

VIÑETA HISTÓRICA

FLORENCE NIGHTINGALE, LA ENFERMERÍA Y LA ESTADÍSTICA Otra mujer fantástica

UNA DE LAS PRECURSORAS DE LA ESTADÍSTICA APLICADA QUE TAMBIÉN CAMBIÓ EL CUIDADO DE LOS ENFERMOS PARA SIEMPRE.

DR. JUAN PABLO ÁLVAREZ (1), MIGUEL GUEVARA PHD (2), EU. CAROLINA ORELLANA (3)

(1) Departamento de Anestesiología, Clínica Las Condes. Santiago, Chile.

(2) Ingeniero informático MSc. Departamento de Computación e Informática. Facultad de Ingeniería, Universidad de Playa Ancha. Santiago, Chile.

(3) Clínica Las Condes. Santiago, Chile.

Email: jpabloalvarez@gmail.com

“La observación indica cómo está el paciente; la reflexión indica qué hay que hacer; la destreza práctica indica cómo hay que hacerlo. La formación y la experiencia son necesarias para saber cómo observar y qué observar; cómo pensar y qué pensar”

Florence Nightingale

El cuidado de los pacientes no siempre ha sido como lo conocemos hoy en día. De hecho, el concepto que tenemos de la enfermería se extendió por el mundo recién el siglo pasado. La idea de la enfermera eficiente, acogedora con el sufrimiento humano, controlada ante las más diversas situaciones que pueden presentarse en el cuidado de los pacientes, administradora y coordinadora de excelencia, estudiosa e interesada por seguir perfeccionándose y docente nata, lleva relativamente poco tiempo en el inconsciente colectivo. La precursora y responsable de esto fue una mujer de la Inglaterra Victoriana que no solo logró consolidar este ícono de los cuidados de los enfermos, sino que además sentó las bases de la aplicación de la estadística a la salud pública moderna, haciéndola parte esencial de la toma de decisiones basadas en evidencias con resultados que lograron salvar vidas.

La época Victoriana, la industrialización y las mujeres de ciencia

La historia de Florence Nightingale se sitúa en el contexto histórico de la Época Victoriana, es decir la Inglaterra del siglo XIX. Durante el tiempo que reinó Victoria (1837- 1901), se evidenció la cúspide de la Revolución Industrial, la que transformó el Reino

FLORENCE NIGHTINGALE



Unido, y el mundo, en una sociedad industrializada, menos agraria-rural y más citadina. El desarrollo industrial también se tradujo en avances científico-tecnológicos que cimentaron en buena parte lo que hoy es nuestra vida moderna.

La dimensión de la bullente cultura victoriana se puede constatar a través de la polifacética gente que habitó en ese tiempo. Esta fue la época de los tres insignes Charles: Charles Darwin, el creador de la “Teoría de la Evolución”; Charles Dickens, el conocido escritor de “Un Cuento de Navidad” y Charles Babbage, el menos conocido matemático que diseñó las primeras máquinas de computar que inspiraron el desarrollo de la computación moderna del Siglo XX¹.

El creciente desarrollo de la sociedad Victoriana, como todo crecimiento, no solo trajo de dulce sino también de agraz. Los niveles de desigualdad económica, contra los que todavía nos encontramos luchando en nuestra sociedad industrializada, se fraguaron en esta época. Además, las ciudades se hacieron, lo que llevó a problemas de diseño urbano, salubridad y epidemias. En lo externo, la política de los países, ahora con mayor agitación comercial, produjo incesantes guerras que iban y venían por el control de rutas comerciales o la dominación de puntos estratégicos para el comercio.

