

Pensamiento estadístico: herramienta para el desarrollo de la enfermería como ciencia

Pensamento estatístico: uma ferramenta para o desenvolvimento da enfermagem como ciência

Statistical thinking: tool for development of nursing as a science

• Sonia Patricia Carreño Moreno¹ • Jorge Humberto Mayorga Álvarez² •

•1• Doctora en Enfermería. Profesora Asistente Facultad de Enfermería, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
E-mail: spcarrenom@unal.edu.co

•2• Magister en Ciencias-Estadística. Profesor Pensionado, Facultad de Ciencias, Departamento de Estadística, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
E-mail: jhmayorgaa@unal.edu.co

Recibido: 15/02/2017 Aceptado: 11/07/2017

DOI: 10.15446/av.enferm.v35n3.62684



Resumen

Objetivo: Integrar los hallazgos de la bibliografía científica que informen sobre la importancia del pensamiento estadístico para el desarrollo de la enfermería como ciencia.

Síntesis del contenido: Revisión integradora de publicaciones realizadas en revistas indexadas entre los años 1998 y 2017 en las bases de datos LILACS, SAGE Journals, Wiley Online Library, Scopus, BIREME, Scielo, ScienceDirect, PubMed, CUIDEN® y ProQuest. Se incluyeron 22 publicaciones cuyos hallazgos fueron extraídos, clasificados y reducidos con el uso de códigos descriptores, códigos nominales y temas emergentes. A partir de las búsquedas surgieron seis temas: *Enseñanza para el pensamiento estadístico; Pensamiento estadístico para la toma de decisiones en la práctica; Barreras para el desarrollo del pensamiento estadístico; Competencias necesarias para el pensamiento estadístico; La estadística en la generación de conocimiento para la ciencia; y Desafíos para el desarrollo del pensamiento estadístico.*

Conclusión: En el desarrollo actual de la enfermería como ciencia, el pensamiento estadístico ha sido una herramienta usada principalmente en el campo de la investigación y en la formación de investigadores. Se ha reportado la presencia de obstáculos para el desarrollo del pensamiento estadístico en los profesionales de la práctica, lo que evidencia la necesidad de conectar la estadística con la práctica de enfermería, para lo cual es indispensable elaborar textos y asignaturas de estadística aplicados al contexto de la disciplina y la práctica.

Descriptor: Bioestadística; Estadística como Asunto; Estadística; Ciencia; Enfermería (fuente: DECS, BIREME).

Resumo

Objetivo: Integrar achados da literatura científica para relatar a importância do pensamento estatístico para o desenvolvimento da enfermagem como ciência.

Síntese de conteúdo: Revisão integradora de publicações em revistas arbitradas entre 1998 e 2017 nas bases de dados LILACS, SAGE Journals, Wiley Online Library, Scopus, BIREME, Scielo, ScienceDirect, PubMed, CUIDEN® e ProQuest. Foram incluídas 22 publicações e seus resultados foram extraídos, classificados e reduzidos com o uso de códigos de descritores, códigos nominais e questões emergentes. Seis temas foram identificados: *Ensino para o pensamento estatístico, pensamento estatístico para tomada de decisão na prática, barreiras para o desenvolvimento do pensamento estatístico, habilidades necessárias para o pensamento estatístico, estatística na geração de conhecimento para a ciência e desafios para o desenvolvimento do pensamento estatístico.*

Conclusão: O pensamento estatístico é uma ferramenta utilizada principalmente no domínio da investigação e formação de investigadores, o que vem ao encontro do atual desenvolvimento da enfermagem como uma ciência. Têm sido reportadas barreiras para o desenvolvimento do pensamento estatístico, particularmente na prática profissional, o que demonstra a necessidade de ligar-se a estatística com a prática de enfermagem. Para este fim, é essencial desenvolver textos e cursos de estatística aplicada ao contexto da disciplina e a prática.

Descriptor: Bioestatística; Estatística como Assunto; Estatística; Ciência; Enfermagem (fonte: DECS, BIREME).

Abstract

Objective: To integrate findings of scientific literature that report on the importance of statistical thinking for development of nursing as a science.

Content synthesis: Literature review of articles published in indexed scientific journals between 1998 and 2017 in databases LILACS, SAGE Journals, Wiley Online Library, Scopus, BIREME, Scielo, ScienceDirect, PubMed, CUIDEN® y ProQuest. 22 publications were included and findings were extracted, classified, and simplified using descriptor codes, nominal codes, and emerging topics. The following six topics emerged from searches: *Education for statistical thinking; Statistical thinking for decision-making in practice; Obstacles to the statistical thinking development; Skills necessary to statistical thinking; Statistics in creating scientific knowledge; and Challenges for statistical thinking development.*

Conclusion: In the current development of nursing as a science, statistical thinking has primarily been a useful tool for the research field and training of researchers. The existence of obstacles to the statistical thinking development in nurse practitioners has been reported, revealing the need to bound statistics with nursing practice. For this purpose, it is essential to prepare texts and subject of statistics applied to the context of discipline and practice.

Descriptors: Biostatistics; Statistics as Topic; Statistics; Science; Nursing (source: DECS, BIREME).

Introducción

El término *ciencia* se define como el “conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente” (1). En el caso de la enfermería, se ha afirmado ampliamente que ésta es un arte y una ciencia (2-5), cuyos elementos constitutivos son el cuerpo de conocimientos comprendidos por los conceptos del metaparadigma, los marcos conceptuales y las teorías, los cuales se vinculan con la práctica (6-8).

Como ciencia, la enfermería aún se encuentra en consolidación, pues requiere definir con precisión la conceptualización, delimitar el dominio de los fenómenos de interés, producir cada vez más conocimiento para mejorar la práctica del cuidado (7), contar con más recursos para adelantar la investigación y aprovechar la práctica del cuidado como fuente de fenómenos y datos (9-11).

