Comparación 2002 vs 2012.

CATEGORÍAS ESTADÍSTICAS	Análisis-dependiente	Artículo-dependiente
Estadística descriptiva	$\chi^2(1) = 22,947; p < 0,001$	$\chi^2(1) = 12,724; p < 0,001$
Pruebas t de Student y pruebas z	$\chi^2(1) = 7,068; p = 0,009$	$\chi^2(1) = 10,828; p < 0,001$
Pruebas ji-cuadrado	$\chi^2(1) = 12,039; p = 0,001$	$\chi^2(1) = 21,318; p < 0,001$
Pruebas no paramétricas	$\chi^2(1) = 5,736; p = 0,017$	$\chi^2(1) = 17,917; p < 0,001$
Estadísticos Epidemiológicos	$\chi^2(1) = 7,132; p = 0,008$	$\chi^2(1) = 18,275; p < 0,001$
Correlación lineal de Pearson	$\chi^2(1) = 5,344; p = 0,021$	$\chi^2(1) = 19,698; p < 0,001$
Regresión simple	$\chi^2(1) = 3,614; p = 0,058$	$\chi^2(1) = 12,724; p < 0,001$
Análisis de la varianza	$\chi^2(1) = 1,989; p = 0,173$	$\chi^2(1) = 12,823; p < 0,001$
Transformación de variables	$\chi^2(1) = 2,616; p = 0,113$	$\chi^2(1) = 13,592; p < 0,001$
Correlación no paramétrica	$\chi^2(1) = 2,786; p = 0,105$	$\chi^2(1) = 16,587; p < 0,001$
Regresión múltiple	$\chi^2(1) = 1,120; p = 0,314$	$\chi^2(1) = 12,294; p < 0,001$
Comparaciones Múltiples	$\chi^2(1) = 0,872; p = 0,357$	$\chi^2(1) = 12,128; p < 0,001$
Ajuste y estandarización de tasas	$\chi^2(1) = 0,160; p = 0,725$	$\chi^2(1) = 10,174; p = 0,002$
Tablas de contingencia multivariadas	$\chi^2(1) = 0,468; p = 0,512$	$\chi^2(1) = 11,686; p < 0,001$
Potencia y tamaño muestral	$\chi^2(1) = 9,957; p = 0,041$	$\chi^2(1) = 10,832; p < 0,001$
Análisis de supervivencia	$\chi^2(1) = 0,711; p = 0,424$	$\chi^2(1) = 0,154; p = 0,759$
Análisis coste-beneficio	$\chi^2(1) = 0; p = 1$	$\chi^2(1) = 0,618; p = 0,516$
Otros análisis	-	-

Ji-cuadrado. Significación en el contraste de proporciones (p)

Tabla C. Atención Primaria. Análisis-dependiente y artículo-dependiente. Comparación 2002 vs 2012.

CATEGORÍAS ESTADÍSTICAS	Análisis-dependiente	Artículo-dependiente
Estadística descriptiva	$\chi^2(1) = 3,860$; $p=0,053$	$\chi^2(1) = 3,018$; $p=0,103$
Pruebas t de Student y pruebas z	$\chi^2(1) = 0,137$; $p=0,786$	$\chi^2(1) = 1,547$; $p=0,283$
Pruebas ji-cuadrado	$\chi^2(1) = 2,363$; $p=0,130$	$\chi^2(1) = 4,111$; $p=0,053$
Pruebas no paramétricas	$\chi^2(1) = 1,415$; $p=0,247$	$\chi^2(1) = 4,627$; $p=0,038$
Estadísticos Epidemiológicos	$\chi^2(1) = 0,983$; $p=0,351$	$\chi^2(1) = 3,268$; $p=0,101$
Correlación lineal de Pearson	$\chi^2(1) = 0,226$; $p=0,640$	$\chi^2(1) = 2,470$; $p=0,147$
Regresión simple	$\chi^2(1) = 0,575$; $p=0,478$	$\chi^2(1) = 3,336$; $p=0,074$
Análisis de la varianza	$\chi^2(1) = 0,228$; $p=0,710$	$\chi^2(1) = 0,863$; $p=0,376$
Transformación de variables	$\chi^2(1) = 0,032$; $p=0,901$	$\chi^2(1) = 0,490$; $p=0,591$
Correlación no paramétrica	$\chi^2(1) = 0,031$; $p=0,900$	$\chi^2(1) = 0,223$; $p=0,721$
Regresión múltiple	$\chi^2(1) = 0,243$; $p=0,700$	$\chi^2(1) = 0,140$; $p=0,724$
Comparaciones Múltiples	$\chi^2(1) = 0,591$; $p=0,512$	$\chi^2(1) = 0,002$; $p=1$
Ajuste y estandarización de tasas	$\chi^2(1) = 1,196$; $p=0,293$	$\chi^2(1) = 0,168$; $p=0,722$
Tablas de contingencia multivariadas	$\chi^2(1) = 0,470$; $p=0,506$	$\chi^2(1) = 0,022$; $p=1$
Potencia y tamaño muestral	$\chi^2(1) = 0,216$; $p=0,719$	$\chi^2(1) = 0,001$; $p=1$
Análisis de supervivencia	$\chi^2(1) = 1,672$; $p=0,325$	$\chi^2(1) = 1,240$; $p=0,327$
Análisis coste-beneficio	$\chi^2(1) = 1,180$; $p=0,327$	$\chi^2(1) = 0,826$; $p=0,487$
Otros análisis	-	-

Ji-cuadrado. Significación en el contraste de proporciones (p)

Tabla D. Cirugía Española. Análisis-dependiente y artículo-dependiente. Comparación 2002 vs 2012.