Por otro lado, la desigualdad de género también era el pan de todos los días. Supieron batallar contra el “pecado de ser mujer”, prolíferas científicas de igual o mejor talante que los mencionados Charles. Entre ellas, Mary Somerville, quien extendió las fronteras del conocimiento en la astronomía y la primera mujer en ser parte de la Academia Real Inglesa, eso sí, como integrante honorífico (porque las mujeres no podían ser miembros en propiedad). También Ada A. Lovelace, matemática y creadora del primer programa para ser procesado por una máquina (la Máquina Analítica de Babbage) quien tuvo que encubrir su gran talento, haciendo las veces de “traductora” de un artículo publicado por un científico italiano al que le agregó más del triple de texto, en “Notas del Traductor” y que además firmó solo con sus iniciales (A.A.L.) por el temor a no ser tomada en serio debido a ser mujer (Essinger, 2015). Y por supuesto, Florence Nightingale, “la dama de la lámpara”, conocida por haber hecho de la enfermería una profesión moderna y quien además es reconocida como una de las precursoras de la Estadística Aplicada.

LA FAMILIA NIGHTINGALE

Florence Nightingale nació en Florencia, Italia, en 1820. De ahí su nombre. Su padre fue William Edward Short y su madre Frances Smith. El apellido Nightingale fue tomado por su padre,

después de recibir una herencia de un pariente con fortuna llamado Peter Nightingale, oriundo de Lea, cerca de Matlock, en el centro de Inglaterra. Sus padres, por lo tanto, tenían una situación económica holgada. Junto a su hermana mayor, llamada Parthenope, fueron educadas inicialmente por una institutriz y luego William tomó a cargo esta responsabilidad. En realidad era un hombre progresista. Él había recibido una buena educación en Cambridge y a sus hijas les dio una mejor educación que las que recibieron las mujeres de su clase en la Inglaterra Victoriana. De las dos hermanas, Florence mostró una inclinación hacia el estudio desde temprana edad. A los 20 años, luego de una intensa batalla con sus padres, quienes no aprobaban el aprendizaje de estas materias para una señorita de su clase, inició sus estudios de matemáticas con James Joseph Sylvester, un matemático inglés que hizo importantes aportes relacionados con la teoría de las matrices, invariantes algebraicos, teoría de los números y combinatoria, entre otros. Adolphe Quetelet, matemático, astrónomo y naturalista belga, quien creó la sección de estadística de la Asociación Británica para el desarrollo de la ciencia en Cambridge (1833), fue otra de los grandes impactos en su desarrollo matemático. Quetelet introdujo el término “hombre promedio” luego de publicar las primeras tablas de mediciones del desarrollo pondero-estatural, entre otros aportes y fue fundamental en el desarrollo de la estadística aplicada a las ciencias sociales y médicas. Con estos mentores, el interés por los estudios solo se mantuvo y despertó en ella un interés permanente. Pero rápidamente se dio cuenta de una gran falencia de la educación femenina de su época: la falta de práctica. Su casi obsesivo interés en encontrar su lugar en el mundo y su necesidad por la realización de un trabajo que le permitiera aplicar todos sus conocimientos, a la vez que ayudara al prójimo, la llevó a decidirse por las labores de enfermería.

SU VOCACIÓN

Aunque ya desde temprana edad ella sentía claramente que estaba llamada a hacer algo con su vida, según se desprende de sus diarios, sus padres no estaban de acuerdo con su elección. Para ellos el ser enfermera era equivalente a ser “ayudante de cocina” para una mujer de su clase y educación. Sin embargo, Florence persistió en sus estudios y en su vocación. En 1849 realizó un viaje por Grecia y Egipto, y a la vuelta de su periplo pasó por la ciudad de Kaiserswerth (actualmente uno de los barrios más antiguos de Düsseldorf) donde conoció el hospital, orfanato y escuela fundado por el pastor Theodor Fliedner en 1836. En este centro Florence vio cómo los conocimientos se adquirían y eran aplicados inmediatamente. Las enfermeras formadas por Fliedner y su esposa se conocían con el nombre

1. Ver sección Babbage del Museo de la Historia de la Computación <http://www.computerhistory.org/babbage/>

de “Diaconisas” y ejercían lo aprendido en el mismo centro. Esto fue de un gran impacto para ella. Estuvo tres meses con ellos, en los que, dado su facilidad para el estudio, fueron muy bien aprovechados. Incluso escribió, a sugerencia de Fliedner, un escrito para los lectores ingleses sobre su experiencia en Kaiserswerth.

