

I Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas,
Universidad Nacional Autónoma de México, Cidade do México, México
liliana.r.ruiz.2020@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8905-5600>

II Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas,
Universidad Nacional Autónoma de México, Cidade do México, México
eduardo.robles@iimas.unam.mx
<https://orcid.org/0000-0003-3147-3700>

Liliana Ramírez Ruiz^I
Eduardo Robles Belmont^{II}

LAS REDES DE LAS INVESTIGADORAS EN EL SISTEMA CIENTÍFICO MEXICANO: UN ESTUDIO SOBRE EL PERFIL DE LAS MUJERES EN LA FÍSICA*

INTRODUCCIÓN

El presente artículo comienza con una revisión del pensamiento relacional y del análisis de redes sociales. Buscamos explicar que las propuestas relacionales son heterogéneas y su origen está enmarcado en el pensamiento sociológico clásico —aunque tardío— de Georg Simmel (Sabido Ramos, 2017). En primer lugar, presentaremos el “giro relacional” y su importancia para la sociología y otras disciplinas (Dépelteau, 2018; Emirbayer, 2009); en segundo lugar, expondremos el conjunto de autores denominados Teoría del Actor Red (TAR) y la obra de Bruno Latour, quien ha logrado visibilidad más allá del campo de los estudios sociales de Ciencia, Tecnología y Sociedad (Kreimer, 2017). Al final de la introducción, abordaremos la ausencia del pensamiento femenino y la participación de las mujeres en el pensamiento relacional y los estudios sociales de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), que sirven de fundamento para las investigaciones centradas en las relaciones de las académicas dentro del sistema científico mexicano, específicamente, el caso la Física en México (Ramírez-Ruiz, 2024). Además, se incorporan las epistemologías feministas como marco de observación de la fabricación del conocimiento científico.

EL PENSAMIENTO RELACIONAL Y EL ANÁLISIS DE REDES SOCIALES

Para comenzar este apartado, seguiremos las reflexiones de la socióloga mexicana Olga Sabido Ramos sobre el llamado “giro relacional” (2020; 2019; 2017), quien ha explorado exhaustivamente este debate en nuestra región. En

el Dossier que coordinó sobre los “Sentidos, emociones y artefactos: enfoques relacionales” (2020), la autora nos presenta el pensamiento relacional de autores clásicos y contemporáneos como Georg Simmel, Marcel Mauss, Norbert Elias, Pierre Bourdieu y Howard Becker. Rescatando a François Dépelteau (2018), Olga Sabido Ramos nos aclara cómo el razonamiento relacional no se puede reducir “a los actores y (que) existen propiedades emergentes (Crossley, 2011), resultado de relaciones entre individuos, actores colectivos, organizaciones, naciones y entidades no humanas” (Sabido Ramos, 2020: 3).

Tanto Mustafa Emirbayer (2009) como Sabido Ramos (2017) reconocen en la obra de Georg Simmel una perspectiva relacional que trasciende antinomias o sustancialismos. Basta con tomar uno de sus conceptos centrales y que mayor acogida ha tenido por las expertas y los expertos en su obra: el concepto de *intercambio de efectos* (Wechselwirkung) utilizado por Simmel como “un principio cardinal para entender cómo los vínculos sociales suponen la condición de afectar y ser afectado” (Sabido Ramos, 2019: 203). De lo anterior se observa que la reciprocidad mutua entre actores se constituye como una teoría de las formaciones relacionales para observar el mundo, los sentidos, la moda y los afectos. Sabido Ramos (2020) empleó la idea del principio cardinal para explicar cómo el sociólogo clásico establece vínculos no sólo entre humanos, sino “que surge entre personas, grupos, instituciones, colectivos u otras entidades objetivas” (Simmel, 2014; 2002a citado en Sabido Ramos, 2020: 210). Esta es la forma tradicional, en la que se ha enseñado el método de Análisis de Redes Sociales (ARS).

El ARS tiene sus propios exponentes sobre el pensamiento relacional, tal es el caso de Mustafa Emirbayer y Bruno Latour (2008). En su “Manifiesto por una sociología relacional” (2009), Emirbayer argumenta la importancia de pensadores como Harrison White, Randal Collins, entre otros. En el artículo, el autor hace una conexión que resulta natural entre el pensamiento relacional y la defensa de la investigación que utiliza el análisis de redes sociales, conexión que ya inferíamos (Ramírez Ruiz, 2010). Para Emirbayer, además de los rendimientos teóricos, la perspectiva relacional ha generado innovaciones en la investigación, incluso sustantiva (Emirbayer, 2009). La defensa radica en que “los enfoques mejor desarrollados y más usados en el análisis de la estructura social son claramente los del análisis de redes sociales. Esta perspectiva no es fundamentalmente una teoría, ni tampoco un conjunto de complicadas técnicas de investigación, sino una nueva familia muy completa de estrategias analíticas, un paradigma para el estudio de la manera en que recursos, bienes o incluso posiciones, fluyen entre figuraciones particulares de lazos sociales (Emirbayer, 2009: 303).

Un primer elemento que destacar sobre el pensamiento relacional que se vincula a nuestro análisis es la forma en que Olga Ramos Sabido piensa con Georg Simmel, y más allá de él, para incorporar el género y el pensamiento de las feministas. Sus trabajos son una constante invitación para pensar la teoría y la investigación social. Un ejemplo de ello es la incorporación en sus escritos

de pensadoras feministas como Paula Soto (2016), Sara Ahmed (2014) o Rebeca Solnit (2015). En su artículo sobre el género y las urbes desde la perspectiva sensorial (Sabido Ramos, 2019), la autora se desmarca del pensador alemán y escribe sobre sus propios hallazgos de investigación: “plantaré cómo estos primeros resultados nos obligan a pensar en una perspectiva sensorial con Simmel y más allá de él, sobre todo si tomamos en cuenta los aportes de pensadoras feministas que han insistido en las diferencias y asimetrías entre géneros en la vida de las grandes ciudades ” (Sabido Ramos, 2019: 203).

El segundo elemento —en cual enmarca este artículo y acompaña la investigación general sobre el análisis y la caracterización de las asimetrías de género en la ciencia (Ramírez Ruiz, 2025; Labraña & Ramírez Ruiz, 2024)— es que el pensamiento relacional contiene vínculos desiguales que requieren ser pensados analíticamente y que expresan desventajas dentro de los lazos sociales. Mustafa Emiyaber explica que “es también importante entender que las transacciones que se desarrollan en las redes sociales no siempre son simétricas por naturaleza: a menudo los flujos no son ‘direccionales’ en contenido e intensidad, con implicaciones significativas para el acceso diferencial de los actores a los recursos” (Emirbayer, 2009: 304).

