



ARTÍCULO DE REVISIÓN

Del anonimato al premio Nobel: mexicanas en la ciencia a través de la historia

*Areli Martínez Enríquez,¹ Anahí Carrasco Chávez,²
Briana Mariely García Llanes,³ Cristina Quezada Lara⁴*

Resumen

A través de la historia, las mujeres han luchado por ser reconocidas e incluidas en el desarrollo de la ciencia y la investigación, superando desafíos por la desigualdad e inequidad promovidos por conceptos sociales como los roles de género, sosten-

1 Estudiante de Medicina. UACJ. Instituto de Ciencias Biomédicas. ORCID: 0000-0001-5837-9218.

2 Estudiante de Medicina. UACJ. Instituto de Ciencias Biomédicas. ORCID: 0000-0001-7608-7294.

3 Estudiante de Medicina. UACJ. Instituto de Ciencias Biomédicas. ORCID: 0000-0002-3533-6036.

4 Médica interna de pregrado. ORCID: 0000-0002-5266-0030.

Correspondencia: Martínez Enríquez, Areli. Manuel Díaz n.º 518-B, zona Pronaf condominio, C. P. 32315, Ciudad Juárez, Chihuahua, México; Tel. +52 (656) 374 68 05; areli01.martinez@gmail.com

tados en estereotipos estructurados, prejuicios, relaciones asimétricas y factores de discriminación que merman su participación significativa en las autoridades de decisión dentro de las políticas públicas y programas institucionales de la ciencia. En la actualidad, el acceso a oportunidades para las mujeres en el ámbito científico-académico continúa siendo un problema, a pesar de la lucha histórica del gremio científico que ha sido obstaculizada primordialmente por factores socioculturales; sin embargo, la colaboración femenina a nivel nacional e internacional ha tenido crecimiento. Por ende, es crucial resaltar el rol que desempeñan las mujeres y su constante batalla dentro del ámbito científico enfatizando los logros, avances y aportaciones a la comunidad científica. De igual manera, se brinda un amplio panorama de la situación actual y las metas a cumplir por las mujeres en dicha área, ya que promover el tema de igualdad de género en el diálogo científico podría llevar a la propuesta de acciones para balancear el poder de las relaciones que subordinan y minimizan el rol de las mujeres científicas.

Palabras clave: ciencia; equidad de género; historia de la Medicina; México; mujer.

Abstract

Throughout history women have fought for acknowledgment in the scientific field overcoming challenges due to inequality and inequity promoted by social concepts such as gender roles, supported by structured stereotypes, prejudices, asymmetric relationships, and discriminating factors that reduce their involvement within authorities, public policies and institutional scientific programs. There is still a problem

with opportunities offered to women in the scientific-academic area despite the historical fight mostly overpassing socio-cultural factors; nevertheless the current female collaboration has grown at the national and international level. Therefore, it is crucial to highlight the role of women and their constant struggle in the scientific field emphasizing the achievements, advances, and contributions of females to the scientific community. As well as to provide a broad overview of the current situation and goals to be met by women in this area, since maintaining gender equality in the scientific dialogue could promote an assenting performance as to balance the power in relationships that can subordinate and minimize the role of women scientists.

Keywords: gender equality; history of Medicine; Mexico; science; woman.

INTRODUCCIÓN

El mundo actual, donde la constante es el cambio, ha forzado al ser humano a desarrollar y cultivar su resiliencia para poder adaptarse óptimamente a su ambiente, lo que fundamenta la continua evolución e innovación. Los grandes descubrimientos provienen de la observación de fenómenos simples y cotidianos —lo que hoy en día llamamos método científico—, que comienza con una hipótesis acerca del funcionamiento de las cosas para terminar con la resolución de un sinnúmero de incógnitas, otorgando así validez al conocimiento [1; 2].