CATEGORÍAS ESTADÍSTICAS	Análisis-dependiente	Artículo-dependiente
Estadística descriptiva	$\chi^2(1) = 6,068$; $p=0,016$	$\chi^2(1) = 4,018$; $p=0,066$
Pruebas t de Student y pruebas z	$\chi^2(1) = 2,451$; $p=0,125$	$\chi^2(1) = 2,426$; $p=0,147$
Pruebas ji-cuadrado	$\chi^2(1) = 1,810$; $p=0,231$	$\chi^2(1) = 5,030$; $p=0,038$
Pruebas no paramétricas	$\chi^2(1) = 0,875$; $p=0,384$	$\chi^2(1) = 3,520$; $p=0,091$
Estadísticos Epidemiológicos	$\chi^2(1) = 1,589$; $p=0,274$	$\chi^2(1) = 4,151$; $p=0,051$
Correlación lineal de Pearson	$\chi^2(1) = 2,071$; $p=0,197$	$\chi^2(1) = 4,151$; $p=0,051$
Regresión simple	$\chi^2(1) = 4,008$; $p=0,056$	$\chi^2(1) = 4,151$; $p=0,051$
Análisis de la varianza	$\chi^2(1) = 1,003$; $p=0,400$	$\chi^2(1) = 1,598$; $p=0,244$
Transformación de variables	$\chi^2(1) = 1,003$; $p=0,400$	$\chi^2(1) = 1,598$; $p=0,244$
Correlación no paramétrica	$\chi^2(1) = 0,583$; $p=0,508$	$\chi^2(1) = 0,534$; $p=0,627$
Regresión múltiple	$\chi^2(1) = 0,080$; $p=0,820$	$\chi^2(1) = 0,202$; $p=0,804$
Comparaciones Múltiples	$\chi^2(1) = 0,080$; $p=0,820$	$\chi^2(1) = 0,202$; $p=0,804$
Ajuste y estandarización de tasas	$\chi^2(1) = 0,080$; $p=0,820$	$\chi^2(1) = 0,202$; $p=0,804$
Tablas de contingencia multivariadas	$\chi^2(1) = 0,001$; $p=1$	$\chi^2(1) = 0,202$; $p=0,804$
Potencia y tamaño muestral	$\chi^2(1) = 0,057$; $p=1$	$\chi^2(1) = 0,025$; $p=1$
Análisis de supervivencia	-	-
Análisis coste-beneficio	-	-
Otros análisis	-	-

Ji-cuadrado. Significación en el contraste de proporciones (p)

Tabla E. Gaceta Sanitaria. Análisis-dependiente y artículo-dependiente. Comparación 2002 vs 2012.

CATEGORÍAS ESTADÍSTICAS	Análisis-dependiente	Artículo-dependiente
Estadística descriptiva	$\chi^2(1) = 6,175; p=0,017$	$\chi^2(1) = 3,198; p=0,104$
Pruebas t de Student y pruebas z	$\chi^2(1) = 0,298; p=0,708$	$\chi^2(1) = 2,416; p=0,183$
Pruebas ji-cuadrado	$\chi^2(1) = 0,094; p=0,878$	$\chi^2(1) = 2,655; p=0,127$
Pruebas no paramétricas	$\chi^2(1) = 0,123; p=0,767$	$\chi^2(1) = 3,683; p=0,077$
Estadísticos Epidemiológicos	$\chi^2(1) = 0,095; p=0,771$	$\chi^2(1) = 1,244; p=0,364$
Correlación lineal de Pearson	$\chi^2(1) = 0,180; p=0,768$	$\chi^2(1) = 1,244; p=0,364$
Regresión simple	$\chi^2(1) = 0,439; p=0,553$	$\chi^2(1) = 1,244; p=0,364$
Análisis de la varianza	$\chi^2(1) = 1,092; p=0,358$	$\chi^2(1) = 0,754; p=0,508$
Transformación de variables	$\chi^2(1) = 0,382; p=0,541$	$\chi^2(1) = 0,754; p=0,508$
Correlación no paramétrica	$\chi^2(1) = 0,247; p=0,643$	$\chi^2(1) = 1,298; p=0,279$
Regresión múltiple	$\chi^2(1) = 0,149; p=0,746$	$\chi^2(1) = 1,384; p=0,285$
Comparaciones Múltiples	$\chi^2(1) = 0,236; p=0,744$	$\chi^2(1) = 1,027; p=0,392$
Ajuste y estandarización de tasas	$\chi^2(1) = 0,186; p=0,736$	$\chi^2(1) = 0,919; p=0,396$
Tablas de contingencia multivariadas	$\chi^2(1) = 0,027; p=1$	$\chi^2(1) = 1,385; p=0,288$
Potencia y tamaño muestral	$\chi^2(1) = 0,042; p=0,856$	$\chi^2(1) = 0,950; p=0,392$
Análisis de supervivencia	$\chi^2(1) = 2,405; p=0,131$	$\chi^2(1) = 0,656; p=0,444$
Análisis coste-beneficio	$\chi^2(1) = 1,125; p=0,408$	$\chi^2(1) = 0,138; p=0,784$
Otros análisis	-	-

