

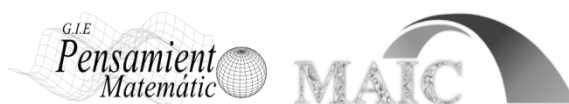
Historias de Matemáticas

Matemáticas para entender los fenómenos sociales: los trabajos pioneros de Florence Nightingale

Mathematics to understand social phenomena: the pioneering work of Florence Nightingale

Marta Macho Stadler

Revista de Investigación



Volumen VII, Número 1, pp. 093–106, ISSN 2174-0410

Recepción: 20 May'16; Aceptación: 1 Jun'16

1 de abril de 2017

Resumen

Florence Nightingale (1820–1910) es conocida, sobre todo, como fundadora de la enfermería moderna y por su contribución a la reforma de las condiciones sanitarias de los hospitales de campaña. Fue además precursora en la representación visual de la información: con sus técnicas evidenció que una buena utilización de la estadística puede llevar a mejoras en las prácticas médicas.

Palabras Clave: enfermería moderna, representación visual de la información, estadística, diagrama del área polar.

Abstract

Florence Nightingale (1820–1910) is known primarily as the founder of modern nursing and for her contribution to the reform of the health conditions in field hospitals. She was also a pioneer in the visual representation of information: with her techniques she showed that a good use of statistics can lead to improvements in medical practices.

Keywords: modern nursing, visual representation of information, statistics, polar area diagram.

1. La vida de Florence

“Florence Nightingale, la enfermera más famosa del mundo, dedicó a la India la mayor parte de sus noventa años de vida, aunque nunca pudo viajar a ese país que amó.

Florence era una enfermera enferma. Había contraído una enfermedad incurable en la guerra de Crimea. Pero desde su dormitorio de Londres escribió una infinidad de

artículos y cartas que quisieron revelar la realidad hindú ante la opinión pública británica.

Sobre la indiferencia imperial ante las hambrunas: Cinco veces más muertos que en la guerra franco-prusiana. Nadie se entera. No decimos nada de la hambruna en Orissa, cuando un tercio de su población fue deliberadamente autorizada a blanquear los campos con sus huesos.

Sobre la propiedad rural: El tambor paga por ser golpeado. El campesino pobre paga por todo lo que hace, y todo por lo que el terrateniente no hace y hace que el campesino pobre haga en su lugar.

Sobre la justicia inglesa en la India: Nos dicen que el campesino pobre tiene la justicia inglesa para defenderse. No es así. Ningún hombre tiene lo que no puede usar.

Sobre la paciencia de los pobres: Las revueltas agrarias pueden convertirse en algo normal en toda la India. No tenemos ninguna seguridad de que todos esos millones de hindúes silenciosos y pacientes seguirán por siempre viviendo en el silencio y la paciencia. Los mudos hablarán y los sordos escucharán."

Florence, en *Espejos, una historia casi universal*, Eduardo Galeano, 2008

Florence Nightingale nació el 12 de mayo de 1820 –cada 12 de mayo, coincidiendo con el aniversario de su nacimiento, se celebra el *Día Internacional de la Enfermería*– en el seno de una familia acomodada en Florencia, en aquel momento capital del Gran Ducado de Toscana. Era hija de William Edward Nightingale (1794–1874) y Frances Smith (1789–1880); su hermana mayor, Frances (1819–1890) fue escritora y periodista.



Figura 1. Florence Nightingale en un billete de 10 libras.

Impulsada por lo que ella interpretó como una ‘llamada divina’, en 1837 anunció a su familia su decisión de dedicarse a la enfermería a partir de 1844, determinación que chocaba con las convenciones sociales de la época. A pesar de la fuerte oposición de su familia – fundamentalmente de su madre y su hermana– logró formarse como enfermera: en aquella época la profesión de enfermera –o cuidadora– estaba asociada a mujeres de la clase trabajadora; desde luego no estaba vinculada a una señorita culta como Florence, que además estaba destinada a casarse.



Figura 2. Doodle dedicado a Florence Nightingale en el 188 aniversario de su nacimiento (12 de mayo de 2008).

Durante los siguientes años, segura de su vocación y de manera autodidacta, se convirtió en una experta en hospitales y servicios sanitarios que visitaba en cada uno de sus viajes. En efecto, Florence fue una gran viajera, una costumbre de la época cuya función era instruir y cultivar a las mujeres del siglo XIX: Francia, Italia, Suiza, Grecia y Egipto fueron algunos de sus destinos. Los escritos en su diario de viaje son la prueba de su proceso de aprendizaje, de sus habilidades literarias y de su filosofía de vida. Florence registraba en sus notas detalles sobre estadísticas de población, hospitales e instituciones de caridad.