Es evidente que la investigación tiene un efecto en la generación de conocimiento para la disciplina, de modo que la enfermería se fortalece como ciencia. La investigación, entendida como un proceso formal, sistemático y riguroso utilizado para generar y probar los conceptos de las teorías (6), revela en el caso de la enfermería unos requerimientos urgentes. Entre éstos se destacan los más importantes: ser disciplinar, es decir, debe regirse por los paradigmas y los marcos conceptuales/teóricos pertinentes, puntos de referencia necesarios para el desarrollo del conocimiento (12); ser universal y accesible, pues se espera que en un futuro próximo la enfermería sea una competencia de toda la comunidad (13); ser resolutiva, ya que debe responder a los problemas reales de la práctica del cuidado (13-15).

Existe un acuerdo entre los científicos y teoristas de la disciplina acerca de los elementos constitutivos de la estructura del conocimiento de enfermería: el metaparadigma, las filosofías, los modelos conceptuales, las teorías y los indicadores empíricos, organizados desde el mayor hasta el menor nivel de abstracción correspondiente (16). La relación entre los elementos de esta estructura ha

evolucionado, dado que de ser una jerarquía ha pasado a considerarse una *holarquía*, en el esfuerzo por explicarla como unidad. El enfoque que se le ha dado a esta estructura del conocimiento desde la investigación en enfermería, cuya referencia es el espectro del nivel de abstracción que alcanza, permite determinar su fin en la generación o prueba de una teoría (6, 17-19).

Sin entrar en detalles acerca de las escuelas de pensamiento que han influenciado el conocimiento de enfermería que se aporta tanto desde el enfoque cualitativo como el cuantitativo, cabe afirmar que la estadística es un medio imprescindible para lograr la prueba de teoría en enfermería y aplicar la evidencia a la práctica. En este sentido, el pensamiento estadístico es una competencia que todo profesional de enfermería debe desarrollar (20-26).

Desde los inicios de la enfermería moderna, Florence Nightingale demostró que una enfermera era capaz de aprehender los conceptos estadísticos y proponer innovaciones que aporten tanto a la enfermería como a la estadística (27-29). Sin embargo, el avance que la enfermería ha demostrado en esta área es incipiente, ya que la disciplina ha sido usuaria de la teoría estadística existente, pero no ha acondicionado métodos específicos para analizar los datos resultantes del estudio de sus fenómenos de interés (30-32).

El concepto denominado *pensamiento estadístico* ha sido utilizado en el campo del control estadístico de la calidad, cuya orientación son los procesos interconectados dentro de un sistema bajo la premisa de comprender y reducir la variación al mínimo (33). No obstante, para el presente artículo, que considera el objeto de estudio de enfermería como aquel que se centra en el cuidado de la experiencia de la salud humana, el pensamiento estadístico se define como un conjunto de procesos cognitivos que se reconocen en la capacidad de abstraer de la realidad estructuras cuya esencia se caracteriza por la variabilidad y la incertidumbre. Así mismo, la definición recoge la capacidad de incorporar estas estructuras en la descripción y la toma de decisiones frente a los fenómenos de interés para la disciplina.

Considerando lo anterior, nuestro trabajo pretende integrar hallazgos de la literatura científica que informen sobre la importancia del pensamiento estadístico para el desarrollo de la enfermería como ciencia.

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica (34), la cual se desarrolló a través de las siguientes etapas:

Búsqueda sistemática: Esta búsqueda se realizó en las bases de datos LILACS, SAGE Journals, Wiley Online Library, Scopus, BIREME, Scielo, ScienceDirect, PubMed, CUIDEN® y ProQuest, para la cual se utilizaron las ecuaciones de búsqueda “Statistics and Numerical Data” OR “Statistics as a Topic” OR “Statistics Science” AND Nursing. Luego de insertar esta ecuación, las bases de datos identificaron 117 173 trabajos, los cuales se redujeron a 1 321 tras aplicar filtros por año. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: artículos publicados desde 1998 hasta 2017, en revistas indexadas en las bases de datos Scopus, Scielo, Redalyc, Publindex, LILACS, CUIDEN®, Google Scholar o ProQuest; que reportaran hallazgos relacionados con el uso de la estadística en la enfermería; y estar publicados en idioma inglés o español.

Lectura: Esta acción se ejecutó en dos momentos: primero, se leyeron los títulos y los resúmenes, de modo que se preseleccionaron 47 publicaciones; luego, el texto completo fue leído y evaluado, de lo cual resultaron 22 publicaciones seleccionadas. Los criterios de evaluación del texto completo fueron los siguientes: adecuada presentación de antecedentes y planteamiento problemático; coherencia entre el planteamiento problemático, los objetivos, el enfoque metodológico, los resultados y las conclusiones del estudio; y evidencia de la conducción bajo los principios éticos perti-

nentes. La Figura 1 ilustra el proceso de búsqueda y la selección de las publicaciones. Cabe aclarar que, para mitigar el sesgo de selección, los dos autores de la revisión llevaron a cabo la lectura de los artículos por separado.

Integración: La integración cualitativa de la bibliografía disponible se efectuó de forma inductiva, a partir de los siguientes pasos: lectura y delimitamiento de los hallazgos relevantes; relectura y clasificación de los hallazgos subrayando los códigos descriptores; reducción de los códigos descriptores a códigos nominales; y agrupación de códigos nominales en temas emergentes.

Resultados

A partir de las búsquedas, resultaron seis temas emergentes que ilustran la importancia del pensamiento estadístico para el desarrollo de la enfermería como ciencia, los cuales se presentan a continuación.