Ji-cuadrado. Significación en el contraste de proporciones (p)

Tabla F. Medicina Clínica. Análisis-dependiente y artículo-dependiente. Comparación 2002 vs 2012.

CATEGORÍAS ESTADÍSTICAS	Análisis-dependiente	Artículo-dependiente
Estadística descriptiva	$\chi^2(1) = 3,122; p=0,088$	$\chi^2(1) = 1,723; p=0,209$
Pruebas t de Student y pruebas z	$\chi^2(1) = 0,316; p=0,613$	$\chi^2(1) = 1,670; p=0,235$
Pruebas ji-cuadrado	$\chi^2(1) = 0,407; p=0,567$	$\chi^2(1) = 1,215; p=0,297$
Pruebas no paramétricas	$\chi^2(1) = 0,013; p=0,936$	$\chi^2(1) = 0,081; p=0,875$
Estadísticos Epidemiológicos	$\chi^2(1) = 0,374; p=0,569$	$\chi^2(1) = 1,583; p=0,241$
Correlación lineal de Pearson	$\chi^2(1) = 0,435; p=0,511$	$\chi^2(1) = 2,839; p=0,112$
Regresión simple	$\chi^2(1) = 0,013; p=0,934$	$\chi^2(1) = 1,298; p=0,316$
Análisis de la varianza	$\chi^2(1) = 0,057; p=0,863$	$\chi^2(1) = 1,720; p=0,208$
Transformación de variables	$\chi^2(1) = 0,264; p=0,662$	$\chi^2(1) = 2,312; p=0,162$
Correlación no paramétrica	$\chi^2(1) = 1,150; p=0,322$	$\chi^2(1) = 6,669; p=0,013$
Regresión múltiple	$\chi^2(1) = 0,738; p=0,405$	$\chi^2(1) = 5,662; p=0,021$
Comparaciones Múltiples	$\chi^2(1) = 0,360; p=0,562$	$\chi^2(1) = 4,238; p=0,043$
Ajuste y estandarización de tasas	$\chi^2(1) = 0,226; p=0,696$	$\chi^2(1) = 4,681; p=0,041$
Tablas de contingencia multivariadas	$\chi^2(1) = 0,258; p=0,620$	$\chi^2(1) = 5,146; p=0,030$
Potencia y tamaño muestral	$\chi^2(1) = 0,118; p=0,745$	$\chi^2(1) = 4,550; p=0,040$
Análisis de supervivencia	$\chi^2(1) = 0,198; p=0,782$	$\chi^2(1) = 0; p=1$
Análisis coste-beneficio	$\chi^2(1) = 0,041; p=1$	$\chi^2(1) = 0,056; p=1$
Otros análisis	-	-

Ji-cuadrado. Significación en el contraste de proporciones (p)

Tabla G. Revista Española de Cardiología. Análisis-dependiente y artículo-dependiente. Comparación 2002 vs 2012.

CATEGORÍAS ESTADÍSTICAS	Análisis-dependiente	Artículo-dependiente
Estadística descriptiva	$\chi^2(1) = 5,881; p=0,026$	$\chi^2(1) = 3,534; p=0,089$
Pruebas t de Student y pruebas z	$\chi^2(1) = 4,998; p=0,027$	$\chi^2(1) = 5,899; p=0,019$
Pruebas ji-cuadrado	$\chi^2(1) = 11,405; p=0,001$	$\chi^2(1) = 12,802; p<0,001$
Pruebas no paramétricas	$\chi^2(1) = 7,299; p=0,008$	$\chi^2(1) = 12,847; p<0,001$
Estadísticos Epidemiológicos	$\chi^2(1) = 7,896; p=0,006$	$\chi^2(1) = 12,299; p<0,001$
Correlación lineal de Pearson	$\chi^2(1) = 6,278; p=0,012$	$\chi^2(1) = 12,299; p<0,001$
Regresión simple	$\chi^2(1) = 41,424; p<0,001$	$\chi^2(1) = 9,251; p=0,003$
Análisis de la varianza	$\chi^2(1) = 4,131; p=0,040$	$\chi^2(1) = 11,078; p=0,001$
Transformación de variables	$\chi^2(1) = 4,359; p=0,041$	$\chi^2(1) = 12,070; p=0,001$
Correlación no paramétrica	$\chi^2(1) = 2,931; p=0,104$	$\chi^2(1) = 10,542; p=0,002$
Regresión múltiple	$\chi^2(1) = 2,196; p=0,150$	$\chi^2(1) = 7,079; p=0,012$
Comparaciones Múltiples	$\chi^2(1) = 3,031; p=0,103$	$\chi^2(1) = 10,672; p=0,002$
Ajuste y estandarización de tasas	$\chi^2(1) = 1,766; p=0,199$	$\chi^2(1) = 9,529; p=0,003$
Tablas de contingencia multivariadas	$\chi^2(1) = 2,173; p=0,155$	$\chi^2(1) = 10,504; p=0,002$
Potencia y tamaño muestral	$\chi^2(1) = 0,904; p=0,411$	$\chi^2(1) = 8,184; p=0,005$
Análisis de supervivencia	$\chi^2(1) = 2,656; p=0,251$	$\chi^2(1) = 3,713; p=0,090$
Análisis coste-beneficio	$\chi^2(1) = 2,656; p=0,251$	$\chi^2(1) = 3,713; p=0,090$
Otros análisis	-	-