Figura 3. Algunos fotogramas de la película 'The lady with a Lamp' (1951).

En 1850, visitó la comunidad religiosa luterana de Kaiserswerth en Alemania. Allí observó al pastor Theodor Fliedner y a sus asistentes trabajando para los enfermos y marginados. Florence destacó esa experiencia como un acontecimiento decisivo en su vida. En esa institución recibió cuatro meses de entrenamiento médico que constituyeron la base para su trayectoria posterior; aunque las medidas de higiene no eran mejores que en otros lugares, la atención a los pacientes era meticulosa.

El 22 de agosto de 1853, asumió el cargo de superintendente en el *Instituto para el Cuidado de Señoras Enfermas* –eran mujeres sin techo– en Londres, puesto que ocupó hasta octubre de 1854. En esta institución realizó algunas mejoras como la instalación de agua caliente en las habitaciones, el emplazamiento de un ascensor o la inclusión de una campana de aviso en las habitaciones. Se encargó además de encontrar más casas de convalecencia para buscar trabajo a institutrices que salían del hospital.

Su padre le asignó un ingreso anual de 500 libras, lo cual le permitió, durante ese período, llevar una vida confortable y proseguir con su formación.



Figura 4. Florence Nightingale en 1854.

Entre octubre de 1853 y febrero de 1856 se desarrolló la guerra de Crimea, conflicto bélico entre el Imperio ruso –en aquel momento en manos de la dinastía de los Románov– y la alianza del Reino Unido, Francia, el Imperio otomano –al que apoyaban para evitar el excesivo crecimiento de Rusia– y el Reino de Piamonte y Cerdeña. La mayor parte del conflicto tuvo lugar en la península de Crimea, en el mar Negro. Las tropas británicas se movilizaron para la expedición a Crimea, en defensa de Turquía, contra la política de agresión del gobierno zarista.

Cuando llegaron a Londres las primeras noticias del conflicto, los ejércitos aliados estaban venciendo a los rusos pero, al mismo tiempo, las enfermedades estaban derrotando a los ejércitos británicos, que no disponían en el Mar Negro ni de médicos, ni de medicinas, ni de enfermeros suficientes. El desánimo se adueñó de los soldados, treinta mil que combatían sin una auténtica protección sanitaria: en las primeras semanas de conflicto, de cada cien muertos, ochenta eran víctimas de los deficientes tratamientos sanitarios.

En aquel momento, Sir Sidney Herbert –un antiguo conocido de la familia Nightingale– era el Secretario de Guerra en Gran Bretaña. Conocía las actividades de Florence como enfermera, y se puso en contacto con ella al conocer las terribles noticias que llegaban del frente: los hospitales militares carecían incluso de vendas para los heridos. Herbert solicitó

ayuda a Florence, a la que consideraba como la única persona capaz de llevar a cabo tal expedición.



Figura 5. 'Carga de la Brigada Ligera', de Richard Caton Woodville. Se trata de la batalla de Balaclava (guerra de Crimea). En primera instancia se aprecian los jinetes del 11^o de Húsares y al fondo, los 17^o de Lanceros.

El 21 de octubre de 1854, ella y un equipo de treinta y ocho enfermeras voluntarias – muchas de ellas inexpertas, y entrenadas personalmente por Florence– partieron hacia el frente. Fueron transportadas a través del mar Negro hasta la base de operaciones británica en Scutari –hoy en día, Üsküdar, en Estambul–: llegaron a principios de noviembre de 1854. ¿Qué encontraron allí? Los soldados heridos recibían tratamientos totalmente inadecuados por parte de un equipo médico superado por la situación, mientras que los mandos del ejército eran totalmente indiferentes ante esta situación.



Figura 6. 'Florence Nightingale recibiendo a los heridos en Scutari', de Jerry Barrett (National Gallery, Londres).

Los suministros médicos escaseaban, la higiene era deplorable y las infecciones proliferaban, derivando en muchas ocasiones en la muerte. No se contaba con equipamiento apropiado para procesar los alimentos de los pacientes y, además, la comida era insuficiente.