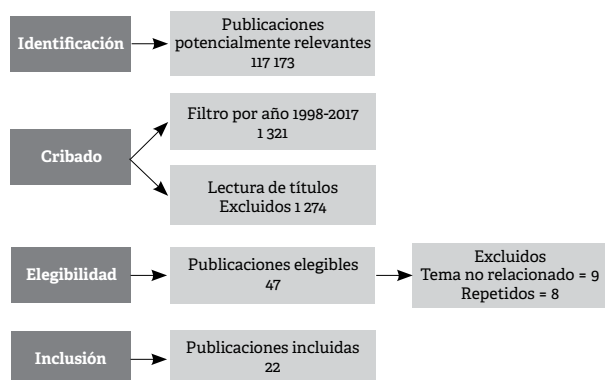
Enseñanza para el pensamiento estadístico

La formación para desarrollar una mentalidad estadística es esencial en la enfermería (35, 36). Con frecuencia se considera que la estadística es uno de los temas más difíciles de enseñar en el currículo de enfermería, a pesar de que constituye un componente crítico en el desarrollo de la investigación para la disciplina (37, 38), pues desempeña un papel crucial en la recolección, análisis e interpretación de datos en la investigación (39).

Ahora bien, existe poca evidencia acerca de cómo debe enseñarse la estadística en estudiantes de enfermería (40); lo claro es que debe enseñarse en todos los niveles de formación, incluido el pregrado (36, 39, 41). Para esto, es importante promover una actitud positiva hacia la estadística en el estudiante, pues necesita sentirse capaz de comprenderla, además de reconocer la gran utilidad para la vida profesional e investigativa (39, 42-44).

Para la enseñanza de la estadística se deben considerar las preferencias de los estudiantes. Para promover actitudes positivas y mejorar el aprendizaje de la estadística, es recomendable el uso de herramientas audiovisuales con apoyo tecnológico, ejemplos de escenarios clínicos,

Figura 1. Proceso de búsqueda y selección de las publicaciones



Fuente: datos de la revisión.

datos clínicos reales (42), laboratorios de análisis de datos con casos específicos, análisis crítico del uso de técnicas estadísticas en artículos publicados (45), recursos basados en la *web* (40) e interacción recíproca en el aula (39). Además, se ha documentado que los beneficios aumentan cuando la enseñanza se da a partir de un equipo de profesores que incluya las áreas de psicología, matemáticas y enfermería (40).

La evidencia sustenta que más que la modificación de contenidos de estadística, el esfuerzo en la pedagogía disminuye los niveles de temor y ansiedad en los estudiantes (40). Así mismo, pasar del modelo de enseñanza de la estadística en que se transmite información abstracta a uno práctico que permita a los estudiantes *aprehender* los conceptos en su significado, interpretación y aplicación (44, 45) potencializa la motivación para el aprendizaje y la posterior utilización.

Pensamiento estadístico para la toma de decisiones en la práctica

La bibliografía informa que existe una brecha entre lo que el estudiante sabe y entre los conocimientos, habilidades y actitudes que requiere para desarrollar una práctica basada en la evidencia. Con frecuencia, en la academia se enseña cómo llevar a cabo una investigación, pero no cómo traducir los resultados en datos útiles para tomar las mejores decisiones en la prestación de cuidados (42).

La claridad sobre los conceptos estadísticos comporta que los enfermeros desarrollen el pensamiento crítico para ser mejores consumidores de literatura, lo que hará más efectiva la comprensión, la crítica y la aplicación de la evidencia científica en la práctica de enfermería (36, 37, 39-42, 44, 46-48). Sin embargo, muchos enfermeros que ya están en la práctica profesional carecen de las competencias de interpretación de análisis estadístico (45).

La dificultad en la comprensión de la estadística es una de las dificultades más frecuentes para que los enfermeros apliquen resultados de investigación a la práctica, a pesar de que la investigación en enfermería crece cada año y aumenta la expectativa de una práctica basada en la evidencia disponible (49). Mejorar las competencias de pensamiento estadístico no implica que los

enfermeros se vuelvan expertos, sino que incentiven un conocimiento básico que les permita tomar decisiones al aplicar la evidencia para mejorar la práctica (49).

La estadística ha mostrado grandes ventajas no sólo al momento de tomar decisiones en el cuidado, sino también a nivel de las instituciones de salud, pues una argumentación de enfermería basada en resultados de análisis estadísticos tiene más respaldo que las quejas o percepciones cotidianas. Por ejemplo: el argumento según el cual cada paciente añadido a la Unidad de Cuidados Intensivos aumenta en 7% la probabilidad de muerte asociada es más verosímil que una queja de sobrecarga de trabajo (49).

Barreras para el desarrollo del pensamiento estadístico

A partir de nuestras búsquedas se identificaron cuatro tipos de obstáculos para el desarrollo del pensamiento estadístico en la enfermería. El primero se refiere a la falta de conexión percibida entre los conceptos estadísticos y la práctica de enfermería. El área de la estadística es con frecuencia valorada, pues puede contribuir a mejorar la imagen profesional, a potencializar la enfermería y a comprender el sistema de salud; pero en los casos en que no se valora, se considera que no hace parte de las responsabilidades diarias de la profesión. Aun cuando es común el reconocimiento de la estadística, poco se emplea en la práctica, debido a la falta de formación, la desvinculación de los conceptos estadísticos con la práctica y la falta de apoyo y motivación institucional (50).

Las brechas de conocimiento que se encuentran en la enfermería incluyen la gestión de datos, la captura/manipulación de datos, el *software* estadístico y los tipos de investigación científica (51), instrumentos que, si son adecuadamente aprovechados, contribuirían de gran manera a la práctica del cuidado. Por último, la mayoría de libros sobre estadística básica presentan ejemplos de la vida cotidiana para ilustrar los conceptos, pero éstos no suelen ser de interés, dado que no se llevan a la práctica (37).

El segundo obstáculo es la percepción generalizada de que la estadística es difícil. En este sentido, se halló que los estudiantes de enfermería experimentan altos niveles de ansiedad, miedo (39), ambivalencia (40), odio (43) y pánico (37)

durante los cursos de estadística. Esto se asocia a las malas experiencias previas con las matemáticas, pero se desconoce que, aunque los métodos estadísticos se basan en teorías matemáticas, no se requiere de ser experto en ellas para aprender a interpretar resultados de análisis estadísticos (36, 49). Se ha documentado, incluso, que estas actitudes negativas son más recurrentes en estudiantes de posgrado que en los de pregrado (46).