Ji-cuadrado. Significación en el contraste de proporciones (p)

ANEXO III:

Discusión: Distribución de las pruebas estadísticas (Bibliografía).

		% total de pruebas			% total de pruebas
Emerson JD, 1983 (20)			Mora Ripoll R, 1995 (15)		
1978-1979			1991-1992		
No métodos estadísticos o descriptivos	39,6	Tablas bivariables	23,9		
T-test	16	Pruebas t y z	16,1		
Tablas de contingencia	10	Estadísticos epidemiológicos	9,4		
Correlación de Pearson	4,9	Sólo estadística descriptiva	9,2		
Pruebas no paramétricas	4	Análisis de la varianza	8,6		
Estadísticos Epidemiológicos	3,5	Pruebas no paramétricas	7,2		
Mora Ripoll R, 1995 (13)			Mora Ripoll R, 1996 (16)		
1992-1993			Lancet		
Tablas bivariables	16,3	1993			
Pruebas t y z	14,7	Tablas bivariadas	14,7		
Sólo estadística descriptiva	9,3	Estadísticos epidemiológicos	14,4		
Análisis de la varianza	6,2	Pruebas t y z	10,3		
Estadísticos epidemiológicos	5	Pruebas no paramétricas	9,9		
Correlación lineal de Pearson	5	Análisis de supervivencia	9,2		
Silva LC 1995 (77) <i>Método: Identificación de pruebas.</i>			Análisis de la varianza		
New England Journal of Medicine			New England Journal of Medicine		
1986-1990			1993		
Regresión Logística/Kaplan Meier/Log-rank/Reg. de Cox	20,7	Tablas bivariadas	14,9		
T-student	20,1	Estadísticos epidemiológicos	11,9		
Ji-cuadrado o test de Fisher	19,9	Análisis de supervivencia	11,6		
ANOVA/ANCOVA	11,8	Pruebas t y z	11,3		
Pruebas no paramétricas	5,9	Estadística descriptiva	8,9		
Correlación de Pearson	4,3	Pruebas no paramétricas	7,3		
American Journal of Epidemiology			Med Clin (Barc)		
1986-1990			1993		
Regresión Logística/Kaplan Meier/Log-rank/Reg. de Cox	37,7	Tablas bivariadas	23,2		
Ji-cuadrado o test de Fisher	12,6	Pruebas t y z	15,6		
Regresión lineal múltiple	11	Estadísticos epidemiológicos	12,9		
Pruebas Ji-cuadrado de Mantel-Haenszel	10	Análisis de la varianza	8,5		
ANOVA/ANCOVA	8,3	Pruebas no paramétricas	7,6		
Correlación de Pearson	4,7	Estadística descriptiva	7,1		
Carré Llopis MC, 1996 (121) <i>Método: Clasificación adaptada por Carré et al.</i>			Rev ClinEsp		
1975, 1980, 1985 y 1990			1993		
T de Student	23,5	Tablas bivariadas	24,7		
Tablas de contingencia	20,1	Pruebas t y z	19,4		
No métodos estadísticos o descriptivos	19,4	Estadística descriptiva	12,9		
Análisis de supervivencia	7,3	Análisis de la varianza	8,6		
Análisis de la varianza	6,5	Estadísticos epidemiológicos	7,5		
Pruebas no paramétricas	6,3	Correlación de Pearson	6,5		
González de Dios J, 1996 (.)			Mora R, 1997 (17)		
1989-1990 y 1994-1995			1994-1995		
No métodos estadísticos o descriptivos	25,6	Tablas de contingencia	18,8		
T de Student	19	Pruebas t y z	14		
Tablas bivariadas	17,1	A lo sumo estadística descriptiva	7,7		
Pruebas no paramétricas	7	Estadísticos epidemiológicos	7,4		
Correlación lineal de Pearson	6,7	Pruebas no paramétricas	6,6		
Análisis de la varianza	6,6	Análisis de supervivencia	5,5		
García López JA, 2000 (80) <i>Método: Clasificación adaptada por Carré et al.</i>			De Granda Orive JI, 2002 (81)		
1985-1996			1970-1999		
Tablas de contingencia	37	Sólo descriptiva	33,6		
Solo estadística descriptiva	18,2	T de Student y z	18,3		
Tablas de vida	9,7	Tablas bivariadas	13,2		
Medidas epidemiológicas	9,1	Correlación lineal de Pearson	6,3		
Análisis de la varianza	5,2	Análisis de la varianza	6,2		
Regresión lineal simple	5,2	Pruebas no paramétricas	6,1		
Fernández Aparicio T, 2003 (79)			Ortíz Sagristá JC, 2004 (83)		
2000			1999		
Estadística descriptiva	38	Análisis de la varianza	26,3		
Tablas bivariadas	12	T de Student y z	16,2		
Análisis de la supervivencia	10	Comparaciones múltiples	14,7		
T de Student o z	9	Pruebas no paramétricas	14,1		
Pruebas no paramétricas	9	Ji cuadrado	8,4		
Estadísticos Epidemiológicos	7	Regresión simple	4,4		