Durante el primer verano de Florence en Scutari, algo más de cuatro mil soldados perdieron la vida; fallecieron diez veces más soldados por enfermedades como tífus, fiebre tifoidea, cólera y disentería que por heridas en el campo de batalla. Las pésimas condiciones en el hospital y sus alrededores se debían al hacinamiento, a los deficientes desagües sanitarios y a la falta de ventilación.

En marzo de 1855, el gobierno británico destinó una comisión sanitaria a Scutari, casi seis meses después de la llegada de Florence. Ella ordenó la limpieza de los vertederos contaminantes y mejoró la ventilación del hospital. A partir de esas medidas el índice de mortalidad bajó rápidamente.

En pleno conflicto, un artículo en *The Times* publicado el 8 de febrero de 1855, describía a Florence y su labor de este modo:

“Sin exageración alguna es un «ángel guardián» en estos hospitales, y mientras su grácil figura se desliza silenciosamente por los corredores, la cara del desdichado se suaviza con gratitud a la vista de ella. Cuando todos los oficiales médicos se han retirado ya y el silencio y la oscuridad descienden sobre tantos postrados dolientes, puede observársela sola, con una pequeña lámpara en su mano, efectuando sus solitarias rondas.”

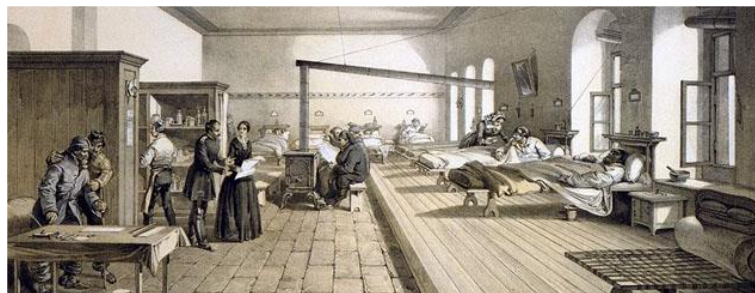


Figura 7. Aplicando reformas en los hospitales.

En realidad, durante la guerra, Florence no se percató de que la falta de higiene era una de las causas principales de la alta tasa de mortalidad: ella la achacaba a la mala nutrición, a la falta de suministros médicos y al agotamiento extremo de los hombres. Se dio cuenta de este dato al regresar a Londres, cuando comenzó a investigar los datos que llevaba meticulosamente anotados. A partir de entonces, comenzó a defender la importancia de la mejora de las condiciones sanitarias hospitalarias y, gracias a ello, ayudó a reducir las muertes en el ejército también en tiempos de paz, y ayudó a promover el correcto diseño sanitario de los hospitales.

En 1856, con la guerra ya terminada, Florence –que había enfermado de fiebre tifoidea en Crimea– solicitó audiencia a la Reina Victoria; comentó con ella sus experiencias de guerra y la convenció de la necesidad de subsanar las incorrecciones que había expuesto anteriormente, es decir, insistió ante la monarca en la necesidad de poner en marcha radicales reformas higiénicas en los centros hospitalarios.

En mayo de 1856 se expidió una Real Orden para establecer una investigación sobre los desastres de la guerra de Crimea: sus apuntes ayudaron a que las medidas preventivas pasaran por delante de las curativas, y se aplicaron numerosas y eficaces reformas.



Figura 8. Monumento conmemorativo de la guerra de Crimea en el centro, Florence Nightingale a la izquierda y Sidney Herbert a la derecha. Waterloo Place (Londres).

Al finalizar la guerra, Florence Nightingale –recibida como una auténtica heroína en su país– comenzó a ser conocida como *la dama de la lámpara* –*the lady of the lamp*– debido al poema *Santa Filomena* de Henry Wadsworth Longfellow, publicado en 1857:

*“Los heridos en la batalla,
en lúgubres hospitales de dolor;
los tristes corredores,
los fríos suelos de piedra.
¡Mirad! En aquella casa de aflicción
Veo una dama con una lámpara.
Pasa a través de las vacilantes tinieblas
y se desliza de sala en sala.
Y lentamente, como en un sueño de felicidad,
el mudo paciente se vuelve a besar
su sombra, cuando se proyecta
en las oscuras paredes.”*

En 1860, Florence inauguró una *Escuela de Adiestramiento de Enfermeras* en el hospital St. Thomas y comenzó a trabajar y escribir sobre diferentes reformas sanitarias. En 1883, la reina Victoria le otorgó la *Real Cruz Roja*, y en 1907 el Rey Eduardo VII le concedió la *Orden del Mérito*, la primera vez que esta orden se dispensaba a una mujer. En 1908, se le entregaron las *Llaves de la Ciudad* de Londres, y en 1910 falleció mientras dormía.