El análisis de redes sociales enfocado a los estudios sociales en ciencia, tecnología y sociedad

El enfoque del ARS es un campo cuyo origen puede situarse, por una parte, en la Gestalt Theory (Scott, 2017). Por otra parte, hay que mencionar el aporte de la sociometría con los trabajos de Jacob Moreno (1934, citado en Lozares, 1996), a quien se considera como uno de los fundadores. De hecho, el marco del ARS cuenta con bases teóricas de la antropología, la psicología y la sociología, así como de las matemáticas. Sobre estas últimas, la teoría matemática de grafos se enfocó en formalizar la estructura social de pequeños grupos sociales (Lozares, 1996). El ARS es un enfoque que comenzó centrándose en el estudio de las relaciones sociales que vinculan a los individuos, y no en los propios individuos (Freeman, 2024). Este enfoque no ha estado presente solamente en las ciencias sociales, también ha sido utilizado en diferentes disciplinas de las llamadas ciencias naturales.

En el campo de los estudios en CTS, el ARS ha tenido un lugar particularmente importante. Uno de los pioneros en aplicar este análisis fue Nicholas Mullins, quien, en su trabajo sobre el desarrollo de la biología molecular, lo utilizó para ilustrar las estructuras características de cuatro fases del desarrollo de esta especialidad científica (Mullins, 1972). Posteriormente, el ARS encontró otras aplicaciones en la sociología de la ciencia dentro del estudio de las publicaciones científicas. Callon et al. (1995) mencionan que, en el campo de la cienciometría, el análisis relacional se fundamenta en la aplicación del ARS sobre los datos de tipo relacional que encontramos en las referencias bibliográficas, ya que, en efecto, la estructura de estos datos permite realizar visualizaciones y métricas del ARS para representar diferen-

tes facetas y niveles de la ciencia y la tecnología. De hecho, estas aplicaciones no solamente tratan el análisis de las coautorías, también el ARS es interesante para el análisis de las citas y el mapeo de las temáticas de investigación, así como de otro tipo de datos relacionales que aporten a la caracterización del conocimiento científico.

El interés de los estudios en CTS en el uso del ARS está en su potencialidad de aportar elementos para el mapeo de las dinámicas de la ciencia y la tecnología (Callon et al., 1986). En la tradición de los estudios cuantitativos de la ciencia y la tecnología, principalmente en bibliometría y la ciencia-metría, el ARS ha ocupado un lugar central debido al relativo fácil acceso a las bases de datos estructuradas y relacionales sobre las publicaciones científicas, por un lado, y a la proliferación de herramientas computacionales para este tipo de análisis basado en la teoría de grafos y en las métricas, por otro. Sin embargo, estas herramientas y abordajes cuantitativos tienen limitantes como lo discutiremos más adelante.

La propuesta de la Teoría del Actor Red

El marco teórico y metodológico de la TAR se ha desarrollado en la tradición del constructivismo en el campo CTS; los trabajos de Bruno Latour, Michel Callon y John Law son los más representativos de esta propuesta. La TAR se inscribe en el campo CTS y es el sucesor del Programa Fuerte de la sociología de la ciencia, propuesto inicialmente por David Bloor (1991). El Programa Fuerte propone cuatro principios programáticos: 1. Casualidad, 2. Imparcialidad, 3. Simetría y 4. Reflexividad. Arellano Hernández (2003: 88) revisa el desarrollo de la TAR y menciona que “intenta explicar la manera en cómo se entretajan la naturaleza, la sociedad y las representaciones simbólicas en la fabricación de mediaciones que permiten ensamblar estas tres dimensiones”. Por otro lado, cabe mencionar que los estudios en CTS son un campo que, para muchos autores, inició con la tesis doctoral de Robert King Merton sobre el proceso de institucionalización de la ciencia en Inglaterra en el siglo XVII (Orozco & Chavarro, 2007), en la cual él desarrolló desde una perspectiva funcionalista el *ethos* de la ciencia, que es su estructura normativa. Merton definió en términos sociológicos a la ciencia como “una institución que reposa sobre un conjunto de valores y de normas frente a las que el científico se supone que debe conformarse” (Vinck, 2014: 53). Estas normas propuestas en el trabajo de Merton son: 1. El universalismo, 2. El comunismo, 3. El desinterés y 4. El escepticismo organizado. El trabajo de Merton se trata, de hecho, de la sociología de los científicos, concibiendo a la ciencia como neutra y objetiva y dejando de lado la explicación sobre el contenido de la actividad científica misma.

El Programa Fuerte y la TAR se inscriben en la corriente constructivista, buscando dar cuenta de cómo se producen los conocimientos. Se trata entonces de tomar el trabajo de los científicos como una construcción social, donde intervienen aspectos internos a las disciplinas como externos provenientes de la sociedad (Arellano Hernández, 2003; Vinck, 2014). Los principios metodológicos

de la TAR han sido delineados por Michel Callon en su propuesta de la Sociología de la Traducción (Callon, 1995): 1) el agnosticismo del observador; 2) la simetría generalizada; y 3) la asociación libre. La etnografía de laboratorio, también nombrada estudios de laboratorio, es un abordaje metodológico central en la TAR, la cual busca observar y registrar las prácticas de los investigadores *in situ*. Se trata de estudios centrados en la descripción de procesos cotidianos en la producción de conocimientos científicos (González & Hernández, 2017). Dentro de los estudios de laboratorio, los trabajos de Karin Knorr-Cetina, realizados paralelamente al estudio de Bruno Latour y Steven Woolgar, han sido relevantes en el enfoque constructivista y contextual de los estudios en CTS. En estos estudios, los aportes más reconocidos son la introducción del concepto de los actores no humanos y el aporte al estudio de las controversias científicas.

Pablo Kreimer (2017) describe que el único autor que ha podido pasar las fronteras de los estudios en CTS ha sido Bruno Latour: “los trabajos de Bruno Latour, que constituyen un fenómeno particular, cuya dimensión sobrepasó ampliamente los límites de este campo y atraviesa muchos otros espacios de producción intelectual” (Kreimer, 2017: 144). Lo anterior lo sostiene en su artículo en el cual se pregunta si los estudios sociales en ciencia y tecnología pertenecen a las ciencias sociales y demuestra cómo esta área de conocimiento ha sido ignorada por gran parte de la tradición de pensamiento en ciencias sociales.