Rigby AS, 2004 (135)		Horton NJ, 2005 (100)	
2000		1978-1979	
No métodos estadísticos o descriptivos	18	T-student	23,1
Ji-cuadrado o prueba exacta de Fisher	13,8	No métodos estadísticos o sólo descriptivos	14,3
Regresión logística o análisis de supervivencia	8,7	Tablas de contingencia	14,3
T-test	8	Correlación de Pearson	6,3
Pruebas no paramétricas	6,8	Pruebas no paramétricas	5,7
Odds ratios/riesgos relativos	6,6	Métodos de supervivencia	6
Strasak A, 2007 (133)		1989	
2003-2004		T-student	12,5
No métodos estadísticos o descriptivos	17,6	Tablas de contingencia	11,6
Ji-cuadrado o prueba exacta de Fisher	16,7	Métodos de supervivencia	10,3
Pruebas no paramétricas	13,7	Estadísticos epidemiológicos	7,1
T-test	11,8	Pruebas no paramétricas	6,8
Coefficientes de correlación	9,8	Análisis de la varianza	6,4
Regresión múltiple	7,8	2004-2005	
Lizarbe Chocarro M, 2007 (122) <small>Método: Identificación de las técnicas estadísticas (más compleja).</small>		Métodos de supervivencia	4,7
2003		Tablas de contingencia	4
Ji-cuadrado o prueba exacta de Fisher	29,4	Regresión múltiple	3,9
T de Student	21,6	Potencia	3
Pruebas no paramétricas*	18,3	Estadísticos epidemiológicos	2,7
Análisis de la varianza/ANCOVA	12,2	Pruebas no paramétricas	2,1
Correlación de Pearson	7,7	Windish DM, 2007 (73) <small>Método: Agrupación en métodos estadísticos simples y análisis multivariantes.</small>	
Correlación de Spearman	2,2	2005	
Strasak AM, 2007 (78)		Estadística descriptiva	27,1
The New England Journal of Medicine		Ji-cuadrado o prueba exacta de Fisher	12,8
2004		Regresión de Cox de riesgos proporcionales	7,9
Intervalos de confianza	20	Regresión logística múltiple	6,7
Ji-cuadrado o prueba exacta de Fisher	13,8	T-test	5,9
Análisis de supervivencia	12,8	Kaplan-Meier	5,9
T-test	10,5	Rubio García B, 2010 (120)	
Regresión múltiple	8,9	2004	
Estadísticos Epidemiológicos	8,2	Estadística descriptiva	25
Nature Medicine		T de Student o z	14,8
2004		Análisis de la varianza	14,8
T-test	23,7	Comparaciones múltiples	12,1
Métodos no definidos	16,9	Pruebas no paramétricas	8,5
ANOVA	15,3	Tablas bivariadas	7,3
Pruebas no paramétricas	11,9	Al-Benna S, 2010 (76) <small>Método: Identificación de las técnicas estadísticas.</small>	
No métodos estadísticos o descriptivos	10,2	2007	
Otros	8,5	T-test	28,4
Rao MH, 2010 (136)		Ji-cuadrado o prueba exacta de Fisher	18,6
1998		ANOVA/ANCOVA	15,7
No métodos estadísticos o descriptivos	72,4	Pruebas no paramétricas	12,7
p-values sin mencionar el test	9,7	Comparaciones múltiples	9,8
T-test	9	Intervalos de confianza	8,8
Tablas de contingencia	6,5	Scotch M, 2010 (129) <small>Método: Clasificación adaptada del método de Windish et al.</small>	
Otras técnicas	<1	Journal of the Medical Informatics Association	
2007		2000-2007	
No métodos estadísticos o descriptivos	41,7	Métodos descriptivos	32,4
Tablas de contingencia	19,2	Ji-cuadrado o prueba exacta de Fisher	21,2
T-test	16,6	Sensibilidad/especificidad, precisión	9,5
p-values sin mencionar el test	6,5	No métodos estadísticos	8,3
Análisis de la varianza	4,4	T-test	7,8
Test no paramétricos	3,1	Correlación	7,7
Romaní F, 2010 (137)		International Journal of the Medical Informatics	
2002-2009		2000-2007	
Descriptiva	43,8	Métodos descriptivos	38,2
Tabla bivariable (Ji-cuadrado o prueba exacta de Fisher)	20,4	No métodos estadísticos	22
T-student	8,3	Sensibilidad/especificidad, precisión	7,2
Estadísticos Epidemiológicos	6,3	Ji-cuadrado o prueba exacta de Fisher	6,8
Pruebas no paramétricas	4,9	T-test	5,1
Regresión Múltiple	4,5	Correlación	4,8