Figura 9. Imagen de Florence Nightingale, ya mayor.

2. Florence y la enfermería

“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: *Notas sobre hospitales* (1863)

El *Juramento Florence Nightingale* fue creado en 1893 en la escuela de enfermería Ferrand, del Hospital Arpar de Detroit. Es aquel con el que las enfermeras y enfermeros se comprometen a «Abstenerse de provocar daño alguno» y a «considerar como confidencial toda información que le sea revelada en el ejercicio la profesión, así como todos los asuntos privados de los pacientes».

“Yo solemnemente me prometo a mí misma y delante de Dios y en presencia de esta asamblea que voy a pasar mi vida en pureza y voy a practicar mi profesión con toda mi fidelidad. Voy a abstenerme de cualquier cosa dañina y nociva y no voy a tomar ni administrar a sabiendas ninguna droga nociva. Voy a hacer todo lo que tenga a mi alcance para elevar al nivel de mi profesión y para mantener en confidencia todos los asuntos personales para que no salgan a la luz al igual que todos los asuntos familiares que lleguen a mi conocimiento en la práctica de mi vocación. Con toda lealtad haré un esfuerzo por prestar ayuda al médico en su trabajo y dedicarme a procurar el bienestar del personal bajo mis cuidados.”

Extracto del *Juramento Florence Nightingale*.

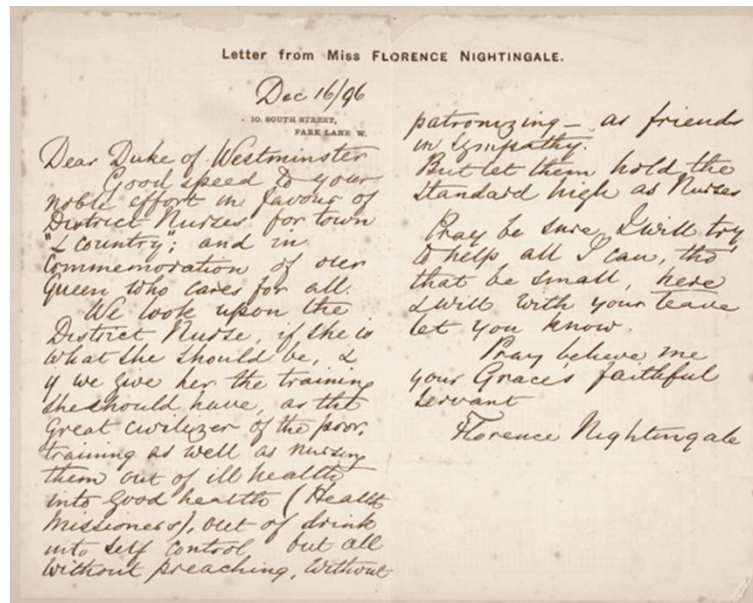


Figura 10. Carta de Florence Nightingale al Duque de Westminster hablándose sobre la importancia de las enfermeras.

En 1859 se publicaron las *Notas sobre Enfermería: Qué es y qué no es -Notes on nursing: What it is, and what it is not-* de Florence, un pequeño libro que sirvió como base del programa de estudios de la *Escuela Nightingale* y de otras escuelas de enfermería que siguieron el mismo modelo, a pesar de haberse escrito como guía para quienes ejercían cuidados de enfermería a domicilio. En el prefacio decía:

"Cada día tiene mayor importancia el conocimiento de la higiene, el conocimiento de la enfermería, en otras palabras, el arte de mantenerse en estado de salud, previniendo la enfermedad, o recuperándose de ella. Se le reconoce como el conocimiento que todo el mundo debe tener -distinto del conocimiento médico, propio solamente de una profesión-."

Florence tuvo una influencia decisiva en la creación de la Cruz Roja Británica en 1870, y fue miembro de su *Comité de Damas*, interesándose por las actividades del movimiento hasta su fallecimiento. Henri Dunant, fundador de la Cruz Roja, manifestó en una visita a Londres en 1872:

A pesar de que soy conocido como el fundador de la Cruz Roja y el promotor de la Convención de Ginebra, es a una dama que todo el honor de esa convención es debido. Lo que me inspiró a viajar a Italia durante la guerra de 1859, fue el trabajo de Miss Florence Nightingale en Crimea.



Figura 11. Florence Nightingale con un grupo de enfermeras.