La principal finalidad de las autoras en el presente escrito, es destacar el papel y la lucha de la mujer en la ciencia, resaltando su empoderamiento al enfatizar los logros, avances y aportaciones de la misma en dicha área en un nivel tanto internacio-



nal como nacional, tomando en consideración los obstáculos impuestos por diferentes ideologías (sociales, culturales, políticas, religiosas, etcétera) en los que destaca la disparidad de género. Además, se pretende que el escrito funja de inspiración a las mujeres del gremio científico y estudiantil para seguir alcanzando sus objetivos y ambiciones.

La mujer en la ciencia a través del tiempo

Los primeros indicios de la participación femenina en la ciencia fueron protagonizados por Ada Lovelace (1815-1852), quien se posicionó como la primera programadora matemática célebre. Nacida en Inglaterra, y criada bajo la tutela de su madre, quien le inculcó hábitos de estudio rigurosos, interés por las matemáticas y la lectura analítica, lo que la impulsó a desarrollar en 1843 el primer algoritmo de la historia para la “máquina analítica” construida en colaboración con Charles Babbage [3-5].

Por la misma época brilló la astrónoma Maria Mitchell (1818-1889), una de las primeras mujeres en ganar una medalla internacional por el rey de Dinamarca; la primera en entrar a la sociedad norteamericana de los avances de la ciencia y la primera profesora de astronomía. Dedicó su vida a fomentar el empoderamiento y pensamiento crítico; además, era una ávida activista por los derechos de la mujer y consideraba los criterios de recepción para las mujeres en el área científica incongruentes con las oportunidades que se les brindaba en aquella época, pues dichas pautas de admisión eran sumamente exigentes, ya que se les solicitaba tener un alto nivel académico y un resumen curricular eminente. Argumentaba que la sociedad era generosa con la especie, pero severa con el espécimen; afirmó que

“... las mentes grandiosas no nacen del apuro del día a día, son fomentadas, esperadas pacientemente y se aceptan con reverencia” [6]. Por lo tanto, afirmaba que “hasta que no se le dé la oportunidad a las mujeres de dedicar su vida a la investigación, no es lógico discutir su habilidad en ella” [6]. Publicó sus trabajos científicos en el *Journal de Silliman*, el *Inquirer de Nantucket*, en el *Hours at Home, Century and Atlantic* y era la editora de la columna de astronomía de la revista *Scientific American* [7].

En un ámbito diferente, se distinguió Florence Nightingale (1820-1910), nacida en Florencia, Italia, y actualmente considerada la Madre de la Enfermería Moderna y pionera de la investigación en su campo. Creció en una sociedad conservadora poco propicia para su desarrollo académico; no obstante, tenía una posición privilegiada, debido a que su padre era profesor de Cambridge y le enseñaba matemáticas, física y literatura. Posteriormente, bajo la tutela del científico belga Quetelet aprendió métodos estadísticos que incluían variables, tanto cuantitativas como cualitativas; más tarde realizó su entrenamiento como enfermera en el Instituto de San Vicente en Egipto, entre otros [8]. En la guerra de Crimea, en 1854, fue la encargada de un hospital militar donde puso en práctica su *Teoría Ambientalista* [9]. Publicada en 1859, dicha teoría postula la influencia del ambiente en el organismo, cómo es capaz de incrementar o disminuir el padecimiento, y el papel de la enfermería para promover factores favorecedores para la recuperación del paciente. Mediante las medidas higiénico-dietéticas que postuló, logró reducir la tasa de mortalidad de un 40 % hasta un 2 % en un hospital, según su análisis estadístico [10; 11]. El impacto de su teoría sigue hoy en día en los métodos actuales de desinfección de superficies y ambientes utilizados para la pre-



vención de diferentes enfermedades, entre ellas, la infección por SARS-COV-2 [12].