Como mencionamos anteriormente, la obra de Bruno Latour pertenece a las perspectivas relacionales tanto en las ciencias sociales (y más allá de ellas) como también a los estudios en CTS. Al centrarse en las asociaciones de actantes, Latour rompe con dos distinciones clásicas en las teorías del conocimiento: por un lado, entre cultura y naturaleza y, por el otro, sujeto cognoscente *versus* objeto de conocimiento. De lo anterior se explica que “nunca nos enfrentamos a objetos y relaciones sociales, nos enfrentamos a cadenas que son asociaciones de humanos (H) y no-humanos (NH)” (Latour, 1998: 117 citado en Sabido Ramos, 2020: 7). Dicha afirmación ha impactado significativamente el pensamiento de la feminista multiespecie Donna Haraway, quien ha entablado enriquecedores diálogos con la obra de Bruno Latour. Tal es el caso de su ensayo de los años noventa “La promesa de los monstruos” (Haraway, 2019) y su libro *Seguir con el problema: Generar parentesco en el Chthuluceno* (Haraway, 2020). Haraway ha sido enfática en que el autor necesitaba pensar utilizando el aporte de las epistemologías feministas y del feminismo en general, un sesgo que han mantenido los investigadores en el campo de CTS.

¿DÓNDE ESTÁN LAS MUJERES EN LOS ESTUDIOS EN CTS? LA PERMANENCIA DEL SESGO ANDROCENTRISTA DE LA CIENCIA

El artículo de Kreimer (2017) que hemos citado no considera el aporte de algunas pensadoras, lo que hemos planteado como un problema de investigación. El autor atribuye al sociólogo alemán Rudolph Stichweh conexiones

sobre cómo las disciplinas científicas no se diferenciaron hasta el siglo XVIII, citando un texto publicado en los años noventa (Stichweh, 1992). La bióloga y pensadora feminista Donna Haraway (1988) había descrito el mismo fenómeno diez años antes en su célebre artículo sobre el conocimiento situado y la visión parcial de la ciencia. Esta observación no resulta novedosa si se considera que Evelyn Fox-Keller ya había señalado en los años ochenta cómo los investigadores de los estudios en CTS reproducen los sesgos androcéntricos de la ciencia¹ (1985).

Evelyn Fox-Keller, una destacada física y pensadora feminista, demostró cómo al llamarse “sociales”, los estudios en CTS reproducen la visión impersonal de la ciencia (1985). La aportación de la autora se expresa al menos en dos sentidos. Primero, ella describe las metáforas sexistas al interior de los grandes paradigmas de observación científica que contemplan a Platón, Francis Bacon, René Descartes y la mecánica (Fox Keller, 1985); de lo anterior se concluye que lo masculino esté asociado a lo imparcial, a las llamadas ciencias duras y a la neutralidad. Mientras que lo femenino se vincula a las ciencias blandas, a lo subjetivo y a la emoción. Estas metáforas tuvieron consecuencias materiales, ya que lograron invisibilizar las formas y métodos de investigación asociados a las mujeres y su participación en la academia (Blazquez-Graff, 2012). Incluso la autora afirma que la escisión entre lo femenino y lo masculino en el interior de la ciencia se desplegó a distintas esferas sociales, incluyendo la vida cotidiana (Fox Keller, 1985, Maffia, 2007).

El segundo elemento que destacar es la experiencia encarnada (es decir, personal y hecha cuerpo) de Evelyn Fox-Keller. La pensadora, hija de migrantes judíos rusos y una de las primeras académicas que se doctoró de Física en Estados Unidos, vivió los sesgos sexistas, racistas y el acoso por parte de sus profesores y compañeros (Pérez-Sedeño, 2023), lo que la llevó a interrumpir su tesis de doctorado durante un periodo de tiempo. La victoria de la fabulosa pensadora es que, aún viviendo múltiples violencias dentro del ámbito académico y construyendo una carrera dentro de las Ciencias Físicas, logró identificar la causa de su discriminación: la masculinización de su propia disciplina. Así fue como se apropió del emblema del feminismo de los años setenta: “Lo personal es político” (Millet, 1970).

La obra de Evelyn Fox-Keller es un antecedente para cualquier estudio que intente relacionar ciencia y género. En los años ochenta, la pensadora realizó una búsqueda de las palabras “género”, “feminismo” o “mujeres” dentro de la prestigiosa revista internacional *Social Studies of Science*, encontrando sólo un artículo (Burrage 1983, citado en Flores Espíndola, 2016). En la actualidad, existen numerosos estudios que intentan investigar la participación de las mujeres en la ciencia, así como las desigualdades, asimetrías y violencias que las investigadoras experimentan (Rodríguez et al., 2016, Lari-vière et al., 2013; Lerback & Hanson, 2017; Málaga-Sabogal & Sagasti, 2021; Huan et al., 2020; Chan & Torgler, 2020, Harding, 1987). Sin embargo, dichas

investigaciones desconocen el trabajo de la considerada pionera en los estudios sobre Ciencia y Género (Pérez-Sedeño, 2023).

La reciente investigación de Artemisa Flores Espínola presenta una reflexión cercana a la realizada por Evelyn Fox-Keller. La autora cuestionó si los estudios en CTS tienen sexo en su artículo publicado en la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* (2016). En el texto, la autora analiza las desigualdades en las publicaciones entre hombres y mujeres en tres revistas especializadas en CTS: *Social Studies of Science*, *Science, technology and Human Values* y *Technology and Culture*. Ella realiza un análisis estadístico sobre la evolución de la participación de las mujeres y del enfoque de género, así como un análisis del discurso sobre las metodologías y temáticas en el campo (Flores-Espínola, 2016). Una de sus conclusiones es que los aportes de las pensadoras feministas han sido ignorados por una gran mayoría de investigadores e investigadoras dentro de los estudios en CTS.

Reconociendo que el pensamiento relacional incluye las asimetrías y los vínculos desiguales que constituyen las redes y las formas sociales —no solo entre actores, sino también entre no humanos, objetos y diversas entidades—, y apoyándonos en la propuesta de Olga Sabido Ramos para pensar más allá del canon masculino de la sociología y de los estudios en CTS, el objetivo de este estudio es caracterizar el perfil y las redes de científicas físicas en México, dado que existe una escasez de investigaciones en el área enfatizando las desigualdades entre hombres y mujeres dentro de una disciplina masculinizada al analizar las trayectorias, las estructuras de colaboración y la movilidad académica de las investigadoras del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

METODOLOGÍA

Datos sobre el SNII

Para el primer mapeo sobre la movilidad académica en la formación de los científicos y científicas se empleó la base de datos abiertos sobre el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías de México (CONAHCYT) para el año 2023 (Robles-Belmont, 2024). Esta base de datos abiertos se construyó con información pública sobre el sistema científico mexicano, utilizando tres fuentes de información sobre el padrón de sus miembros, su formación académica y la movilidad a lo largo de su trayectoria. Incluye detalles sobre los lugares de obtención de los diplomas y títulos académicos, las estancias de investigación y de posdoctorado, así como sobre las áreas, campos, disciplinas y entidades de adscripción. Una particularidad interesante de esta base es que los datos están desagregados por sexo y han sido cuidadosamente curados. Para este estudio, se analizó únicamente la información sobre los miembros del Área I,

“Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra”, que comprende un total de 5.373 personas, de las cuales 1.247 son mujeres y 4.126 son hombres.