El año 2010 fue declarado *Año Internacional de la Enfermería* para reivindicar, entre otras, la relevancia histórica de Florence Nightingale en el centenario de su fallecimiento.

3. Florence, las matemáticas y la estadística

En 1840, Florence Nightingale rogó a sus padres que *'la dejaran estudiar matemáticas en vez del trabajo repetitivo y la práctica de cuadrillas'*. Su madre no lo aprobó, ella asumía que el destino de su hija era el del matrimonio, *¿qué utilidad tendrían las matemáticas para una mujer casada?* Su padre, a pesar de su gusto por las matemáticas y habérselo transmitido a su hija, le pidió que estudiara temas más apropiados para una mujer, tales como *historia o filosofía natural y moral*.

Florence expresó su preferencia por las matemáticas: *'Yo no creo que pueda tener tanto éxito en nada que requiera velocidad, así como en algo que solo requiera trabajo'*. Sus padres finalmente le dieron permiso.

Florence aprendió aritmética, geometría, álgebra –uno de sus tutores fue James Joseph Sylvester (1814–1897)– y, antes de dedicarse de lleno a la enfermería, tuteló a niñas y niños en esos campos, con un programa de aprendizaje concreto y bien planificado. En sus *planes de lecciones para la enseñanza de la aritmética y la geometría* (Museo Británico) incluía problemas basados en las vidas de sus alumnas y alumnos. En ellos mostraba en particular una especial preocupación por la educación de las niñas: *La aritmética de las niñas ha sido descuidada... su geografía debería ser aritmética*.

Florence ejemplifica el proceso de enseñanza y aprendizaje en sus notas de esta manera:

“¿Qué tan alto es un venado? ¿Es usted tan alta? ¿Qué tan alta es usted? Tres pies... ¿Cuánto es eso? Una yarda... ¿Es usted cuadrúpeda? ¿Qué tan lejos está la parte más nórdica de Europa del Ecuador? ¿Qué tan lejos tiene que caminar a la escuela? Dos millas... ahora, ¿si usted tuviera que caminar dos millas geográficas cada día, cuanto tendría que caminar para llegar al Ecuador?”

Como ya hemos comentado, Florence trabajó como enfermera en el hospital de campaña de Scutari durante la Guerra de Crimea. A su regreso a Londres, ordenó las notas que había ido tomando durante sus largos paseos nocturnos acompañada de su lámpara; demostraban que los soldados fallecían a causa de las deplorables condiciones sanitarias en el hospital y que, por tanto, eran muertes que se podían evitar. Sus conclusiones le llevaron a intentar convencer al Gobierno británico de la necesidad de realizar reformas higiénicas en los hospitales. Y para ello pensó que la mejor forma era hacerlo gráficamente, porque las tablas de números no son útiles para convencer. Como ella decía, tenía ‘que lograr a través de los ojos lo que no somos capaces de transmitir a las mentes de los ciudadanos a través de sus oídos insensibles a las palabras’.

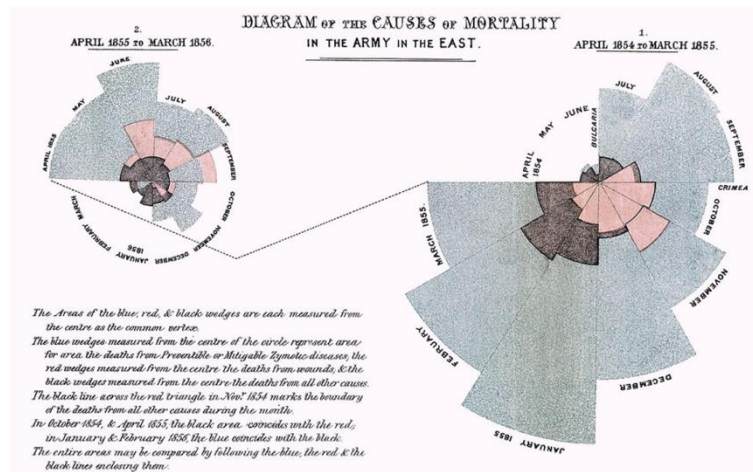


Figura 12. El Diagrama de la Rosa.