Asimismo, Elizabeth Blackwell (1821-1910) fue la pionera en la inclusión de la mujer en el campo de la medicina, al recibir su título profesional como médica en Estados Unidos [13]. Durante su camino profesional fue rechazada en todas las escuelas a las que aplicó por el simple hecho de ser mujer hasta que en 1847 fue admitida en el Colegio Médico de Geneva, graduándose en 1849. Publicó el primer artículo médico escrito por una mujer en Estados Unidos en el *Buffalo Medical Journal*, donde abordó la fiebre tifoidea con un amplio sentido de empatía y sensibilidad al sufrimiento humano desde una perspectiva de la justicia social, por lo que su punto de vista fue considerado inferior por aportar una “visión femenina” [14]. El precedente de la unión de Blackwell a la comunidad médica y su papel en la apertura de la Escuela de Medicina para Mujeres en Londres, permitió que años después se unieran Rebecca Lee Crumpler, la primera mujer médica afroamericana; Susan La Flesche Picotte, la primera mujer médica indígena; y Elizabeth Garret Anderson, la primera mujer médica británica [15].

Margaret Sanger (1879-1966) fue una brillante enfermera y activista social que luchó por los derechos sexuales y divulgó su conocimiento sobre la reproducción humana y los métodos anticonceptivos de la época, debido a que su profesión le permitía observar la falta de información y las consecuencias fatales de los abortos autoinducidos. En 1916, abrió en Brooklyn la primera clínica para el control de la natalidad que apenas duró seis días abierta antes de que Sanger fuera arrestada. Al ser liberada, junto con sus colaboradoras, escribió la primera publicación científica dedicada al tema del control de la natalidad y, a pesar

de las adversidades, en 1937 logró que la Asociación Médica Americana reconociera la planificación familiar como parte de una práctica integral [16].

Como ellas, faltan muchas; por mencionar algunas: Hedy Lamarr, colaboradora de la invención de la comunicación inalámbrica [17]; Rachel Carson, bióloga que inició la revolución ambiental [18]; Ruth Westheimer, la primera terapeuta sexual [19]; Valentina Tereshkova, la primera mujer en el espacio [20]; Sally Ride, la mujer más joven en el espacio con treinta y dos años y la primera integrante de la comunidad LGBTQ+ [21]; además de las dieciocho mujeres que han ganado premios Nobel en las áreas de la ciencia y aquellas que se quedaron como “anónimo” [22].

Mexicanas en la ciencia

Definitivamente un número considerable de los millones de personas que han colaborado a lo largo de la historia en la elaboración del conocimiento científico ha sido de nacionalidad mexicana y perteneciente al sexo femenino, entre ellas: Matilde Petra Montoya Lafragua, quien a la edad de catorce años se reconoció como partera en Cuernavaca, Morelos, y el 24 de agosto de 1887 hizo historia presentando su examen profesional en la Escuela Nacional de Medicina para ser reconocida como médica y obtener su título de partera, convirtiéndose en la primera mujer médica de México. Asimismo, Helia Bravo Hollis, quien se convirtió en la primera bióloga titulada en México, aportando al mundo sus investigaciones sobre cactus localizados en Puebla y Oaxaca, región que actualmente es considerada como Reserva de la Biósfera; participó en la creación de la Sociedad Mexicana de Cactología, donde se destacó como presidenta, y colaboró en la creación del Jardín Botánico