Datos sobre la producción académica de las investigadoras del Instituto de Física de la UNAM

El segundo análisis se basó en datos abiertos sobre la producción científica obtenidos en la plataforma web de OpenAlex. La consulta de esta base de datos se ha realizado mediante la librería *openalexR* (Aria & Le, 2023), filtrando la información a partir de la lista de identificadores de las investigadoras actualmente adscritas al Instituto de Física de la UNAM. Esta consulta arrojó un total de 1.946 referencias de documentos publicados por investigadoras de este instituto y un total de 5.360 referencias correspondientes a investigadores. Además de la descarga de los datos, se obtuvieron las URL de las API utilizadas en las consultas, con el fin de facilitar futuros análisis con herramientas distintas, como se describe enseguida.

Tratamiento, visualización y análisis de los datos

El tratamiento y curaduría de los datos del SNII y de OpenAlex se realizaron con el apoyo de herramientas para bases de datos como Excel y Access. Este proceso consistió en revisar y completar manualmente los campos vacíos de los datos del SNII, utilizando información obtenida en los sitios web de las instituciones de adscripción de los miembros del sistema (principalmente *curriculum vitae* en línea). Para la construcción de tablas de frecuencia, histogramas sobre la producción de documentos y citas, se han utilizado las mismas herramientas mediante consultas de la base de datos resultante y la realización de gráficas de los datos. Los análisis de redes de colaboraciones y el mapeo de las temáticas (basado en los conceptos de OpenAlex) se han realizado utilizando el programa para análisis de datos bibliográficos Vos-Viewer (van Eck & Waltman, 2010), el cual cuenta con un módulo para realizar análisis a partir de las URL de las API para OpenAlex. Finalmente, los diagramas aluviales, que demuestran la movilidad en la formación académica de las investigadoras y los investigadores del Instituto de Física, se realizaron con la herramienta Rawgraphs.io.

RESULTADOS

Para el año 2023, el padrón de investigadoras e investigadores del SNII fue un total de 41.367 miembros. Debe tenerse en cuenta que esta cifra incluye a todas las áreas del sistema científico mexicano². El Área Físico-Matemática y de Ciencias de la Tierra (Área 1) representó sólo el 13% del total de la muestra y es la quinta con mayor número de miembros. Esta área está conformada por 5.373 investigadoras e investigadores, de los cuales las mujeres representan el 23,21% (1.247), mientras que los hombres representan el 76,79% (4.126).

La Física es una de las disciplinas que tiene una de las mayores desigualdades entre hombres y mujeres a escala global y en México en particular. Las estadísticas de la Academia Mexicana de la Ciencia (AMC) con corte a marzo de 2024 muestran que en todas las áreas hay más hombre que mujeres. Sin embargo, dentro de las Ciencias Exactas, la Física presenta la relación de mayor desigualdad entre todas las áreas y sus disciplinas con respecto a los sexos, con 408 hombres y apenas 37 mujeres (Academia Mexicana de Ciencias, 2025). Si bien la diferencia entre hombres y mujeres en la conformación del Área 1 resultaba significativa, la membresía a la AMC es preocupante.

Debido a lo anterior, presentamos la Gráfica 1, la cual muestra las diferencias entre los sexos en la producción de documentos científicos en el Instituto de Física de la UNAM.

En la Gráfica 1 se observa la baja producción de ambos sexos en los años sesenta y setenta. Tanto en los años 1989 como 2009 vemos un pico en la producción por parte de hombres y mujeres, y, en el año 2021, la producción de los hombres decrece significativamente. Las brechas en la producción resultan evidentes ya que las mujeres no llegan a publicar más de cien textos en ningún año del periodo de 1969 a 2023. Los hombres han llegado a publicar, en años recientes, casi trescientos artículos, es decir, cerca de tres veces más que las mujeres. Sin embargo, esta Gráfica debe ser analizada en contexto ya que las mujeres ocupan sólo el 20% de las plazas de investigadoras y técnicas académicas en el Instituto de Física (Huerta & Izeta, 2020). Por lo tanto, las mujeres tienen menor producción dada la conformación del Instituto y resulta relevante un análisis de colaboración, citación y movilidad, como el que hemos realizado.

Gráfica 1 –Diferencias entre hombres y mujeres en la producción de documentos científicos en el Instituto de Física de la UNAM

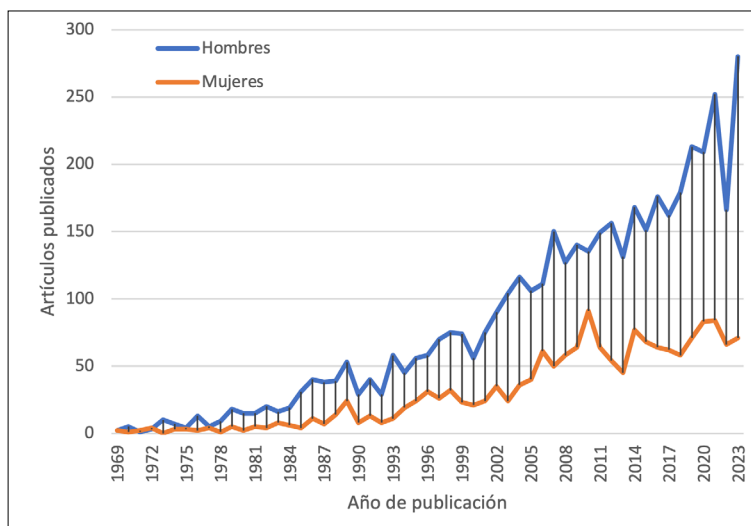


Tabla 1 – Diferencias entre hombres y mujeres en el Instituto de Física de la UNAM según el tipo de documentos publicados