El tercero se relaciona con las creencias acerca del género, pues, como en enfermería la mayoría de estudiantes son mujeres, con frecuencia manifiestan falta de confianza en sus habilidades con las matemáticas en comparación con los hombres (37).

El cuarto depende del objetivo de la profesión: la práctica del cuidado. Existe un interés de la mayoría de estudiantes hacia la adquisición de habilidades clínicas, dejando de lado el aprendizaje de habilidades de investigación y, con ésta, la estadística (37). Esto se presenta ante el desconocimiento que tienen los estudiantes del aporte de la evidencia científica a la mejora del cuidado de enfermería.

Competencias necesarias para el pensamiento estadístico

El pensamiento estadístico es una competencia que deben cultivar por igual el estudiante de pregrado, el profesional de la práctica y el investigador. Así pues, los hallazgos en la bibliografía consultada informa de los temas que deben constituir las competencias estadísticas de un estudiante de pregrado, entre los que se destacan los siguientes: teoría estadística, principios básicos de la metodología estadística, estadística descriptiva, probabilidad, variables aleatorias, distribución de probabilidad, inferencia estadística (37), nivel de significación, regresión lineal, correlación (39), muestreo, recopilación de datos, alimentación de bases de datos (42), promedios, tendencia central, frecuencias, representación gráfica de datos, pruebas *t*, *chi* cuadrado, ANOVA, construcción y análisis de conjuntos, significación estadística y clínica (40), tamaño del efecto, poder, significación, error tipo I y II (45), además de nociones básicas de hojas de cálculo, operaciones y símbolos matemáticos (47).

La Asociación Americana de Escuelas de Enfermería (AACN, por sus siglas en inglés) (38) señala que el

diseño de investigación y los métodos estadísticos avanzados son fundamentales para un programa de doctorado. Así mismo, el estudiante de doctorado debe demostrar habilidades en la manipulación de datos, la estimación de intervalos de confianza, la regresión lineal, el análisis multivariado y la familiaridad con los *softwares* estadísticos SPSS o SAS. Por otra parte, considerando que para acceder a los paquetes estadísticos se requiere de la compra de una licencia, también se sugiere la familiaridad con el manejo de hojas de cálculo, que es más accesible, pues es un programa común que está disponible en los computadores personales. Además, es más aplicable, pues trasciende el salón de clases y puede ser aplicado en entornos clínicos, y es más económico, ya que no necesita inversión de dinero para la licencia (52).

En el caso del doctorado en práctica avanzada, las competencias en estadística se basan en el uso de métodos de análisis crítico de bibliografía para identificar la mejor evidencia y cualificar la práctica que permita obtener evaluación de los resultados en términos de un cuidado seguro, eficaz, eficiente, justo y centrado en el sujeto de cuidado. Para esto se incluyen los siguientes temas: diseños de investigación, niveles de medición, medidas de frecuencia, medidas de tendencia central y de dispersión, descripción bivariada, intervalos de confianza, *chi* cuadrado, prueba *t*, ANOVA, regresión lineal y múltiple, *Path analysis*, regresión logística, medidas repetidas, análisis de sobrevida y diseño de muestras (45). Cabe resaltar la importancia de que el estudiante de doctorado profundice en el ANOVA, puesto que es una de las técnicas estadísticas que se usan con mayor amplitud en la práctica (53).

La estadística en la generación de conocimiento para la ciencia

Tres estudios identificaron las técnicas estadísticas más usadas en la comunidad de enfermería para analizar los datos y dar respuestas a preguntas de interés para la disciplina. Azuero *et al.* (38) indican en sus resultados que, en orden de frecuencia, el uso de métodos estadísticos en disertaciones doctorales de enfermería son los modelos lineales (37,1%), que implican regresión lineal simple y múltiple, regresión jerárquica múltiple, análisis de varianza, análisis de covarianza, prueba de *Tukey*, prueba *t* para muestras independientes. En segundo lugar, se encuentra el análisis bivariado (21,2%), que comprende pruebas de correlación de Pearson y Spearman,

chi cuadrado, test de Fischer, κ de Cohen, v de Cramer, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney y prueba de Wilcoxon con rango signado. En tercer lugar, están la estadística descriptiva (12,6%), la regresión logística (11,1%) y los modelos lineales no independientes (9,3%), que abarcan modelos lineales mixtos, análisis multivariado de varianza y covarianza y pruebas *t* pareadas. Y por último, otras técnicas (5, 9) que incluyen ecuaciones estructurales, análisis factorial confirmatorio, modelos de curva de crecimiento latente, técnicas de metanálisis y análisis de sobrevida (38).

Por su parte, Giuliano *et al.* (48) documentaron como estadísticos de uso común en enfermería las medidas de tendencia central, la prueba de hipótesis y niveles de significación, la sensibilidad y especificidad, los intervalos de confianza, *chi* cuadrado, ANOVA, U de Mann-Whitney y la regresión.

Finalmente, Zellner *et al.* (54) reportaron, luego de que los autores realizaran la revisión de 462 artículos publicados en trece de las más consultadas revistas de enfermería, que los diez estadísticos más utilizados en la enfermería son el promedio, la distribución de frecuencias, la desviación estándar, el rango, los porcentajes, los percentiles, los cuartiles, la prueba *t* para variables relacionadas e independientes, la ANOVA, el alfa de Cronbach y el *chi* cuadrado.

Desafíos para el desarrollo del pensamiento estadístico

De acuerdo con los resultados que derivaron de la bibliografía consultada, se identificaron cuatro retos para el desarrollo de pensamiento estadístico, los cuales se relacionan a continuación.