Entre los años 1851 y 1854 siguió visitando hospitales en Gran Bretaña y Europa. Estaba completando su formación.

Obtuvo su primer empleo en 1853 como directora de un sanatorio de alta alcurnia ubicado en Upper Harley Street, nº1, en pleno *west end* de Londres. Tuvo una labor destacada, manteniendo una buena gestión de cuidado de sus pacientes y buenas relaciones con los médicos tratantes. Cabe recordar que fue una época de cambios en los paradigmas de las enfermedades, de la teoría de los miasmas y la generación espontánea hacia una basada en la microbiología. Sin embargo, su interés primordial siempre fueron los pacientes a su cargo.

LA GUERRA DE CRIMEA Y LA DAMA DE LA LÁMPARA

La Guerra de Crimea (1853-1856) fue una cruenta guerra en la que el Reino Unido participó como aliado junto al Imperio

(turco) Otomano y Francia en contra del Imperio Ruso, nación que tenía interés de conseguir acceso al mar Mediterráneo a través del estrecho de Bósforo, controlado en aquella época por la nación turca.

Aunque los motivos oficiales decían relación con la protección que realizaba Rusia de los cristianos de la Iglesia Ortodoxa en Palestina, versus la protección que realizaba Francia, sobre los cristianos de la Iglesia Católica en los mismos lugares sagrados, el trasfondo de la guerra tenía objetivos más bien comerciales. Francia e Inglaterra se sumaron a la guerra en 1854, temiendo la expansión desmedida del imperio ruso que ya había iniciado la invasión.

Como de costumbre, el Reino Unido libró esta guerra, lejos de su territorio, en este caso, hacia el este, a orillas del Mar Negro, en la península de Crimea (figura 1).

Las batallas de mayor participación para el Reino Unido en esta Guerra, fueron la Batalla de **Balaklava**², 25 de octubre 1854 y la batalla de **Inkermán**, 5 de noviembre de 1854.

La primera, Balaklava, es conocida como una batalla en la que muchas cosas salieron mal. Partiendo por la logística, la salubridad,

FIGURA 1. Mapa de la ubicación geográfica en la que tuvo lugar la Guerra de Crimea



En color verde el Imperio Ruso y en color gris el Imperio Otomano. El recuadro destaca la península de Crimea, con ciudades como Balaklava y Sebastopol, donde se libraron batallas decisivas (By Crimean war map 1853-06.svg; Flappiefh derivative work: Rowanwindwhistler (Crimean war map 1853-06.svg) [CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)], via Wikimedia Commons

2. Esta ciudad aún hoy se encuentra en disputa entre Rusia y Ucrania

el transporte de animales, hasta la estrategia militar, lo que redundó en la casi aniquilación de la caballería inglesa.

La segunda batalla, Inkermán, por el contrario, es conocida como una vibrante victoria, esta vez, de la infantería británica. Sin embargo, lo que es común en ambas batallas, es la alta cantidad de soldados muertos y heridos, los que eran transportados a las barracas militares de Scutari (hoy Estambul) donde se les prestaba una precaria atención médica. Hasta Scutari, a inicios de noviembre de 1854, llegó Florence Nightingale junto a otras 38 enfermeras voluntarias, solo para constatar las terribles condiciones de salubridad, por lo que solicitó inmediatamente la construcción de un hospital prefabricado que se despachó desde Inglaterra hacia el Imperio Otomano. Además, Florence, debió crear e imponer estrictas normas de salubridad, como el famoso “lavado de manos”. Fue en este hospital donde se ganó el sobrenombre por el que sería conocida por todos los diarios de Gran Bretaña y Europa: “**La dama de la lámpara**”. Esto debido a sus visitas nocturnas entre los soldados hospitalizados para asegurarse de que todo estuviera organizado de manera adecuada, los soldados bajo su cuidado tranquilos y confortables, llevando como iluminación una lámpara de aceite.