Tabla 1. Mexicanas destacadas en la ciencia

<i>Científica</i>	<i>Logros profesionales</i>	<i>Contribución</i>
Matilde Petra Montoya Lafragua	Se convirtió en la primera médica mexicana a la edad de 24 años.	Abrió las puertas de la medicina al sexo femenino por más de 50 años.
Helia Bravo Hollis	Primera bióloga titulada en México. Fue la primera en realizar estudios taxonómicos de las cactáceas mexicanas.	Estudió las cactáceas mexicanas. Fundó el Jardín Botánico de la UNAM y la Sociedad Mexicana de Cactología.
Carmen Victoria Félix Chaidez	Primera astronauta análoga mexicana. Estudió Ingeniería y Telecomunicaciones. Hizo la Maestría en Ciencias Espaciales en la International Space University en Estrasburgo, Francia.	Trabajó en el desarrollo de un nanosatélite basado en un teléfono inteligente.
Berta González Frankenberger	Investigadora del Instituto de Neurobiología. Obtuvo una beca internacional de la Unesco y de la Fundación Ciencia de L'Oréal.	Realizó un proyecto de investigación sobre el desarrollo del habla y el procesamiento de la voz de niños neonatos y prematuros.
Silvia Torres Castilleja	Primera doctora en Astronomía nacida en México. Fue directora del Instituto de Astronomía. Fue presidenta de la Unión Astronómica Internacional. Premio Nacional de Ciencias y Artes.	Es investigadora del Instituto de Astronomía de la UNAM. Estudia las nebulosas planetarias y regiones galácticas y extragalácticas.
María Esperanza Martínez Romero	Investigadora del Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM. En 2020 obtuvo el Premio Internacional L'Oréal-Unesco.	Estudia la relación entre las bacterias benéficas y la salud de las plantas.
Ana Sofía Varela Gasque	Pertenece al Departamento de Físico-Química del Instituto de Química de la UNAM. Realizó una Maestría en Combustibles y Energías para el Futuro en Madrid, España. Recibió un reconocimiento por parte de la Unesco.	Estudia el campo de la electrocatálisis. Su trabajo científico ha estado relacionado con el desarrollo de nuevos materiales para producir combustibles sustentables y compuestos que sirvan a la industria química.
Fuente: elaboración propia. Recopilación de [23-26].		

de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Debido a que resulta extenso nombrar a cada una de las mexicanas que se han destacado en la ciencia a lo largo de la historia, en la Tabla 1 se describen algunas de sus aportaciones al progreso y avances de la ciencia en el mundo, además de los datos más destacables de sus carreras como científicas [23].

Actualmente, la disparidad de género promovida por la concepción social de los roles de género está presente en distintos ámbitos de la sociedad mexicana, como la familia y el ámbito laboral; históricamente, las mujeres en el campo científico han ocupado una posición inferior al sexo masculino [27]. Remontándose a los orígenes, México se rige por un esquema sociocultural



conformado por estereotipos, prejuicios, relaciones asimétricas y factores de discriminación que inciden en la conducta de las mujeres y controlan sus posibilidades de desarrollo social, promoviendo barreras y obstáculos para su participación en el sector productivo [28].

Es indudable que la participación de la mujer se ha incrementado en puestos directivos de diferentes sistemas administrativos, como en la Secretaría de Salud de México, donde han destacado por su valiosa colaboración, esfuerzo y trabajo constante, lo que las ha posicionado como modelos femeninos a seguir dentro de la sociedad mexicana. Durante el siglo XXI, el área médica se ha caracterizado por una constante innovación científica y tecnológica, así como transiciones en el área administrativa y el marco normativo legal, en donde la mujer ha sido partícipe y líder de diversos puestos, como médico asistencial, docente y cargos tanto administrativos como directivos y de investigación científica [29; 30].

En 1864 se creó la prestigiosa Academia Nacional de Medicina (ANM) en México, conformada en su mayoría por miembros reconocidos de la élite médica y que durante noventa y tres años solo admitió a integrantes del sexo masculino; sin embargo, en 1957 la doctora Rosario Barroso Moguel fue reconocida como la primera mujer que ingresó a la ANM y obtuvo su título de médica cirujana con Mención Honorífica por la UNAM. Posteriormente, en 1965 se incorporó a la Academia la doctora Julieta Calderón de Laguna como la segunda mujer en ser aceptada; y en 1973 se integró la doctora María de la Soledad Córdova Caballero como la tercera mujer en formar parte de la ANM. Gracias a la iniciativa y ejemplo de dichas mujeres, desde entonces se ha buscado el liderazgo femenino dentro del gremio médico que se consideraba

exclusivo de los hombres. Actualmente, se encuentran dentro de la Mesa Directiva de la ANM, la doctora Teresa Corona Vázquez como vicepresidenta; y la doctora Rosalinda Guevara Guzmán como tesorera, destacando la presencia femenina como parte de los líderes de la élite médica en México [29].