Jaykaran, 2011 (124) <i>Método: Clasificación según el Centro de medicina basada en la evidencia y los adaptados de Emerson y Colditz.</i>		Zaman Q, 2011 (134) <i>Método: Clasificación adaptada de Emerson and Colditz</i>	
2009		2006	
Ji-cuadrado/ prueba exacta de Fisher/ Mc Nemar	32,9	Ji-cuadrado o prueba exacta de Fisher	17,6
T-student o pruebas z	25	Análisis de supervivencia	13,6
Pruebas no paramétricas	14,2	Pruebas no paramétricos	12,1
Análisis de la varianza	10,5	T-test	11,8
Coefficiente de correlación	5,3	Descriptivos	8,4
Análisis de supervivencia	2,1	Intervalos de confianza	7,8
Wu S, 2011 (126), Jin Z, 2010 (76) <i>Método: Identificación de todas las técnicas estadísticas.</i>		Miranda Moles A, 2012 (138) <i>Método: Identificación de todas las técnicas estadísticas.</i>	
1998		1995-1998	
T-test	27,5	Descriptivos	53,1
No métodos estadísticos o descriptivos	23,6	Ji-cuadrado/McNemar	30,1
Tablas de contingencia	17,8	Odd ratios	6,2
ANOVA/ANCOVA	11,4	T-student	2,7
Correlación Pearson	8,8	Otras técnicas	<2,5
Test no paramétricos	3,7	2008-2010	
2008		Descriptivos	58,2
T-test	22,1	Ji-cuadrado/McNemar	20,0
Tablas de contingencia	20,3	Odd ratios	4,5
ANOVA/ANCOVA	17,7	T-student	3,6
No métodos estadísticos o descriptivos	13,4	Otras técnicas	<2,5
Análisis de supervivencia/Regresión Logística	9,5	Arnold LD, 2013 (130) <i>Método: Identificación de todas las técnicas estadísticas</i>	
Test no paramétricos	7,3	1990	
Aljoudi AS, 2013 (127)		Estadísticos descriptivos	18,7
1994-2010		Ji-cuadrado/test exacto de Fisher	11,0
Ji-cuadrado/test exacto de Fisher	39,7	Regresión múltiple	4,8
T-test	15,4	Análisis de sensibilidad	4,5
Regresión	11,2	T-test	4,2
ANOVA	7,4	Estadísticos epidemiológicos	4,2
Odd ratios/riesgo relativo	7,1	2000	
Tamaño muestral/potencia	3,5	Estadísticos descriptivos	15,7
Choi E, 2014 (139) <i>Método: Clasificación en técnicas Paramétricas y No paramétricas.</i>		Ji-cuadrado/test exacto de Fisher	8,9
2010-2014		Regresión múltiple	6,7
No paramétricos	31,8	Análisis de sensibilidad	5,7
T-test	23,2	Regresión Logística	5,4
ANOVA	21,7	Estadísticos epidemiológicos	4,4
Ji-cuadrado/test exacto de Fisher	9,1	2010	
Correlación de Pearson	7,1	Estadísticos descriptivos	13,2
Correlación de Spearman	4,0	Ji-cuadrado/test exacto de Fisher	8,9
Otwombe KN, 2014 (84) <i>Método: Clasificación de Colditz y Emerson.</i>		Análisis de sensibilidad	6,5
2007-2011		Regresión múltiple	6,4
Descriptivos	20,5	Análisis de supervivencia	5,7
No paramétricas	20	Modelos multinivel	4,2
Regresión de Cox	14,8	Yergens DW, 2014 (131) <i>Método: Clasificación adaptada de Windish et al. y de Scotch.</i>	
Kaplan-Meier	13,8	2002-2012	
Estadísticos epidemiológicos	9,5	Descriptivos	47,2
Ji-cuadrado/test exacto de Fisher	7	Regresión Logística	32,4
Hassan S, 2015 (125) <i>Método: Identificación de todas las técnicas estadísticas.</i>		Ji-cuadrado/Fisher test	10,2
2003		Regresión multivariante	8,5
Descriptivos	59,0	Regresión Lineal	6,0
Tablas de contingencia	14,1	T-test	4,8
T-test	9,8	Lisboa R, 2014 (123)	
Correlación	4,4	2012	
No paramétricas	4,1	Tablas de contingencia	13,1
ANOVA	2,7	T-test	12,1
2013		Métodos Supervivencia/Regresión logística múltiple	8,5
Descriptivos	36,2	No paramétricos	8,3
Tablas de contingencia	17,0	Descriptivos o no métodos estadísticos	7,9
T-test	14,6	Análisis de la varianza/covarianza	6,1
No paramétricas	7,9		
Supervivencia/Reg. Logística	6,4		
ANOVA	5,9		

ANEXO IV:

Aprobación del comité.



INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE CENTRO H.U. VIRGEN DEL ROCIO

El Comité de Ética de la Investigación de Centro H.U. Virgen del Rocio de Sevilla, en Sesión celebrada el 24 de julio de 2013 (Acta 07/13):

1. Ha procedido a la revisión del proyecto titulado:
 - Código de CEI: **2013PI/204**
 - Presentado por **Juan Manuel Praena Fernández**
 - Titulado: **“Evolución temporal del uso de las técnicas estadísticas en las publicaciones médicas españolas (2002-2012).”**
2. Tras su valoración procede a emitir **INFORME FAVORABLE** del mismo.

Y para que conste y surta los efectos oportunos se expide la presente certificación en Sevilla, a 25 de Julio de 2013



Fdo.: Antonio Hevia Alonso
Vicepresidente

ANEXO V:
Índice de tablas, gráficos e ilustraciones.

TABLAS:

Tabla 1. Artículos y Pruebas estadísticas por año y revista.....	50
Tabla 2. Promedio y relación del número de pruebas estadísticas por artículo y año.	51
Tabla 3. Número de pruebas estadísticas por artículo en los originales de las revistas españolas por año.	52
Tabla 4. Matriz de concordancia en la clasificación de pruebas estadísticas.....	53
Tabla 5. Año 2002: Pruebas estadísticas utilizadas en los artículos originales publicados en las revistas españolas.	55
Tabla 6. Año 2002: Pruebas estadísticas más frecuentes en los artículos originales de las revistas españolas.	56
Tabla 7. Año 2002: Categoría 1-Sólo pruebas estadística descriptiva.	57
Tabla 8. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Estadística descriptiva" y el total de pruebas por revista.....	57
Tabla 9. Año 2002: Categoría 2-Pruebas t de Student y pruebas Z.	58
Tabla 10. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Pruebas t de Student y pruebas z" y el total de pruebas por revista.	58
Tabla 11. Año 2002: Categoría 10-Correlación no paramétrica.	58
Tabla 12. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Correlación no paramétrica" y el total de pruebas por revista.....	59
Tabla 13. Año 2002: Categoría 13-Ajuste y estandarización de tasas.....	59
Tabla 14. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Ajuste y estandarización de tasas" y el total de pruebas por revista.	60
Tabla 15. Año 2002: Categoría 15-Potencia y tamaño muestral.	60
Tabla 16. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Potencia y tamaño muestral" y el total de pruebas por revista.....	60
Tabla 17. Categoría 17 (2002)-Análisis coste-beneficio.	61
Tabla 18. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Análisis de coste-beneficio" y el total de pruebas por revista.	61
Tabla 19. Año 2002: Categoría 18-Otros análisis.....	61
Tabla 20. Año 2002: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Otros análisis" y el total de pruebas por revista.	62
Tabla 21. Año 2012: Pruebas estadísticas utilizadas en los artículos originales publicados durante en las revistas españolas.	65
Tabla 22. Año 2012: Pruebas estadísticas más frecuentes en los artículos originales de las revistas españolas.	66
Tabla 23. Año 2012: Categoría 1-Pruebas estadística descriptiva.	67

Tabla 24. Año 2012: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Estadística descriptiva" y el total de pruebas por revista.....	67
Tabla 25. Año 2012: Categoría 5-Pruebas Estadísticos Epidemiológicos.....	67
Tabla 26. Año 2012: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Estadísticos Epidemiológicos" y el total de pruebas por revista.....	68
Tabla 27. Año 2012: Categoría 15-Pruebas Potencia y tamaño muestral.....	68
Tabla 28. Año 2012: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Potencia y tamaño muestral" y el total de pruebas por revista.....	68
Tabla 29. Año 2012: Categoría 18-Pruebas Otros análisis.....	69
Tabla 30. Año 2012: Razones entre las proporciones establecidas entre las pruebas de la categoría de "Otros análisis" y el total de pruebas por revista.....	69
Tabla 31. Año 2002: Análisis-dependiente: Uso de los análisis estadísticos utilizados en los originales de las revistas españolas.....	79
Tabla 32. Año 2002: Análisis-dependiente según familiarización con Nivel II.....	80
Tabla 33. Año 2002: Razones entre las proporciones entendibles con conocimientos de Nivel II y las revistas.....	81
Tabla 34. Año 2002: Incrementos más relevantes (>10%) entre categorías estadísticas. Estudio análisis-dependiente.....	81
Tabla 35. Año 2012: Análisis-dependiente: Uso de los análisis estadísticos utilizados en los originales de las revistas españolas.....	83
Tabla 36. Año 2012: Análisis-dependiente según familiarización con Nivel II.....	84
Tabla 37. Año 2012: Razones entre las proporciones entendibles con conocimientos de Nivel II y las revistas.....	85
Tabla 38. Año 2012: Incrementos>10% entre categorías estadísticas. Estudio análisis-dependiente.....	85
Tabla 39. Año 2002: Artículo-dependiente: Uso de los análisis estadísticos utilizados en los originales de las revistas españolas.....	88
Tabla 40. Año 2002: Artículo-dependiente según familiarización con Nivel II.....	89
Tabla 41. Año 2002: Razones entre las proporciones de accesibilidad estadística con conocimientos de Nivel II y revistas.....	90
Tabla 42. Año 2002: Incrementos>10% entre categorías estadísticas. Estudio artículo-dependiente.....	90
Tabla 43. Año 2012: Artículo-dependiente: Uso de los análisis estadísticos utilizados en los originales de las revistas españolas.....	92
Tabla 44. Año 2012: Artículo-dependiente según familiarización con Nivel II.....	93
Tabla 45. Año 2012: Razones entre las proporciones de accesibilidad estadística con conocimientos de Nivel II y revistas.....	94
Tabla 46. Año 2012: Incrementos>10% entre categorías estadísticas. Estudio artículo-dependiente.....	94
Tabla 47. Año 2002 y 2012: Intervalos de Confianza al 95% para los Niveles de accesibilidad.....	98
Tabla 48. Diseño Metodológico: Indicación del diseño en las revistas españolas, 2002 vs 2012.....	102