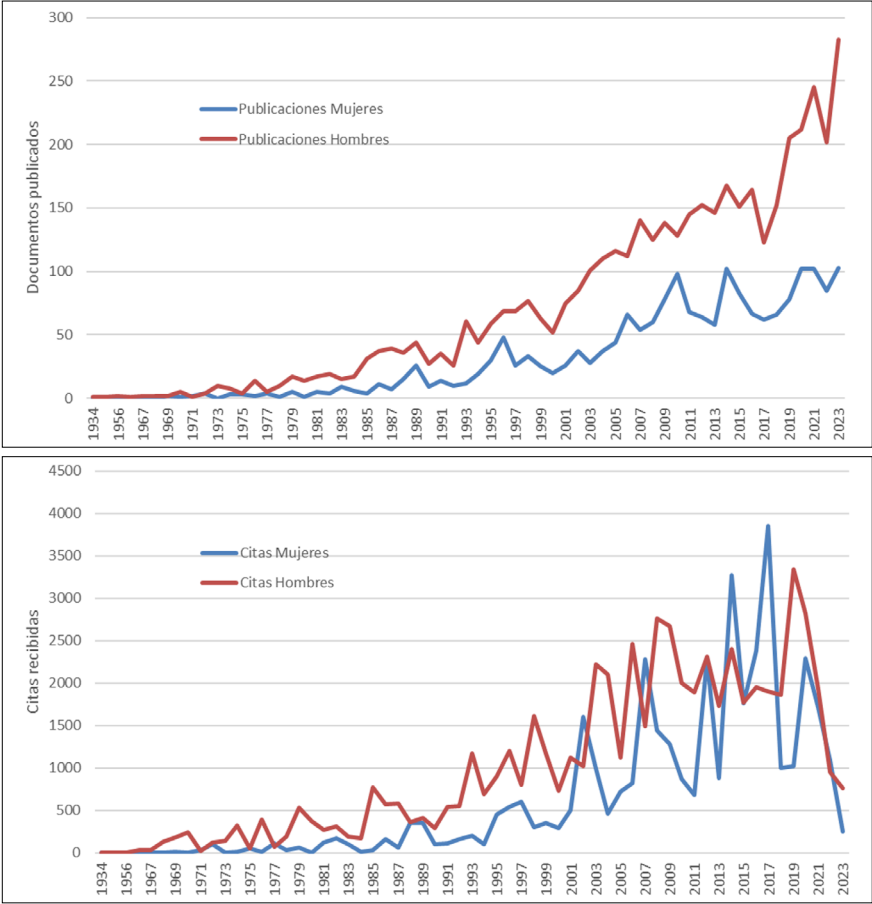
Mujeres			Hombres		
Tipo documento	Total	% de 1946	Tipo documento	Total	% de 1946
Artículo	1678	86,23%	Artículo	4509	84,12%
Preprint	132	6,78%	Preprint	556	10,37%
Capítulo de libro	66	3,39%	Capítulo de libro	131	2,44%
Conjunto de datos	30	1,54%	Conjunto de datos	56	1,04%
Libro	16	0,82%	Fe de erratas	31	0,58%
Fe de erratas	6	0,31%	Libro	24	0,45%
Revisión	4	0,21%	Revisión	14	0,26%
Editorial	3	0,15%	Dissertación	10	0,19%
Otro	3	0,15%	Otro	8	0,15%
Paratexto	3	0,15%	Paratexto	8	0,15%
Informe	3	0,15%	Informe	6	0,11%
Tesis	1	0,05%	Carta	4	0,07%
Revisión por pares	1	0,05%	Revisión por pares	2	0,04%
Guías bibliográficas	0	0,00%	Editorial	1	0,02%
Carta	0	0,00%	Guías bibliográficas	0	0,00%
Entrada de referència	0	0,00%	Entrada de referència	0	0,00%
Norma	0	0,00%	Norma	0	0,00%
Subvención	0	0,00%	Subvención	0	0,00%
Materiales suplementares	0	0,00%	Materiales suplementares	0	0,00%
Retracción	0	0,00%	Retracción	0	0,00%

En la Tabla 1, se presenta el tipo de documentos que han publicado las investigadoras y los investigadores. Las mujeres publican un 86,23% (1.678) del total de artículos de la muestra de participación femenina (1.946), los hombres un 84,12% (4.509) de su muestra. Un argumento concluyente es la preferencia en la publicación de artículos científicos por ambos sexos. En segundo lugar, aparecen los *preprint*, de los cuales las científicas han publicado 132 textos (6,78%); mientras que, para los hombres, los *preprints* representan el 10,37% (556) de sus publicaciones. En este caso, los hombres perfilan sus publicaciones como artículos, más que las mujeres. Las mujeres escriben un 3,39% (66) del total de capítulos de libros; y los hombres, un 2,44% (131). En una disciplina orientada a lo social, las humanidades o los cuidados, los capítulos de libros serían más visibles, ya que las prácticas de comunicación en estas áreas favorecen la publicación de libros y capítulos de libros.

Sabrina J. Mayer y Justus M. K. Rathmann (2018) relacionaron la productividad y el género en el campo de la Psicología en Alemania y encontraron que “las mujeres investigan y escriben manuscritos, pero pueden tener patrones de publicación diferentes: en lugar de enviar artículos a revistas competitivas, pueden sentirse satisfechas con capítulos de libros menos prestigiosos. Como las publicaciones en revistas revisadas por pares son especialmente importantes para el avance profesional y el reconocimiento entre pares, este patrón de publicación puede ser desventajoso para las mujeres” (Mayer & Rathmann, 2018: 1663). En una disciplina como la Física, las prácticas de publicación orientadas a los artículos científicos en un contexto masculino pueden ser normalizadas de tal manera que no representen un obstáculo en la carrera académica de las mujeres. Otro elemento relevante es que las técnicas académicas del Instituto de Física no tienen entre sus funciones la publicación científica y, en muchos casos, lo hacen en su tiempo libre —dato obtenido mediante entrevistas comprensivas realizadas en el marco del proyecto de investigación del que este artículo forma parte.

Los estudios internacionales sobre las diferencias en la productividad y citación entre mujeres y hombres muestran una relativa paridad en las publicaciones entre ambos sexos en la ciencia global en años recientes (Elsevier, 2020). No obstante, las mujeres se encuentran subrepresentadas en las citaciones, como en muchos otros aspectos. En el caso de las investigadoras en las Ciencias Físicas, el informe de Elsevier indica que esta es la única área en la que la proporción de mujeres presenta el menor incremento en comparación a los hombres: “in most countries, the ratio of women to men among authors is lowest in the physical sciences and highest in the life and health sciences” (Elsevier, 2020: 33). De esto, resulta relevante mostrar la distribución de la producción y citación bianuales que contemplan toda la producción del Instituto de Física de la UNAM desde su creación, en 1938.