De tal forma que más mujeres se han ido incluyendo no solo en Academias mexicanas, sino en Consejos Nacionales e, inclusive, en puestos directivos de Institutos Nacionales de Salud (INS); en la actualidad existen trece INS encargados de la investigación científica que se realiza en el campo de la salud, así como de la capacitación y la formación de recursos humanos para la prestación de servicios de atención médica de alta especialidad en América Latina y México. En estos importantes institutos el rol de las mujeres es indispensable, ocupando el cargo en seis de las trece jefaturas de investigación en los INS [29].

El progreso de la ciencia impacta significativamente en diferentes aspectos sociales, como el desarrollo de la economía, la cultura, el arte, la educación y la salud pública de un país. Hace treinta años, aproximadamente, las mujeres ocuparon masivamente espacios científicos, que ha sido clave en el camino para lograr su autonomía y empoderamiento, así como para destacar el papel que representan en la sociedad [30].

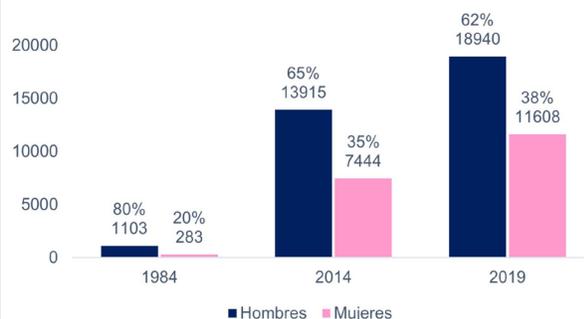
El aumento del feminismo a finales del siglo XX y principios del siglo XXI ha impactado positivamente en el ámbito jurídico, social y cultural, observándose con el paso del tiempo una mayor integración y liderazgo mundial por parte del sexo femenino. Así, la mujer ha progresado en la mayoría de las actividades económicas, sociales y culturales, alcanzando más y nuevas oportunidades, así como el reconocimiento digno a su trabajo. En México, durante la última década, al menos la tercera parte de



la investigación científica ha sido llevada a cabo por mujeres, resaltando la presencia del sexo femenino en la investigación nacional. Lo que supone que la condición actual de las mexicanas que dedican su vida al campo las sitúa en un espacio y momento de oportunidad para modificar los paradigmas que hasta la fecha han limitado su crecimiento profesional [30; 31].

Actualmente, en México existe un déficit en el porcentaje esperado de mujeres investigadoras, según la densidad demográfica del sexo femenino. Respecto a las investigadoras que se encuentran registradas en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), según el padrón (Figura 1), al momento de su fundación en 1984, abarcaba un total de 1386 miembros, de los cuales 283 eran mujeres; es decir, 20.41 % de los investigadores nacionales con los que se fundó el sistema pertenecían al sexo femenino. Afortunadamente, la tendencia de mujeres que han logrado entrar a este sistema ha ido en aumento: 30 años después la mujer representaba el 43.85 % del total de investigadores nacionales y en 2019, se llegó a un 38 %, significando más de la tercera parte de los miembros del SNI. De tal manera que, si se analizan cuidadosamente estos datos, el crecimiento de la participación de la mujer en la ciencia hasta 2019 es de 81.4 %, con un crecimiento anual satisfactorio de 8.7 %; sin embargo, aún se encuentra por debajo del crecimiento anual de miembros del SNI pertenecientes al sexo masculino, quienes tienen un crecimiento anual del 15.5 %, por lo que aún no se puede considerar una equidad de género en el gremio científico y de investigación [23; 32].

Figura 1. Miembros del Sistema Nacional de Investigadores distribuidos por género (desde su creación hasta el año 2019)



Fuente: elaboración propia. Recopilación de [23].