Primer reto: Es necesario refinar el proceso investigativo en la comunidad científica de enfermería, poniendo énfasis en que el objetivo de la investigación es la teoría y el desarrollo de la teoría es el foco de la investigación. No se puede empezar con observaciones puras, sin un marco, pues la observación siempre es selectiva, tiene un punto determinado, una tarea definida, un interés, un punto de vista y un problema. Con base en lo anterior, la estadística y la teoría se informan mutuamente, ya que cualquier análisis estadístico cuya finalidad no esté determinada por una teoría, con la definición de sus respectivas hipótesis y métodos, carece de sentido (6). Considerando la importancia de aportar conoci-

miento disciplinar, es una prioridad desarrollar instrumentos que sean congruentes con el enfoque de modelos conceptuales y teorías de rango medio de enfermería (55).

Segundo reto: Se debe fortalecer el pensamiento estadístico en la enfermería, porque es indispensable para dialogar con otras disciplinas. Cada vez más se hace necesaria la participación de la enfermería en los equipos interdisciplinarios, no sólo al proveer atención en salud, sino también al producir ciencia. La visión y la intervención global de los fenómenos son posibles cuando son abordados por un equipo interdisciplinario, en el que la presencia de un diálogo común es imperativa y el pensamiento estadístico de enfermería, clave (56). En efecto, se ha documentado que los profesionales de enfermería se sienten en desventaja en el trabajo con otros integrantes del equipo de salud que poseen un pensamiento estadístico más desarrollado (50).

Tercer reto: Es perentorio fortalecer el pensamiento estadístico en enfermería para mejorar la capacidad innovadora de los científicos del cuidado en la indagación y respuesta de las preguntas de interés para la disciplina (44). En el 2011, la revista *Nursing Research* hizo un llamado a los autores a contribuir con trabajos en enfermería relacionados con la estadística, luego de lo cual recibieron 22 trabajos que presentaron avances relevantes para la estadística aplicada, la medición, los modelos multinivel, la inferencia estadística y la inferencia causal. Así pues, es necesario tener una cuidadosa consideración de los métodos estadísticos para enfrentar las interrogantes de investigación en salud y ponerlos en práctica adecuadamente en la rigurosa línea de la investigación, pues si se inicia con una pregunta mal formulada lo demás no tendrá sentido. Por esta razón, es fundamental cultivar el pensamiento estadístico aplicable a las etapas de planeación de un proyecto de investigación, a la ejecución y a la comunicación a la comunidad científica, ya que la estadística no sólo se limita al análisis de datos (35).

Cuarto reto: Se deben llevar a cabo innovaciones en la enseñanza de la estadística. Por ejemplo, es menester procurar enfoques pedagógicos que sean amenos e interesantes y que demuestren la utilidad de la estadística en la cualificación de la práctica del cuidado de enfermería (35). Además, se debe enseñar la estadística con mayor sensi-

bilidad e interacción, de modo que se supere la simple transmisión de fórmulas, y contar con libros de texto base para la enfermería. La estadística requiere que sea explicada por equipos de profesores expertos y por conferencistas invitados que sean líderes en la práctica y que ilustren cómo se apoyan en el uso de la estadística, la cual se conforma como una estrategia útil para la innovación pedagógica (44, 50).

Discusión

Considerando la evidente necesidad de consolidar la enfermería como una ciencia, la presente revisión pretende exponer el desarrollo del pensamiento estadístico como una herramienta indispensable en el proceso. En esta medida, se observa la relevancia de la formación en pensamiento estadístico en la academia (35, 36), no sólo con la inclusión de asignaturas de estadística en el currículo básico de pregrado y posgrado (36, 39, 41), sino también con la incorporación transversal de contenidos estadísticos que permitan la adecuada lectura crítica de bibliografía científica y por tanto la comprensión de la evidencia científica disponible. Sumado a lo anterior, cabe destacar la importancia de incorporar metodologías pedagógicas novedosas que reduzcan en los estudiantes la percepción negativa de la estadística y promueva en ellos el agrado por el estudio de la misma (39, 42-44).

La evidencia informa que los estudiantes de enfermería manifiestan temor y tienen percepciones negativas en el aprendizaje de la estadística, lo cual es semejante con la que reporta la misma situación en estudiantes de medicina (57), en las especialidades médicas (58), en la psicología (59) y en otras disciplinas (60). De esta manera, instruirse en la estadística es un reto potencial para los estudiantes de enfermería en todos los niveles de formación, quienes poseen las mismas capacidades intelectuales que los estudiantes de otras disciplinas.

Contrario a las creencias tradicionales sobre la estadística, la bibliografía consultada reporta que la competencia para comprender y hacer uso de esta herramienta matemática es un requerimiento que no sólo se circunscribe a estudiantes e investigadores, sino también a toda la comunidad de enfermería. La competencia en pensamiento estadístico es de gran utilidad en la generación

y desarrollo de investigaciones, así como en la exposición de hallazgos empíricos, pero también es fundamental al momento de tomar decisiones clínicas derivadas del adecuado consumo de evidencia científica (36, 37, 39-42, 44, 46-49).

El pensamiento estadístico ha demostrado ser parte de la estructura que da soporte a la producción de conocimiento para la ciencia de enfermería (38, 48, 54). En la consolidación de esta disciplina, es frecuente el uso de métodos estadísticos cada vez más complejos para analizar datos que implican descripción, comparación, predicción y prescripción. De igual manera, es llamativa la tendencia de la enfermería en el diseño y pruebas de instrumentos de medición (55).

La producción científica de enfermería es la resolución de las preguntas que surgen en los escenarios de la disciplina y por tanto reflejan la necesidad de promover competencias en pensamiento estadístico entre sus estudiantes. La estadística descriptiva y los fundamentos de estadística inferencial son temáticas de dominio en el pregrado (47), mientras que un manejo competente de la estadística inferencial, análisis multivariado y pruebas psicométricas para instrumentos de medición constituyen el temario del doctorado (52, 53).