FIGURA 2. La dama con la lámpara (1891), en inglés: *The lady with the lamp*



Reproducción de litografía en colores de una pintura de Henrietta Rae, titulada *Miss Nightingale at Scutari (1854)*, que muestra Florence Nightingale entre los enfermos y heridos durante la guerra de Crimea (1853-1856) (De según Henrietta Rae - <http://wellcomeimages.org/indexplus/image/V0006579.html>, Dominio público, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=312336760>)

Nightingale permaneció en Scutari hasta 1857. Al volver a Inglaterra dio inicio a la profesionalización de la carrera de enfermería, por lo que es mayormente conocida, pero también se dedicó a analizar las causas que producían tasas tan altas de mortalidad al interior del ejército.

Además de su reporte oficial, Florence realizó innumerables esfuerzos para persuadir al *establishment* de la época, respecto de la necesidad de mejorar las condiciones sanitarias y de hacimiento de los hospitales (militares en este caso), empujando la idea de que más personas fallecían a causa de las condiciones de insalubridad que por causas propias de la guerra.

Para esto, Florence disponía de dos armas poco comunes en mujeres victorianas de la época: por un lado sabía escribir, vale decir, comunicar sus ideas claramente de forma escrita y tenía una fuerte formación matemática. Ambas habilidades, además de su vocación por el cuidado de las personas, gatillaron un cambio global en las políticas de salud.

LA ROSA QUE CAMBIÓ LA HISTORIA

Si bien Florence ha sido iconizada como “la dama de la lámpara”, imagen bien ganada después de su participación en la guerra de Crimea, también debería haber sido reconocida como la “**precursora de la estadística aplicada**”.

Claro, su legado se ha encasillado al cuidado de enfermos, ya que era el espacio al que podían acceder –si acaso estar confinadas– las mujeres de la época victoriana.

En aquellos días, cuando la asepsia y antisepsia aún no eran un tema de salud pública, la estadística era privilegio de científicos sumidos en números, tablas y fórmulas complejas de entender para el público general. Los gráficos estadísticos, aunque se habían inventado en el siglo XVII, se limitaban a barras y los más vanguardistas, eran gráficos circulares (torta o pie). Sin embargo, Florence reconoció en la estadística la oportunidad de leer su propia realidad (sanitaria en este caso) y hacer propuestas de solución, vale decir, aplicar la estadística al mundo real. Hacer una aplicación práctica de lo estudiado fue uno de sus principios rectores.

Para esto era necesario, no solo definir rigurosos procedimientos de registro y tabulación de situaciones reales, sino también era necesario comunicar “el mensaje” que se podía leer desde los números.

En este propósito, Nightingale contó con la influencia de William Farr, quien hace poco había inventado el área de la Estadística Médica (Bioestadística) y era conocido por sus estadísticas y gráficos respecto de la epidemia del cólera (McDonald,

2014). Adicionalmente, para comunicar claramente el mensaje, Florence hizo gala de su gran capacidad para escribir, además de aplicar el mejor gráfico estadístico disponible en esa época para describir procesos cíclicos.

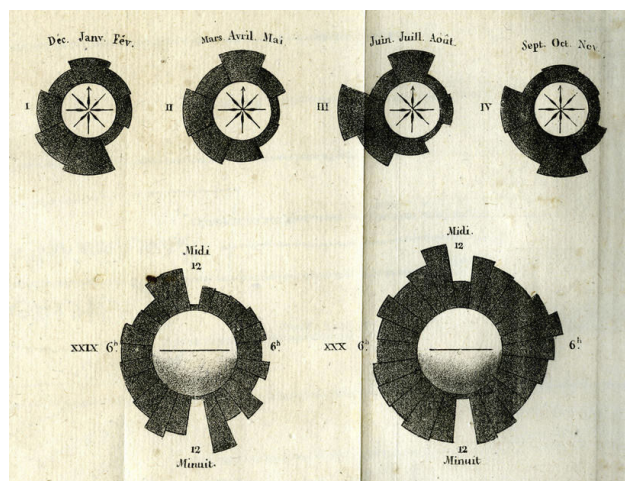
El tipo de gráfico estadístico, que utilizó Florence, más tarde conocido como “La Rosa de Nightingale”, fue creado originalmente por André-Michel Guerry en 1829, este tipo de gráfico, hoy denominado gráfico de área polar, divide la circunferencia en trozos de igual ángulo y varía el área de cada pedazo de forma proporcional al valor del dato que representa. Por ejemplo, si dividimos la circunferencia para representar 12 horas del día, cada pedazo del gráfico tendrá un radio constante de 30 grados (360 dividido por 12), como en los gráficos de la segunda fila de la figura 3, los mismos que representan valores de nacimientos y defunciones, según la hora del día.