A pesar del esfuerzo en conjunto que se ha realizado dentro de la sociedad científica, sigue existiendo un problema de acceso a oportunidades para las mujeres en el ámbito científico-académico. De igual manera, su retención a largo plazo se ve altamente obstaculizada por factores socio-culturales. Esta escasa participación de las mujeres en la ciencia supone desaprovechar gran parte de la inversión social e individual en capital humano e ir en detrimento de la formulación de nuevas perspectivas científicas innovadoras y de calidad [28; 32]. Sin embargo, para lograr construir propuestas funcionales y sostenibles que destierren las condiciones estructurales actuales de desigualdad e inequidad es necesario identificar e impugnar sobre los principales impedimentos a los que se enfrentan las mujeres durante su vida científica.

La primera de las limitaciones, que representa un andamio crucial en el esqueleto de la inequidad de género, es la poca representación del sexo femenino en diversas áreas del conocimiento, situación que dificulta su participación significativa en los

órganos de decisión de las políticas públicas y programas institucionales para la ciencia y el desarrollo. En lo que respecta a la vida personal, los roles de género juegan un papel fundamental a la hora de establecer barreras que conducen a las investigadoras a abandonar o pausar sus carreras por cumplir sus compromisos familiares. De igual modo, la falta de integración de redes de apoyo para la defensa de los derechos que asisten a las mujeres científicas, así como la carencia de protocolos para la atención de casos de discriminación por razones de género en contextos académicos y de investigación, dificultan aún más la permanencia de las profesionales en la ciencia [31].

Empoderamiento femenino del gremio científico

En 2016 la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el 11 de febrero como el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, con el objetivo de promover su empoderamiento, igualdad de género, participación equitativa y acceso al gremio científico [23].

La aportación equitativa entre mujeres y hombres a la ciencia tiene el potencial de brindar beneficios socioeconómicos y profesionales; con este fin, se han planteado diversas iniciativas que otorguen a las mujeres las herramientas necesarias para lograr acceder, permanecer y concluir una carrera científica. En primera instancia, se propone desarrollar líneas de acción que mantengan una creciente capacitación y educación de género dirigidas a la población científica, que permitirán ir desterrando la desigualdad existente; al mismo tiempo, se debe asegurar un acceso libre y digno a la educación superior para las mujeres, debido a que es un habilitador imprescindible para el futuro de la investigación como

estilo de vida. En una proyección a largo plazo también es necesario impulsar acciones afirmativas para la creación de becas de posgrados para la integración de mujeres en carreras profesionales. Asimismo, es de suma importancia que la formación en materia de género se difunda, tanto en el ámbito familiar y académico como en los ámbitos profesionales, que incluyen a los docentes universitarios, abogados, médicos y funcionarios encargados de velar por los derechos humanos [28; 31; 33].

También se proponen protocolos jurídicos para el tratamiento de denuncias realizadas por mujeres investigadoras respecto a prácticas discriminatorias o de acoso laboral efectuadas por personas o instituciones; igualmente es importante establecer, de manera organizada, acuerdos y convenios de colaboración con instancias públicas y privadas que promueven la investigación científica y tecnológica, con el fin de dar oportunidades profesionales a un mayor número de mujeres. Por otro lado, se ofrece reconocer las necesidades específicas de las investigadoras como madres de familia desde un enfoque de bienestar con el objetivo de evolucionar la ciencia para hacerla más inclusiva desde el punto de vista de género [28; 31].

De igual manera, se propone establecer indicadores de evaluación utilizando bases de datos como un elemento al que se pueda recurrir para demostrar un fenómeno y su evolución. Se plantea impulsar el uso de los ya existentes, como el Índice de Desigualdad de Género (IDG), que incorpora la perspectiva de género como parte de sus criterios básicos de calidad para detectar la discriminación sutil. En definitiva, se deben impulsar estudios sobre desigualdad de género en el área científica para generar una mayor línea de datos en torno al tema [30-33].