Gráfica 2 –Diferencias en las publicaciones y citaciones entre hombres y mujeres del Instituto de Física de la UNAM



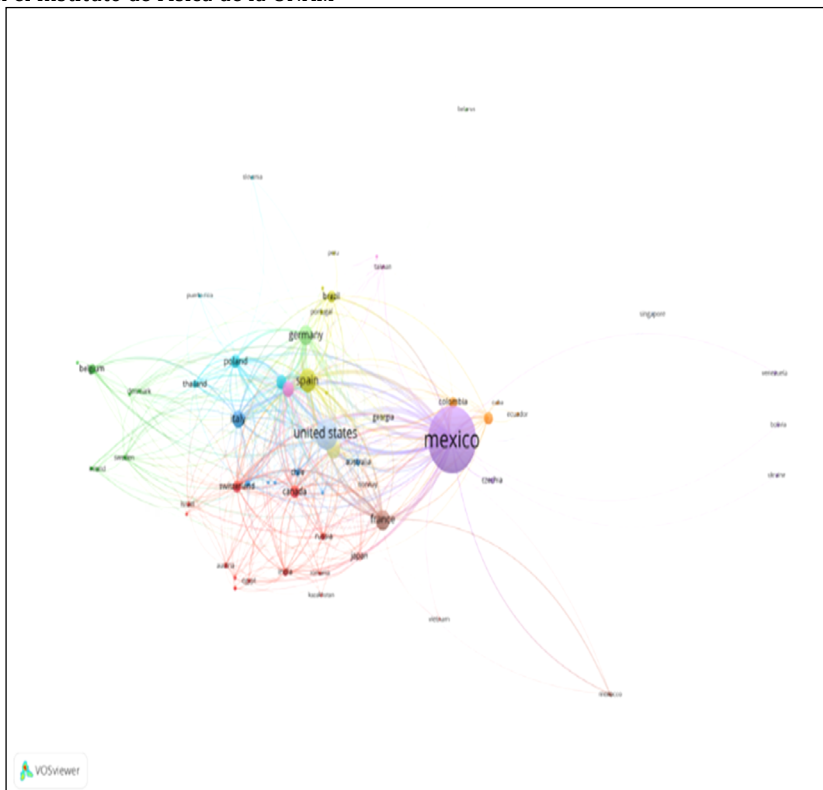
En párrafos anteriores hemos mostrado las diferencias entre hombres y mujeres en el sistema de investigación en México, y la brecha de pertenencia a la Academia Mexicana de Ciencias, así como los datos globales de Elsevier sobre la menor proporción de mujeres en las Ciencias Físicas. La distribución de las publicaciones ya fue explicada por la menor proporción de mujeres en el Instituto de Física de la UNAM. Ante un panorama desigual, la distribución de las citas por periodos bianuales desde 1934 hasta 2023 es un hallazgo significativo para quienes aspiramos a que la historia de las disciplinas sea reescrita desde una perspectiva más justa con las mujeres.

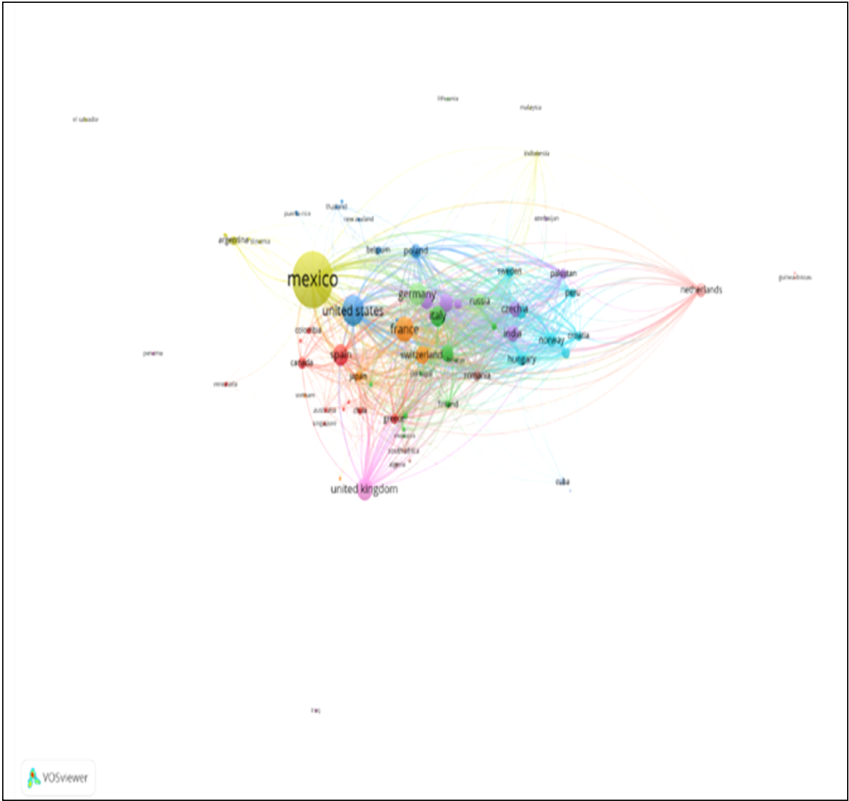
La expectativa sobre la distribución de las citaciones era que se comportara de la misma forma que las publicaciones. Sin embargo, la citación a las autoras mujeres aumentó de forma progresiva con algunos momentos de declive. El énfasis resulta relevante en los picos de citación, es decir, en sus incre-

mentos. La gráfica muestra que, en los años 2003, 2007, 2015 y 2017, las citas a mujeres incrementaron incluso sobrepasando las citaciones a los hombres; esto lo podemos observar especialmente en los años 2015 y 2017. Si hemos descrito que este hallazgo resulta significativo, es gracias al trabajo de campo en el que hemos interrogado a las investigadoras de Ciencias Físicas acerca de sus prácticas de publicación, citación y colaboración. En este marco, se identifican dos sesgos principales: el primero es que la mayoría de las investigadoras no tienen como propósito colaborar y publicar con otras mujeres en la misma medida en que lo hacen con hombres (aunque reconocen la importancia de formentarlo) y admiten la baja probabilidad de encontrar un número equivalente de mujeres firmando primeras en un artículo científico, dadas las condiciones de minoría de las mujeres en la Física. El segundo sesgo se refiere al estilo de citación que no permite identificar el sexo de quienes firman los trabajos, ya que los formatos más difundidos sólo muestran la inicial de quien escribe.

Al observar los diversos resultados en cuanto a producción y citación, presentamos una visualización de las formas en que las investigadoras y los investigadores en el Instituto de Física de la UNAM tienden a colaborar.

Imagen 1 – Diferencias en la colaboración entre mujeres (izquierda) y hombres (derecha) en el Instituto de Física de la UNAM





La Imagen 1 muestra claramente que los hombres colaboran más que las mujeres en el Instituto de Física de la UNAM. Los colores y el tamaño de los nodos, así como sus enlaces muestran que ellos están más integrados a comunidades de distintos países. Mientras que ambos sexos colaboran mayormente con los Estados Unidos, las mujeres lo hacen después con España y los hombres con Francia (ver Tabla 2). Ambos establecen vínculos de colaboración en la escritura académica con Alemania, Gran Bretaña, Italia y la República de Korea. Ellas colaboran con colegas de Argentina y Polonia, mientras que ellos lo hacen con colegas de Suiza, China y Brasil. La visualización de las redes muestra una clara asimetría, ya que la ausencia y desigualdad en los lazos con diversas comunidades limitan la participación de las mujeres en la ciencia, dificultando la cohesión y la colectividad fuera del país. Una de las limitaciones de la visualización del análisis es que no permite expresar las motivaciones, experiencias, decisiones e imposiciones que atraviesan las trayectorias de las científicas y los científicos.