Es indudable que el desarrollo del pensamiento estadístico no ha demostrado un avance satisfactorio en la comunidad de enfermería, sobre todo en los miembros de la práctica (50, 51). Las dificultades para la evolución de este campo deben ser contrarrestadas con acciones que promuevan una inmersión paulatina en la enfermería, lo cual es primordial para que ésta se afiance como ciencia. Por otra parte, refinar el proceso investigativo poniendo a prueba las teorías pertinentes (6, 55) e innovar en la enseñanza de la estadística (35, 44, 50) permitirá que la enfermería pueda establecer con más propiedad el diálogo con otras disciplinas (50, 56), además de mejorar la capacidad en formular y afrontar las preguntas que son de interés (35, 44).

En nuestra revisión se muestra que la ciencia de enfermería no sólo se construye de los aportes de los investigadores, sino también de la aplicación del conocimiento para mejorar la práctica del cuidado. En consecuencia, es apremiante que toda la comunidad de enfermería se complementen con el pensamiento estadístico.

Conclusión

En la evolución actual de la enfermería como ciencia, el pensamiento estadístico ha sido una herramienta usada principalmente en el campo de la investigación y en la formación de investigadores. La literatura consultada informa sobre la presencia de dificultades para el estímulo del pensamiento estadístico, en especial en los profesionales de la práctica. Esto evidencia la necesidad de vincular la estadística a la práctica de enfermería, para lo cual es indispensable elaborar textos y asignaturas de estadística aplicados al contexto de la disciplina y de la práctica.

Referencias

- (1) Real Academia de la Lengua [sede web]. Madrid: Real Academia de la Lengua/Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE); 2014 [actualizada: 11 ene 2017; acceso: 11 ene 2017]. Diccionario de la lengua española: ciencia [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=9AwuYaT>
- (2) Nájera RM. La enfermería como ciencia y arte [Editorial]. *Enferm Univ* [revista en Internet]. 2007 [acceso: 7 ene 2017];4(1):3-4. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/reu/article/viewFile/30285/28132>
- (3) Trejo F. Enfermería: del arte a la ciencia o de la ciencia al arte. *Enf Neurol* [revista en Internet]. 2013 [acceso: 11 ene 2017];12(1):95-97. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfneu/ene-2013/ene132g.pdf>
- (4) Palos GR. Care, compassion, and communication in professional nursing: art, science or both. *Clin J Oncol Nurs* [serial on the Internet]. 2014 [access: 2017 Jan 11];18(2):247-248. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1188/14.CJON.247-248>
- (5) Durán MM. La ciencia, la ética y el arte de enfermería a partir del conocimiento personal. *Aquichan* [revista en Internet]. 2005 [acceso: 09 nov 2015];5(1):86-95. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/aqui/v5n1/v5n1a09.pdf>
- (6) Clarke PN, Fawcett J. Life as a nurse researcher. *Nurs Sci Q* [serial on the Internet]. 2014 [access: 2017 Jan 9];27(1):37-41. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0894318413509708>
- (7) Urra E. Avances de la ciencia de enfermería y su relación con la disciplina. *Cienc Enferm* [revista en Internet]. 2009 [acceso: 11 ene 2017];15(2):9-18. Disponible en: DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532009000200002>
- (8) Bueno LS. Aspectos ontológicos y epistemológicos de las visiones de enfermería inmersas en el quehacer profesional. *Cienc Enferm* [revista en Internet]. 2011 [acceso: 15 feb 2017];17(1):37-43. Disponible en: DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532011000100005>
- (9) Grady PA, Gough LL. Nursing science: claiming the future. *J Nurs Scholarsh* [serial on the Internet]. 2015 [access: 2017 Jan 11];47(6):512-521. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/jnu.12170>
- (10) Reed PG, Lawrence LA. A paradigm for the production of practice-based knowledge. *J Nurs Manag* [serial on the Internet]. 2008 [access: 2016 Dec 22];16(4):422-432. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2834.2008.00862.x>
- (11) Newman MA, Smith MC, Pharris MD, Jones D. The focus of the discipline revisited. *ANS Adv Nurs Sci* [serial on the Internet]. 2008 [access: 2016 Nov 09];31(1):E16-27. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.ANS.0000311533.65941.f1>
- (12) Fawcett J, Lee RC. Advancing nursing knowledge: a response to Burns' letter to the editor. *Nurs Sci Q* [serial on the Internet]. 2014 [access: 2016 Nov 09];27(1):88-90. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0894318413510636>
- (13) Fawcett J, Moreno ME. Nursing, healthcare, and culture: a view for the year 2050 from Colombia. *Nurs Sci Q* [serial on the Internet]. 2007 [access: 2016 Nov 07];20(2):144-147. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0894318407299565>
- (14) Fawcett J. Tendencias de investigación en enfermería [Editorial]. *Aquichán* [revista en Internet]. 2014 [acceso: 11 ene 2017];14(3):289-293. Disponible en: DOI: <http://dx.doi.org/10.5294/aqui.2014.14.3.1>
- (15) Fawcett J. Thoughts about evidence-based nursing practice. *Nurs Sci Q* [serial on the Internet]. 2012 [access: 2016 Aug 25];25(2):199-200. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0894318412437967>
- (16) Fawcett J. The future of nursing: how important is discipline-specific knowledge? A conversation with Jacqueline Fawcett. Interview by Dr. Janie Butts and Dr. Karen Rich. *Nurs Sci Q* [serial on the Internet]. 2012 [access: 2017 Jan 11];25(2):151-154. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0894318412437955>