Del gráfico más grande hacia la izquierda (nacimientos), podemos leer por ejemplo que la mayor cantidad de nacimientos se producían antes del mediodía (Midi) y antes de la media noche (Minuit).

Este tipo de gráfico también puede apoyar la representación estadística de fenómenos “circulares”, como por ejemplo el de la ubicación geográfica (puntos cardinales).

En los gráficos más pequeños de la primera fila de la figura 3, los valores representan la velocidad del viento según su dirección.

FIGURA 3. Gráfico de área polar creado por André-Michel Guerry en 1829



El radio de cada porción del gráfico se mantiene constante, mientras que el área se varía en proporción al dato que representa. Se debe leer de forma cíclica al igual que un reloj (recuperado de http://datavis.ca/milestones//admin/uploads/images/guerry/guerry_1829-coxcombs.jpg el 17/03/18)

Por ejemplo, del subgráfico III, podemos entender que en los meses de junio, julio y agosto, el viento sopla más fuerte hacia el Oeste y menos fuerte hacia el Sur este.

Florence utilizó este tipo de gráfico primero en un escrito que hizo circular privadamente, denominado “Notes on matters affecting the health, efficiency and Hospital Administration of the British Army” (Nightingale, 1858) y posteriormente profundizó en el análisis de estos datos y gráficos en un artículo publicado en 1858 “A contribution to the sanitary history of the British Army during the late war with Russia” (Nightingale, Farr, & Smith, 1859).

El trabajo de Nightingale además se difundió gracias a su colaboración con Harriet Martineau, una socióloga, periodista y activista de los derechos de la mujer, quien escribió el libro “England and Her Soldiers” (Martineau, 2010) analizando las estadísticas de Nightingale. En este libro, se incluyó el gráfico que describe la mortalidad en el ejército inglés. Tal era la dimensión del hallazgo, que Martineau declara: “Este libro no es un trabajo de la invención” (Veysey, 2016).

El gráfico en cuestión, o “La Rosa de Nightingale” (Figura 4), como se conoce románticamente al gráfico de Florence, se creó para comunicar una idea simple, pero demoledora, de las inexistentes políticas de salubridad de la época: “se producen casi el doble de muertes por causas previsibles en comparación con causas derivadas de la guerra”.

Para esto modificó el gráfico de Guerry, conservando su esencia de gráfico cíclico, pero proveyéndole de otra dimensión no tan utilizada en aquella época: el color.

Con esta nueva dimensión agregada, fue capaz de presentar en el mismo gráfico, más que una serie de datos, permitiendo hacer comparaciones a primera vista y comprender rápidamente el mensaje que se quiere dar a entender a través de la imagen.

Las series de datos que graficó Florence, fueron “causas de muertes” entre 1854 y 1856 (años de la guerra de Crimea):

Azul: Número de muertes causadas por enfermedades infecciosas

Rojo: Número de muertes por heridas

Negro: Número de muertes por otras causas.

El gráfico principal incluye dos subgráficos comparables para hacer énfasis en la gran magnitud de las cifras para un período de tiempo (subgráfico 1 o derecha), versus el decrecimiento conseguido después de aplicar mejoras en la salubridad (subgráfico 2 o izquierda).