Tabla 49. Uso de p-value e Intervalos de Confianza	104
Tabla 50. Financiación	106
Tabla 51. Año 2002: Citación por revista y número aplicaciones informáticas	108
Tabla 52. Año 2012: Citación por revista y número de aplicaciones informáticas	108
Tabla 53. Año 2002: Citas de aplicaciones informáticas usadas por revista	109
Tabla 54. Año 2012: Citas de aplicaciones informáticas usadas por revista	109
Tabla 55. Año 2002: Aplicaciones informáticas citadas en las revistas españolas	111
Tabla 56. Año 2012: Aplicaciones informáticas citadas en las revistas españolas	112
Tabla 57. Aplicaciones informáticas	113
Tabla 58. Razones entre las proporciones que usan aplicaciones informáticas libres en el año 2002 y 2012.....	113
Tabla 59. Promedio de pruebas estadísticas por artículo	124
Tabla 60. Resumen Tesis: Accesibilidad Análisis-Dependiente	132
Tabla 61. Bibliografía: Accesibilidad Análisis-Dependiente.....	132
Tabla 62. Resumen Tesis: Accesibilidad Artículo-Dependiente.....	132
Tabla 63. Bibliografía: Accesibilidad Artículo-Dependiente	133
Tabla 64. Uso de aplicaciones Informáticas	140

GRÁFICOS:

Gráfico 1. Porcentaje de artículos originales con algún tipo de análisis estadístico	49
Gráfico 2. Porcentaje de artículos originales con algún tipo de análisis estadístico por año de publicación.	50
Gráfico 3. Distribución de pruebas estadísticas para el año 2002.....	54
Gráfico 4. Distribución de pruebas estadísticas para el año 2012.....	64
Gráfico 5. Año 2002: Accesibilidad estadística análisis-dependiente	78
Gráfico 6. Año 2012: Accesibilidad estadística análisis-dependiente	82
Gráfico 7. Año 2002: Accesibilidad estadística artículo-dependiente.....	87
Gráfico 8. Año 2012: Accesibilidad estadística artículo-dependiente.....	91
Gráfico 9. Año 2002 vs 2012: Accesibilidad estadística análisis-dependiente y artículo-dependiente.....	95
Gráfico 11. Año 2002 vs 2012: Atención Primaria- Accesibilidad estadística análisis-dependiente y artículo-dependiente.....	95
Gráfico 12. Año 2002 vs 2012: Cirugía Española. Accesibilidad estadística análisis-dependiente y artículo-dependiente.....	96
Gráfico 13. Año 2002 vs 2012: Gaceta Sanitaria. Accesibilidad estadística análisis-dependiente y artículo-dependiente.....	96

Gráfico 14. Año 2002 vs 2012: Medicina Clínica. Accesibilidad estadística análisis-dependiente y artículo-dependiente.....	97
Gráfico 15. Año 2002 vs 2012: Revista Española de Cardiología. Accesibilidad estadística análisis-dependiente y artículo-dependiente.....	97
Gráfico 15. Diseño metodológico: Porcentaje de indicación.	101
Gráfico 16. Citación de aplicaciones informáticas en los artículos originales, por revista y año.....	107
Gráfico 17. Distribución porcentual de las aplicaciones informáticas más frecuentes citadas en el global de originales por revista.	110

ILUSTRACIONES:

Ilustración 1. Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012. .	71
Ilustración 2. Atención Primaria: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.	72
Ilustración 3. Cirugía Española: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.	73
Ilustración 4. Gaceta Sanitaria: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.	74
Ilustración 5. Medicina Clínica: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.	75
Ilustración 6. Revista Española de Cardiología: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.....	76
Ilustración 11. Diseños metodológicos: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.....	102
Ilustración 8. <i>Uso de p-value & IC</i> : Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.	104
Ilustración 9. <i>Uso exclusivo de IC</i> : Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.	105
Ilustración 10. <i>Uso exclusivo de p-value</i> : Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.....	105
Ilustración 11. Financiación: Intervalos de Confianza al 95% para la diferencia de proporciones del año 2002 vs 2012.	106