CONCLUSIÓN

Durante décadas las mujeres en el gremio científico han ocupado una posición inferior al sexo masculino como consecuencia de una serie de circunstancias estructurales de desigualdad e inequidad. Esta inferioridad se debe principalmente a la falta de representación femenina en comités e instituciones, lo que ha dificultado su participación significativa en los órganos de decisión de las políticas públicas y programas institucionales para la ciencia.

A pesar del contexto sociocultural de la época, miles de mujeres han destacado por sus extensos currículums, posicionándose como modelos a seguir y resaltando la resiliencia adquirida por el sinfín de limitaciones impuestas por el hecho de pertenecer al sexo femenino. Así pues, las mujeres establecieron su papel en la sociedad científica ocupando masivamente espacios, acto clave para lograr su autonomía y empoderamiento. Esta evolución intelectual ha sido protagonizada por el feminismo, el

cual ha impactado de forma positiva asentando el liderazgo femenino en el ámbito jurídico, social y cultural. La falta de prestigio otorgado a la mujer dentro de la ciencia supone desaprovechar gran parte de la inversión social en capital humano e ignorar la existencia de nuevas e innovadoras perspectivas científicas; por lo tanto, es preciso formular propuestas de acción con el fin de brindar condiciones equitativas en materia de género. De igual manera, sería relevante la futura contribución del gremio científico para ampliar el conocimiento alrededor del impacto de la cuarta ola del feminismo en la integración actual de las mujeres en esta área y su permanencia en centros de investigación de élite.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Deroncele-Acosta A. Paradigmas de investigación científica. Abordaje desde la competencia epistémica del investigador. *Arrancada*. 2020; 20(37): 221-225. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/331/233>
- [2] García-Lorente J. La ciencia de los principios y de las causas primeras en el libro primero de la Metafísica. *Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*. 2016; 33(1): 11-31. https://doi.org/10.5209/rev_ASHF.2016.v33.n1.52287
- [3] Callaghan S, Darbyshire T, Farajnia S. Ada Lovelace Day and Celebrating Women in STEM. *Patterns*. 2020; 1(7). <https://doi.org/10.1016/j.patter.2020.100125>
- [4] Britannica TE of E. Ada Lovelace. *Encyclopedia Britannica*. 2021. <https://www.britannica.com/biography/Charles-Babbage>
- [5] Carlucci Aiello L. The Multifaceted Impact of Ada Lovelace in the Digital Age. *Artificial Intelligence*. 2016 Jun 1; 235: 58-62.
- [6] Kohlstedt S. Maria Mitchell: The Advancement of Women in Science. *The New England Quarterly*. 1978; 51(1): 39. <https://doi.org/10.2307/364590>
- [7] Salmerón M. María Mitchell: la primera astrónoma estadounidense. *Ciencia y el Hombre*. 2012. <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol25num1/articulos/mujeres/>
- [8] Young P, Smith V, Chambi M, Finn B. Florence Nightingale (1820-1910), a 101 años de su fallecimiento. *Rev. Med. Chile*. 2011; 139(6): 807-813. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872011000600017>
- [9] Nightingale F. Florence Nightingale. Cassandra: An Essay. 1979. *Am. J. Public Health*. 2010; 100(9): 1586-1587. <https://doi.org/10.2105/ajph.100.9.1586>
- [10] Attewell A. Florence Nightingale (1820-1910). *Prospects*. 1998; 28(1): 151-166. <https://doi.org/10.1007/BF02737786>
- [11] Riegel F *et al.* Florence Nightingale's Theory and her Contributions to Holistic Critical Thinking in Nursing. *Rev. Bras. Enferm*. 2021; 74(2): e20200139. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0139>
- [12] Marinelli N. Contribuciones de la Teoría Ambiental de Florence Nightingale a la prevención de la pandemia de COVID-19. *Revista Cubana de Enfermería*. 2020; 36(2). <http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/3702>
- [13] Boyd J. Florence Nightingale and Elizabeth Blackwell. *The Lancet*. 2009; 373(9674): 1516-1517. <http://www.thelancet.com/article/S014067360960845X/fulltext>
- [14] Madge B. Elizabeth Blackwell—The Forgotten Herbalist? *Health Information & Libraries Journal*. 2001; 18(3): 144-152. <https://doi.org/10.1046/j.1471-1842.2001.00330.x>
- [15] Belvís R, Momblán D. Elizabeth Garrett Anderson y el heroico acceso de las primeras mujeres a las facultades de Medicina. *Revisión Neurosciences and History*. 2019; 7(1): 26-40.
- [16] Knowles J. Margaret Sanger-heroína del siglo xx. *Planned Parenthood*. 2008. https://www.plannedparenthood.org/uploads/filer_public/02/f1/02f127a8-6fac-4bcf-a112-1cd578418cd7/margaret_sanger_heroina_del_siglo_xx_2010-02.pdf
- [17] Markström K-A. The Invention by Hedy Lamarr and George Antheil of Frequency-hopping Spread-spectrum Secret Communications. *URSI Radio Science Bulletin*. 2020; 372: 62-63. <https://doi.org/10.23919/URSIRSB.2020.9240110>
- [18] Hamilton M. *The Gentle Subversive: Rachel Carson, Silent Spring, and the Rise of the Environmental Movement*. Oxford University Press. 2007. ISBN: 9780195172478.