Del gráfico de Florence se desprende, a primera vista, que las muertes por enfermedades infecciosas antes, durante y después de la guerra de Crimea son de una magnitud tal, que supera con

FIGURA 4. La "Rosa de Nightingale"

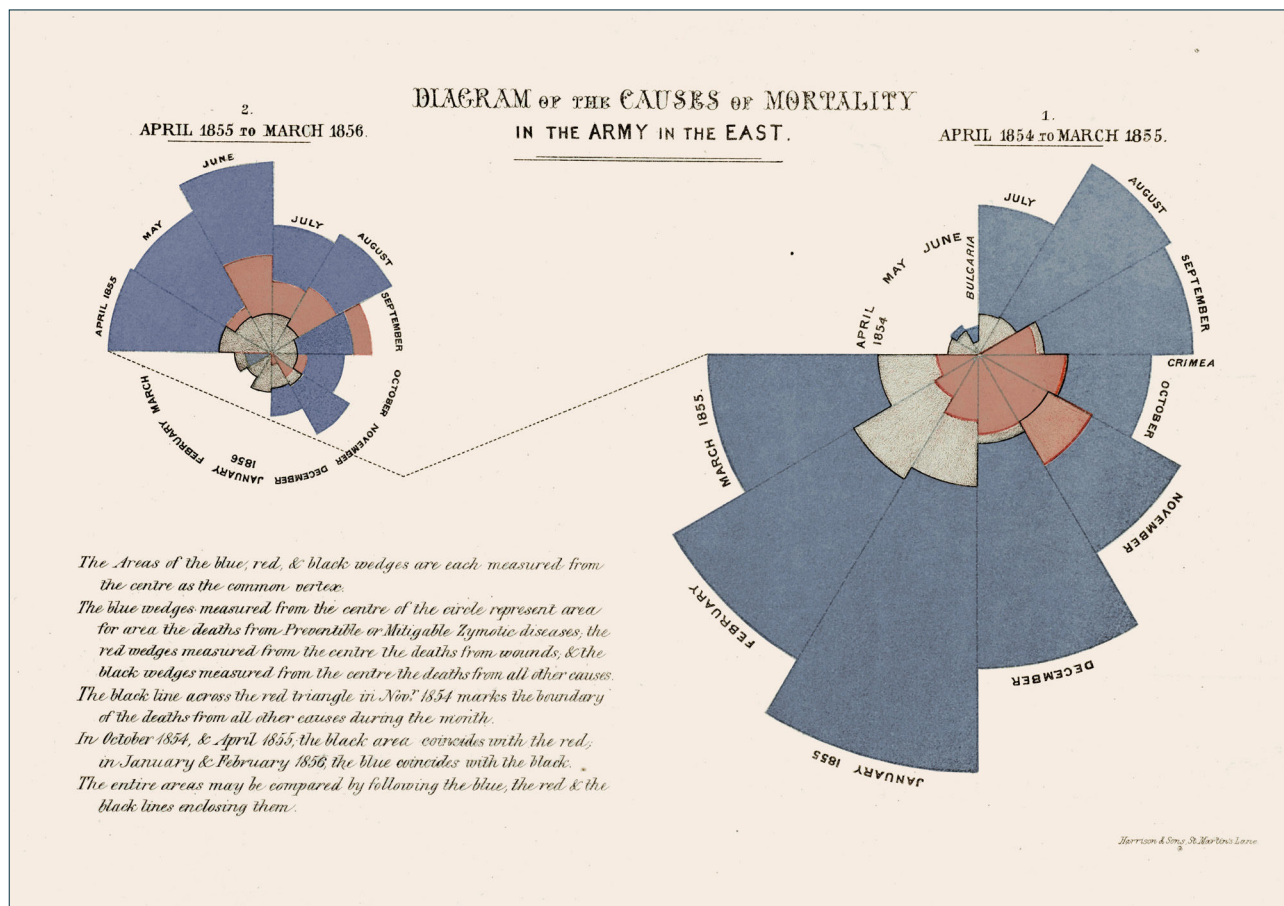


Gráfico de área polar que representa la cantidad de defunciones de la milicia británica entre 1854 y 1856 y sus principales causas (De Florence Nightingale (1820–1910). - <http://www.royal.gov.uk/output/Page3943.asp> [dead link], Dominio público, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1474443>)

creces las muertes en batalla. Y lo más importante: son causas de mortalidad sobre las que se pueden tomar medidas, es decir, se pueden prevenir muchas de estas defunciones y salvar vidas de soldados británicos.