- (17) Durán MM. Teoría de enfermería ¿un camino de herradura? *Aquichan* [revista en Internet]. 2007 [acceso: 11 ene 2017];7(2):161-173. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/aqui/v7n2/v7n2a05.pdf>
- (18) Durán MM. Marco epistemológico de la enfermería. *Aquichan* [revista en Internet]. 2009 [acceso: 08 oct 2015];2(1):7-18. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/aqui/v2n1/v2n1a03.pdf>
- (19) Fawcett J. Middle range nursing theories are necessary for the advancement of the discipline. *Aquichan* [serial on the Internet]. 2005 [access: 2016 Dec 9];5(1):32-43. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/aqui/v5n1/v5n1a04.pdf>
- (20) Kajermo KN, Undén M, Gardulf A, Eriksson LE, Orton ML, Arnetz BB et al. Predictors of nurses' perceptions of barriers to research utilization. *J Nurs Manag* [serial on the Internet]. 2008 [access: 2017 Jan 21];16(3):305-314. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2834.2007.00770.x>
- (21) Chummun H, Tiran D. Increasing research evidence in practice: a possible role for the consultant nurse. *J Nurs Manag* [serial on the Internet]. 2008 [access: 2017 Jan 21];16(3):327-333. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2834.2007.00791.x>
- (22) Shirey MR. Evidence-based practice: how nurse leaders can facilitate innovation. *Nurs Adm Q* [serial on the Internet]. 2006 [access: 2017 Jan 21];30(3):252-265. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00006216-200607000-00010>
- (23) Vratny A, Shriver D. A conceptual model for growing evidence-based practice. *Nurs Adm Q* [serial on the Internet]. 2007 [access: 2017 Jan 21];31(2):162-170. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.NAQ.0000264866.79711.08>
- (24) Banfield BE. Nursing agency: the link between practical nursing science and nursing practice. *Nurs Sci Q* [serial on the Internet]. 2011 [access: 2017 Jan 21];24(1):42-47. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0894318410389060>
- (25) Cruickshank J. Positioning positivism, critical realism and social constructionism in the health sciences: a philosophical orientation. *Nurs Inq* [serial on the Internet]. 2012 [access: 2017 Feb 15];19(1):71-82. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1800.2011.00558.x>
- (26) Lu PP, Ting SS, Chen ML, Tang WR. The positioning of nursing research in the academic studies: the origin and development of qualitative and quantitative studies. *Hu Li Za Zhi* [serial on the Internet]. 2005 [access: 2017 Feb 15];52(6):76-81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16432800>
- (27) Young P, Hortis V, Chambi MC, Finn BC. Florence Nightingale (1820-1910), a 101 años de su fallecimiento. *Rev Med Chil* [revista en Internet]. 2011 [acceso: 11 ene 2017];139(6):807-813. Disponible en: DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872011000600017>
- (28) McDonald L. Florence Nightingale and the early origins of evidence-based nursing. *Evid Based Nurs* [serial on the Internet]. 2001 [access: 2017 Jan 12];4(3):68-69. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/ebn.4.3.68>
- (29) McDonald L. Florence Nightingale: passionate statistician. *J Holist Nurs* [serial on the Internet]. 2010 [access: 2017 Feb 15];28(1):92-98. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0898010109358769>
- (30) Anderson RJ. Florence Nightingale: the biostatistician. *Mol Interv* [serial on the Internet]. 2011 [access: 2017 Feb 15];11(2):63-71. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1124/mi.11.2.1>
- (31) Aravind M, Chung KC. Evidence-based medicine and hospital reform: tracing origins back to Florence Nightingale. *Plast Reconstr Surg* [serial on the Internet]. 2010 [access: 2017 Feb 15];125(1):403-409. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181c2bb89>
- (32) Betts HJ, Wright G. Observations on sustainable and ubiquitous healthcare informatics from Florence Nightingale. *Stud Health Technol Inform* [serial on the Internet]. 2009 [access: 2017 Feb 15];146:91-95. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.3233/978-1-60750-024-7-91>
- (33) Lozada L. Pensamiento estadístico: directivos con nuevas tecnologías de información y comunicación. *Espacios* [revista en Internet]. 2004 [acceso: 07 jul 2017];25(3):[aprox. 3 pantallas]. Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a04v25n03/04250321.html>
- (34) Dixon-Woods M, Agarwal S, Jones D, Young B, Sutton A. Synthesising qualitative and quantitative evidence: a review of possible methods. *J Health Serv Res Policy* [serial on the Internet]. 2005 [access: 2016 Aug 12];10(1):45-53. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/135581960501000110>
- (35) Hayat MJ. Statistics in nursing research [Editorial]. *Nurs Res* [serial on the Internet]. 2012 [access: 2017 Jan 12];61(3):147-148. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/NNR.0b013e318257f5dc>