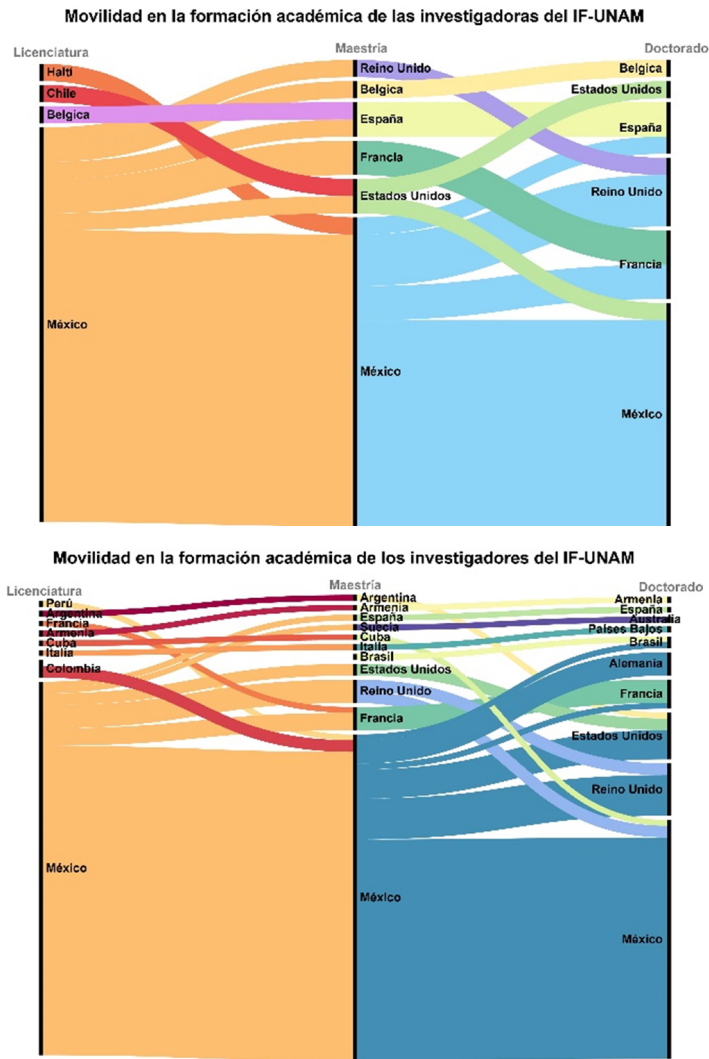
Tabla 2 –Diferencias en las colaboraciones con diversos países entre hombres y mujeres del Instituto de Física de la UNAM

Hombres		Mujeres	
País	Artículos	País	Artículos
Estados Unidos de América	910	Estados Unidos de América	282
Francia	602	España	156
Alemania	536	Francia	123
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	471	Alemania	107
España	439	Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	102
Italia	397	Italia	89
República de Korea	318	China	72
Polonia	305	República de Korea	57
China	294	Polonia	51
Brasil	264	Argentina	46

En cuanto a la movilidad, durante la formación de los miembros del SNII en el área, el panorama es similar al de las publicaciones de las investigadoras comparable con el de los investigadores dentro del Instituto. De los 5.373 miembros del Área I, un total de 1.904 reportan haber tenido movilidad en la obtención de al menos un diploma durante su formación académica (licenciatura, maestría, doctorado o especialidad), lo que representa el 35,43% del total.

Del total de los miembros que reportan movilidad en su formación, el 21,06% son mujeres y el 78,94% son hombres. Estas cifras son similares a la representación por sexo del total del área. Por otro lado, si observamos el porcentaje de cada segmento en comparación con el total del área, encontramos que las mujeres que han reportado movilidad representan el 32,16% del total de 1.247 mujeres y los hombres representan el 36,43% del total de 4.126. Considerando el total del Área 1 del SNII, la movilidad no parece ser un elemento central en la asimetría de género. Esto sugiere que, al explorar el Área 1 en su totalidad, estamos perdiendo elementos de las especificidades de la disciplina de la Física y del contexto institucional. Por lo anterior, nos centramos en el análisis de la movilidad de las investigadoras y los investigadores del Instituto de Física de la UNAM (ver Imagen 2).

Imagen 2 – Diagrama aluvial de la movilidad en la formación académica de las investigadoras y los investigadores del Instituto de Física de la UNAM



Las investigadoras y los investigadores del Instituto de Física muestran diferencias en cuanto a la movilidad presentada en el Área 1. Por un lado, se puede concluir que ambos sexos tienen mayoritariamente una formación de licenciatura en México. Sin embargo, a medida que avanza hacia la maestría y el doctorado, la formación en este país decrece. Las mujeres presentan movilidad en la licenciatura hacia Bélgica, Chile y Haití, mientras que los hombres lo hacen hacia Colombia, Italia, Cuba, Armenia, Francia, Argentina y Perú. Cabe mencionar que esta movilidad fuera de México corresponde a investigadoras e investigadores nacidos fuera del país.

Respecto a la formación en el nivel de la maestría, las mujeres migrantes, o bien permanecieron en México o en el país en el que realizaron su licenciatura. Hay un caso en que la investigadora optó por concluir su formación, los tres grados, en Bélgica. Se observa la movilidad femenina de aquellas que hicieron la licenciatura en México hacia países como Estados Unidos, Bélgica, Francia, España y Reino Unido para la maestría, manteniendo la preferencia por estos países para el doctorado.

El caso de los hombres es más diverso, y esto marca una diferencia con los datos arrojados por el SNII y los vuelve no concluyentes. Los profesionales que hicieron una licenciatura en México se desplazaron a Francia, Estados Unidos, Reino Unido, Suecia o España, mientras que otros permanecieron en el país. Se puede notar que algunos investigadores realizaron una maestría en España, Suecia y Brasil. Algunos de los hombres que llegaron a México para hacer una maestría y que eran provenientes de países como Colombia y Perú prefirieron realizar una formación doctoral en Europa.

Aunque los datos del SNII parecían no demostrar un efecto significativo de la movilidad en el área de la Física, hacer un acercamiento a la población de la Institución más prestigiosa —con el potencial de generar comunidades que reproducen un estatus de élite— en el área en que se encuentra la UNAM muestra que sí resulta significativo el desplazamiento de las investigadoras y los investigadores. Los reportes de Elsevier de 2017 y 2020 ya mostraban algunas conclusiones significativas sobre el tema que pueden ser aplicadas en el caso del Instituto de Física: “the ability to move to other countries to pursue research opportunities, has a positive effect on career advancement. The 2017 Elsevier Gender in the Global Research Landscape report revealed that men researchers are more mobile than women, publishing more often outside their country of origin. The report further found that publications from mobile researchers are more impactful than those from researchers who never left their country of origin. Differences in mobility may thus contribute to gender disparities in research career advancement” (Elsevier, 2020: 56).