Aún en los momentos más críticos de la guerra, esto es en las batallas de Balaklava (Octubre 1854) e Inkermán (Noviembre 1855), las cifras son abrumadoras en desmedro de la salubridad. Prácticamente más del doble de defunciones no se producían a causa de la guerra sino por enfermedades como el tífus, la fiebre tifoidea, cólera y difteria entre otras.

También podemos observar, que las políticas implementadas por Florence Nightingale, empezando por el hospital prefabricado que solicitó le enviaran desde Inglaterra, hasta los estrictos procedimientos de aseo, produjeron sus frutos, reduciendo las causas de mortalidad por enfermedades infecciosas.

Esta última conclusión se extrae al leer el subgráfico 2 de la figura

4 en el sentido de las manecillas del reloj (desde abril de 1856 en adelante). Podemos apreciar cómo el color azul va decreciendo drásticamente hasta llegar a valores mínimos en marzo.

Florence eligió marzo de 1854 como punto de quiebre entre los dos gráficos (dos años), ya que fue el mes en que recibió la ayuda de la Comisión de Salubridad inglesa, quienes le apoyaron en tareas de infraestructura profundas. Esto es, limpieza de alcantarillas, remover restos podridos de animales que bloqueaban los puntos de distribución de agua, arreglo de pisos en mal estado y mejoras a la ventilación.

Aunque hubiese sido más fácil y tal vez menos complejo de utilizar un gráfico de barras, Florence eligió el diagrama de área polar porque permite hacer comparaciones estacionales ya que cada partición puede representar la misma estación en dos gráficos adyacentes.

Cuenta la leyenda que Florence eligió hacer este resumen gráfico con la intención de persuadir a la Reina Victoria de la

necesidad de crear políticas públicas en torno a salud, con el objeto de no repetir la historia de Crimea y mejorar las pésimas políticas de salubridad que se practicaban al interior del ejército inglés y de toda Inglaterra (Rehmeyer, 2013), lo que entre otras cosas, derivó en la creación de la carrera de enfermería.

En 1859 Florence publicó un libro en el que vertió la gran mayoría de su pensamiento con respecto a la educación y a la ejecución de los cuidados de los enfermos. *“Notes on Nursing”*, un libro de 76 páginas y 3 apéndices llegó a ser un libro de consulta e inspiración para todas las generaciones de enfermeras y enfermeros venideros. No solo habla de terapias, sino de todas las otras áreas que deben tomarse en cuenta cuando se busca la salud de una persona: aseo del ambiente, luz, condiciones sanitarias, sueño y calidad de sueño, consejos para las pacientes, entre otros. “Un conocimiento que nunca estará obsoleto”, como dijo su editor y que asombra por lo “moderno” de su sentido, cada vez que se lee.

COMENTARIOS FINALES

Florence fue precursora en la visualización de datos, salvó miles de vidas de soldados y civiles, y además creó un sistema de educación de enfermeras que logró una mejoría de los niveles de salud de Gran Bretaña y el mundo. Al revisar su vida y obra nos damos cuenta de que todo esto fue fruto de un estudio permanente y un esfuerzo aún mayor para poner en práctica sus ideas, lo que no fue sencillo en una época donde las mujeres tenían muy reducidos espacios de participación. El gran profesionalismo que tuvieron las enfermeras formadas según su metodología no fue ganado instantáneamente. Tuvieron que pasar años para que se reconociera la calidad de su formación y, lo más importante, la continuidad de su mejoramiento vinculado al mundo práctico y real. Ella proclamó que la “enfermería es un arte, la más bella de todas las artes” lo que se entiende a partir del aspecto humano que acompaña a su ejercicio, el apoyo en el raciocinio y toda la

ciencia que le sustenta.