- (36) Epstein I, Santa Mina EE, Gaudet J, Singh MD, Gula T. Teaching statistics to undergraduate nursing students: an integrative review to inform our pedagogy. *Int J Nurs Educ Scholarsh* [serial on the Internet]. 2011 [access: 2017 Jan 12];8(1):1-15. Available from: DOI: <https://doi.org/10.2202/1548-923X.2234>
- (37) DiBartolo MC, Salimian FM, Kotteman JE, DiBartolo GR. Engaging baccalaureate nursing students in statistics. *Nurse Educ* [serial on the Internet]. 2012 [access: 2017 Jan 12];37(4):145-146. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1097/NNE.ob013e31825a87ff>
- (38) Azuero A, Wilbanks B, Pryor E. Design and contents of an advanced distance-based statistics course for a PhD in nursing program. *Nurse Educ* [serial on the Internet]. 2013 [access: 2017 Jan 12];38(2):61-65. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1097/NNE.ob013e3182829c4f>
- (39) Kiekkas P, Panagiotarou A, Malja A, Tahirai D, Zykai R, Bakalis N et al. Nursing students' attitudes toward statistics: effect of a biostatistics course and association with examination performance. *Nurse Educ Today* [serial on the Internet]. 2015 [access: 2016 Dec 09];35(12):1283-1288. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.07.005>
- (40) Hagen B, Awosoga O, Kellett P, Dei SO. Evaluation of undergraduate nursing students' attitudes towards statistics courses, before and after a course in applied statistics. *Nurse Educ Today* [serial on the Internet]. 2013 [access: 2016 Dec 09];33(9):949-955. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2012.11.005>
- (41) Resha CA, Cowell JM. Statistics for School Nursing Practice. *J Sch Nurs* [serial on the Internet]. 2011 [access: 2017 Jan 12];27(6):399-400. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1177/1059840511427686>
- (42) Wonder AH, Otte JL. Active learning strategies to teach undergraduate nursing statistics: connecting class and clinical to prepare students for evidence-based practice. *Worldviews Evid Based Nurs* [serial on the Internet]. 2015 [access: 2017 Jan 11];12(2):126-127. Available from: DOI: <http://doi.wiley.com/10.1111/wvn.12075>
- (43) Hagen B, Awosoga OA, Kellett P, Damgaard M. Fear and loathing: undergraduate nursing students' experiences of a mandatory course in applied statistics. *Int J Nurs Educ Scholarsh* [serial on the Internet]. 2013 [access: 2017 Jan 12];10(1):27-34. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1515/ijnes-2012-0044>
- (44) Taylor S, Muncer S. Redressing the power and effect of significance. A new approach to an old problem: teaching statistics to nursing students. *Nurse Educ Today* [serial on the Internet]. 2000 [access: 2017 Jan 14];20(5):358-364. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1054/nedt.2000.0429>
- (45) Lauver L, Phalen AG. An example of a statistics course in a doctor of nursing practice (DNP) program. *Nurse Educ* [serial on the Internet]. 2012 [access: 2017 Jan 12];37(1):36-41. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1097/NNE.ob013e318238375d>
- (46) Mathew L, Aktan NM. Nursing student attitudes toward statistics. *J Nurs Educ* [serial on the Internet]. 2014 [access: 2017 Jan 12];53(4):233-237. Available from: DOI: <https://doi.org/10.3928/01484834-20140325-03>
- (47) Bolboaca SD, Marta MM, Drugan TC. Medical informatics and statistics in an undergraduate nursing curriculum: survey of students' perception. *Appl Med Inform* [serial on the Internet]. 2010 [access: 2017 Jan 12];26(1):51-62. Available from: <https://ami.info.umfcluj.ro/index.php/AMI/article/view/47/34>
- (48) Giuliano KK, Polanowicz M. Interpretation and use of statistics in nursing research. *AACN Adv Crit Care* [serial on the Internet]. 2008 [access: 2017 Jan 12];19(2):211-222. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1097/01.AACN.0000318124.33889.6e>
- (49) Rickard CM. Statistics for clinical nursing practice: an introduction. *Aust Crit Care* [serial on the Internet]. 2008 [access: 2016 Nov 09];21(4):216-219. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2008.08.004>
- (50) Gaudet J, Singh MD, Epstein I, Santa Mina E, Gula T. Learn the game but don't play it: nurses' perspectives on learning and applying statistics in practice. *Nurse Educ Today* [serial on the Internet]. 2014 [access: 2016 Nov 09];34(7):1080-1086. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.05.009>
- (51) Hayat MJ, Schmiede SJ, Cook PF. Perspectives on statistics education: observations from statistical consulting in an academic nursing environment. *J Nurs Educ* [serial on the Internet]. 2014 [access: 2017 Jan 12];53(4):184-190. Available from: DOI: <https://doi.org/10.3928/01484834-20140321-01>
- (52) DiMaria-Ghalili RA, Ostrow CL. Using Microsoft Excel® to teach statistics in a graduate advanced practice nursing program. *J Nurs Educ* [serial on the Internet]. 2009 [access: 2016 Nov 09];48(2):106-110. Available from: DOI: <https://doi.org/10.3928/01484834-20090201-03>
- (53) Gajewski BJ, Simon SD. A one-hour training seminar on bayesian statistics for nursing graduate students. *Am Stat* [serial on the Internet]. 2008

[access: 2017 Jan 12];62(3):190-194. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1198/000313008X330135>

(54) Zellner K, Boerst CJ, Tabb W. Statistics used in current nursing research. *J Nurs Educ* [serial on the Internet]. 2007 [access: 2017 Jan 12];46(2):55-59. Available from: <https://dpt-stats-in-pt.wiki.uml.edu/file/view/Zellner%20et%20al%202007.pdf>

(55) Fawcett J. Thoughts about conceptual models and measurement validity. *Nurs Sci Q* [serial on the Internet]. 2013 [access: 2016 Aug 12];26(2):189-191. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0894318413477143>

(56) Wyatt G, Sikorskii A, Bush T, Mukherjee R. Team science of nursing, engineering, statistics, and practitioner in the development of a robotic reflexology device. *J Soc Integr Oncol* [serial on the Internet]. 2010 [access: 2017 Jan 12];8(1):14-19. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.2310/7200.2009.0017>

(57) Hannigan A, Hegarty AC, Mcgrath D. Attitudes towards statistics of graduate entry medical students: the role of prior learning experiences. *BMC Med Educ* [serial on the Internet]. 2014 [access: 2016 Aug 12];14:1-7. Available from: DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6920-14-70>

(58) Zhang Y, Shang L, Wang R, Zhao Q, Li C, Xu Y *et al.* Attitudes toward statistics in medical post-graduates: measuring, evaluating and monitoring. *BMC Med Educ* [serial on the Internet]. 2012 [access: 2016 Aug 12];12:1-8. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1186/1472-6920-12-117>

(59) Mutz R, Daniel HD. University and student segmentation: multilevel latent-class analysis of students' attitudes towards research methods and statistics. *Br J Educ Psychol* [serial on the Internet]. 2013 [access: 2017 Jan 14];83(2):280-304. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2011.02062.x>

(60) Mji A. Differences in university students' attitudes and anxiety about statistics. *Psychol Rep* [serial on the Internet]. 2009 [access: 2017 Jan 14];104(3):737-744. Available from: DOI: <https://doi.org/10.2466/PRO.104.3.737-744>