- [19] Thompson K. Ruth Westheimer. *Jewish Women's Archive*. 2016.
- [20] Bridger S. The Cold War and the Cosmos: Valentina Tereshkova and the First Woman's Space Flight. *Women in the Khrushchev Era*. Palgrave Macmillan, London. 2004: 222-237.
- [21] McKee, M. Sally Ride (1951-2012). *Nature*. 2012; 488(7412): 460.
- [22] Watts, R. (2013). *Women in Science: A Social and Cultural History*. Routledge.
- [23] Cortés SL, Ayala CJC. El papel de la mujer investigadora en México. *Orthotips*. 2022; 18(1): 86-82. <https://doi.org/10.35366/103738>
- [24] Arreola LA. Aportación de mujeres a la ciencia. *Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades en Gaceta CCH*. Ciudad de México: UNAM. 2022. <https://gaceta.cch.unam.mx/es/aportacion-de-mujeres-la-ciencia>.
- [25] Huerta L, Izeta R. Mujeres científicas en México. *Gaceta de la Universidad Nacional Autónoma de México*. 2020. <https://www.gaceta.unam.mx/mujeres-cientificas-en-mexico/>
- [26] Zúñiga E. La mexicana que alineó las estrellas para llegar a la NASA. *Forbes México: Forbes Centroamérica*. 2017. <https://www.forbes.com.mx/la-mexicana-que-alineo-las-estrellas-para-llegar-a-la-nasa/>
- [27] Borrell C, Palencia L, Muntaner C *et al*. Influence of Macrosocial Policies on Women's Health and Gender Inequalities in Health. *Epidemiol. Rev.* 2014; 36: 31-48.
- [28] Estrada J, Mendieta A, González B. Perspectiva de género en México: análisis de los obstáculos y limitaciones. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*. 2016; 1(13): 12-36.
- [29] Gutiérrez R *et al*. Un vistazo al liderazgo de las mujeres mexicanas en la medicina. *Educ. Med.* 2020; 21(4): 277-280.
- [30] Blázquez N, Fernández L. Política de ciencia y tecnología con perspectiva de género en México. *Cad. Pagu*. 2017; 49. <https://doi.org/10.1590/18094449201700490010>
- [31] Mendieta A. Desarrollo de las mujeres en la ciencia y la investigación en México: un campo por cultivar. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. 2015; 12(1): 107-115.
- [32] Vázquez S. Ciencia, estereotipos y género: una revisión de los marcos explicativos. *Convergencia*. 2015; 22(68): 177-202.
- [33] Borrell C, Vives C, Domínguez M, Álvarez C. Las desigualdades de género en la ciencia: Gaceta Sanitaria da un paso adelante. *Gaceta Sanitaria*. 2015; 29(3): 161-163.