En el ámbito estadístico, Florence Nightingale fue capaz de llevar esta área y en particular la visualización de datos a una nueva etapa, más real, más servicial, más humana. En la historia de la visualización de datos, la segunda mitad del siglo XIX se reconoce como la “Época Dorada” y a Florence como la dama que aportó con una rosa para que esto sucediera (Fiendly & Denis, 2004). El *“coxcomb”* como también se conoce al gráfico de Florence, ocupa un lugar de gran relevancia entre los hitos de visualizaciones que cambiaron la historia, comparable solamente al mapa del cólera de John Snow (1854) o al mapa de la desastrosa campaña de 1812 de Napoleón hacia Rusia, creado por Charles Minard (1869). Solo en la época moderna y con el apoyo de tecnología actual, se puede apreciar al cien por ciento las capacidades comunicativas de esta visualización creada cientos de años atrás y que la revista *ScienceNews*³ publicó como una animación web donde se puede apreciar una comparación de los gráficos polares así como su evolución mes a mes asociada a los diferentes enfrentamientos bélicos de la guerra de Crimea.

Florence fue nombrada miembro de la Real Sociedad de Estadística en 1858, por sus aportes al área después de los registros y análisis estadísticos de la guerra de Crimea. Fue la primera mujer en ser parte de esta sociedad, por lo que en la actualidad, el museo de ciencias del Reino Unido actualmente le rinde homenaje con la exhibición “Florence Nightingale: la estadística pionera” (*Science Museum Group*, 2016).

Bajo la luz de la lámpara de Nightingale ocurrieron muchas cosas. Además de cuidar vidas, refundar una profesión, humanizar la estadística y abrir un camino para las mujeres en el campo laboral, Florence es un símbolo de la constancia y el esfuerzo. Fue sin duda una mujer fantástica, de esas que cambiaron la historia para siempre.

3. Esta ciudad aún hoy se encuentra en disputa entre Rusia y Ucrania

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Essinger, J. (2015). *El algoritmo de Ada* (Edición: 1). Alba Editorial.
2. Fiendly, M., & Denis, D. J. (2004). *Milestones in the History of Thematic Cartography, Statistical Graphics, and Data Visualization*. Recuperado 20 de marzo de 2017, a partir de <http://www.datavis.ca/milestones/index.php?group=1800%2B&mid=ms102>
3. Martineau, H. (2010). *England and Her Soldiers*. Cambridge University Press.
4. McDonald, L. (2014). Florence Nightingale, statistics and the Crimean War. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 177(3), 569-586. <https://doi.org/10.1111/rssa.12026>
5. Nightingale, F. (1858). *Notes on Matters Affecting the Health, Efficiency, and Hospital Administration of the British Army: Founded Chiefly on the Experience of the Late War*. By Florence Nightingale. Presented by Request to the Secretary of State for War. Harrison and Sons, St. Martin's Lane, WC.
6. Nightingale, F., Farr, W., & Smith, A. (1859). *A contribution to the sanitary history of the British army during the late war with Russia*. John W. Parker and Son.
7. Rehmeier, J. (2013, septiembre 23). *Florence Nightingale: The passionate statistician*. Recuperado 21 de marzo de 2017, a partir de <https://www.sciencenews.org/article/florence-nightingale-passionate-statistician> Science Museum Group. (2016).
8. *Florence Nightingale: the pioneer statistician*. Recuperado 21 de marzo de 2017, a partir de <https://beta.sciencemuseum.org.uk/stories/2016/11/4/florence-nightingale-the-pioneer-statistician>
9. Veysey, I. (2016). A statistical campaign. *Science Museum Group Journal*, 5(05). <https://doi.org/10.15180/160504>
10. <http://www.florence-nightingale.co.uk/resources/biography/?v=5bc574a47246>
11. https://es.wikipedia.org/wiki/Florence_Nightingale
12. Young Pablo, Hortis De Smith Verónica, Chambi María C, Finn Bárbara C. *Florence Nightingale (1820-1910), a 101 años de su fallecimiento*. *Rev. méd. Chile [Internet]*. 2011 Jun [citado 2018 Mar 17]; 139(6): 807-813. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872011000600017&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872011000600017>.
14. Atewell A. *Florence Nightingale 1821-1910. Perspectivas: revista trimestral de educación comparada*. 1998;28(1):173-189.
15. https://es.wikipedia.org/wiki/Guerra_de_Crimea