Con ese objetivo creó el *Diagrama de la Rosa* (ver figura 12) que, posteriormente, sería conocido en lenguaje matemático como el *diagrama del área polar*. En el propio diagrama, debajo, a la izquierda, se explicaba el significado de los colores y tamaños de las áreas:

“Cada una de las áreas azules, rojas y las secciones negras, están medidas utilizando el centro como vértice común. Las secciones azules medidas desde el centro del círculo representan, área por área, las muertes por enfermedades cimóticas, desde prevenibles hasta mitigables. Las secciones rojas medidas desde el centro representan las muertes por heridas. Las secciones negras medidas desde el centro representan las muertes por otras causas.

La línea negra que cruza el triángulo rojo en noviembre de 1854, marca el límite de las muertes debidas a todas las otras causas durante ese mes. En octubre de 1854 y abril de 1855, el área negra coincidió con el rojo. En enero y febrero de 1855, el azul coincidió con

el negro. Las áreas completas pueden compararse siguiendo las líneas limítrofes del azul, el rojo y el negro.”

Florence no aceptaba el enorme número de bajas debidas a enfermedades infecciosas; el círculo de la izquierda en su diagrama demostraba que la situación podía cambiarse. Aparte de un bache en junio de 1855, la proporción de muertes por enfermedad –los sectores azules– fueron cayendo. ¿Qué sucedió? La respuesta estaba en las medidas que adoptó Florence para mejorar las condiciones higiénicas del hospital.

Lo extraordinario del diagrama de Florence es que evidencia, por un lado, que los hospitales pueden matar pero, a su vez, demuestra que, si se realizan las mejoras adecuadas, estas muertes masivas pueden evitarse. La claridad del *Diagrama de la Rosa* consiguió convencer al Gobierno británico de la necesidad de realizar reformas sanitarias.

“Florence Nightingale fue la primera persona que utilizó los gráficos estadísticos para persuadir a las autoridades de que cambiaran sus estrategias; hasta entonces sólo se utilizaban para presentar información, sin intención de provocar un cambio en la acción.”

Hugo Small, *Florence Nightingale, Avenging Angel*, 1999.

Desde el punto de vista estadístico fue un gráfico absolutamente novedoso para su época; en él se representan tres variables: el tiempo –cada sector es un mes–, el número de muertes –el área del sector– y la causa de la muerte –el color–. Hasta entonces, los gráficos más habituales, principalmente de barras y de sectores, representaban solo una o dos variables. El historiador de la ciencia I. Bernard Cohen comentaba sobre Florence: ‘*Fue pionera en la revolucionaria idea de que los fenómenos sociales pueden medirse y someterse al análisis matemático.*’

En sus últimos años, Florence realizó un exhaustivo informe estadístico acerca de las condiciones sanitarias en las zonas rurales de la India –ese país al que alude Eduardo Galeano en su precioso *Florence* reproducido al principio de este texto–, promoviendo la introducción de mejoras en la atención médica y del servicio de salud pública en ese país.

En 1858 y 1859 presionó al gobierno de Gran Bretaña –con éxito– para que se estableciera una Comisión Real para tratar la situación de la India. Dos años después redactó un informe para la comisión, donde completó su propio estudio de 1863. Después de diez años de reformas sanitarias, en 1873, Florence informó que la mortalidad entre los soldados en la India disminuyó de 69 a 19 por cada mil.

La aportación de Florence Nightingale al campo de la estadística fue reconocida con su nombramiento en 1858 como miembro de la *Royal Statistical Society*, siendo la primera mujer en acceder a ese cargo. Además, en 1874, se convirtió en miembro honorífico de la *American Statistical Association*.

Junto a Francis Galton (1822–1911) impulsó el proyecto de creación de una nueva Cátedra de Estadística en Oxford. En 1891, Florence propuso que en dicha cátedra se estudiara la importancia de la estadística aplicada a disciplinas como la educación, la criminología, los asilos y la India. Su propuesta no prosperó: los centros universitarios de la época no compartían el interés de Florence por la aplicación de la estadística a problemas sociales. El tiempo –sin duda alguna– ha dado la razón a Nightingale.

Referencias

- [1] ULIARTE, Txaro. Exposición Centenario Florence Nightingale. Museo Historia de la Medicina <http://eueflo.blogspot.com.es/>
- [2] URKAREGI ETXEPARE, Arantza. Mujeres con ciencia. *Florence Nightingale, pionera estadística*. <http://mujeresconciencia.com/2014/05/12/florence-nigthingale-pionera-estadistica/>
- [3] WIKIPEDIA: https://es.wikipedia.org/wiki/Florence_Nightingale

Sobre la autora:

Nombre: Marta Macho Stadler

Correo Electrónico: marta.macho@ehu.eus

Institución: Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Uniberstsitea, España.