CONCLUSIONES

En este artículo hemos presentado rigurosamente los debates teóricos en torno al análisis relacional y el análisis de redes sociales. Uno de los logros de la investigación que merece destacarse es el aporte que se brinda a las reflexiones basadas en las epistemologías feministas dentro de los estudios sociales en Ciencia, Tecnología y Sociedad, así como el uso de estrategias metodológicas diversas para generar observaciones sólidas sobre las asimetrías de género en la ciencia.

Mostramos vacíos de conocimientos tanto en el estudio de la participación de las mujeres en el campo de CTS, como en la teoría social. Nuestro objetivo específico era caracterizar el perfil y las redes de científicas físicas

en México, considerando la escasez de investigaciones en el área y las desigualdades entre hombres y mujeres dentro de una disciplina masculinizada. Al analizar las trayectorias, las estructuras de colaboración y la movilidad académica de las investigadoras del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México, mostramos que la producción y citación de las mujeres en el Instituto es contraria a lo estimado por Elsevier (2020) como tendencia a nivel global.

La Física es una disciplina en que el artículo científico es predominante en la producción de ambos sexos, fenómeno que sería distinto si se comparara con un área de Ciencias Humanas, Sociales o Artes. Sin embargo, en términos de colaboración se presenta una asimetría clara. La ausencia de vínculos y las desigualdades entre los sexos están correlacionadas con la movilidad. Este desplazamiento incentiva la colaboración internacional y la visibilidad; en el caso del Instituto de Física, la movilidad y la colaboración son fenómenos particulares que no corresponden con la tendencia del Área 1 del sistema de investigación mexicano.

Mediante las evidencias encontradas, permanece la interrogante sobre la forma en que están organizadas las disciplinas dentro del sistema científico mexicano. Nuestra investigación concluye que el modo en que se ha conformado el Área 1 del SNII no es representativa de cómo operan las desigualdades que experimentan las mujeres en el campo de la Física en México.

Las investigadoras del Instituto de Física son una minoría hiper productiva que tienen niveles de citación crecientes en los últimos años. Dichas citaciones han incluso sobrepasado significativamente la productividad observada entre los hombres. Este fenómeno será explicado en próximos artículos en los que mostraremos las exigencias de la disciplina para la permanencia de las investigadoras y el agotamiento que las mujeres experimentan. Vale la pena finalizar este texto señalando que el uso de datos abiertos, en lugar de las grandes bases de datos (ISI Web of Science o Scopus), confronta los reportes producidos por las grandes empresas de conocimiento. Podemos concluir que son necesarias investigaciones situadas en los territorios, en las que el género sea pensado como fundamento y no sólo como una variable de análisis.

Editor: Andre Bittencourt

Recibido el 26/02/2025 | Revisado el 14/04/2025 | Aprobado el 02/05/2025

Liliana Ramírez Ruiz es socióloga por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), maestra en Sociología por la Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México, tiene estudios doctorales en la Zeppelin Universität en Alemania y es doctora en Ciencias Sociales con énfasis en Sociología de la UNAM. Actualmente, es posdoctorante en el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas de la UNAM. Fue investigadora de tiempo completo en la Universidad Pontificia Bolivariana en Colombia y ha sido profesora en distintas universidades de América Latina. Sus líneas de investigación son género, ciencia y tecnología, teoría sociológica y salud mental.

Eduardo Robles Belmont es investigador titular en el Departamento de Modelación Matemática de Sistemas Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México. Doctor en Sociología Industrial en la Universidad de Grenoble, Francia. Colabora con investigadores de diversos países americanos y europeos. Sus líneas e intereses de investigación se centran en la producción de nuevos indicadores de la ciencia y la tecnología; la emergencia y desarrollo de nuevas ciencias y tecnologías y sus relaciones con la sociedad; así como la teoría y metodología del análisis de redes sociales y la visualización de datos.

NOTAS

- * Esta investigación ha sido realizada en el marco de la estancia posdoctoral gracias al apoyo del Programa de Becas Posdoctorales en la UNAM (POSDOC) y del proyecto “Indicadores sobre la ciencia y la tecnología en el contexto de la Ciencia Abierta” (IN302623) del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PA-PIIT). Igualmente, los autores agradecen al Maestro José G. López Bonifacio (Técnico Académico en el IIMAS) y al alumno Ricardo Andrés León García (alumno de la carrera de sociología de la UNAM), por su apoyo para la revisión y corrección de los datos del SNII y las investigadoras e investigadores del Instituto de Física de la UNAM.
- 1 La visión androcéntrica de la ciencia refiere a los sesgos sexistas, clasistas, racistas y colonialistas de la ciencia detrás de la perspectiva masculina dominante como principio de construcción de conocimientos.
- 2 El SNII está constituido por nueve áreas: 1) Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra, 2) Biología y Química, 3) Medicina y Ciencias de la Salud, 4) Ciencias de la Conducta y de la Educación, 5) Humanidades, 6) Ciencias Sociales, 7) Ciencias de la Agricultura, Agropecuarias, Forestales y de Ecosistemas, 8) Ingeniería y Desarrollo Tecnológico, y 9) Interdisciplina.

REFERENCIAS

Academia Mexicana de las Ciencias. (2025). *Estadísticas de membresía*. Disponible em: <https://amc.edu.mx/estadisticas/> Acceso em: 20 maio 2025.

Ahmed, Sara. (2014). *La política cultural de las emociones*. Ciudad de México: PUEG-UNAM

Arellano Hernández, Antonio. (2003). La sociología de las ciencias y las técnicas de Michel Callon y Bruno Latour. In: Ocampo Ledesma, Jorge et al. (eds.). *Un debate abierto. Escuelas y corrientes sobre la tecnología*. Texcoco: Universidad Autónoma de Chapingo. p. 87-104.

Aria, Massimo et al. (2023). openalexR: Getting Bibliographic Records from “OpenAlex” Database Using “DSL” API (R package version 1.2.2.9999). Disponible em: <https://docs.ropensci.org/openalexR/>. Acceso em: 20 maio 2025

Blazquez-Graf, Norma. (2012). *Epistemología feminista: temas centrales*. México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH), UNAM.

Bloor, David. (1991). *Knowledge and Social Imagery*. 2 ed. Chicago: University of Chicago Press.

Callon, Michel. (1995). Algunos elementos para la sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieuc. In: Juan Manuel, Iranzo et al. (eds.). *Sociología de la ciencia y la tecnología*. Madrid: CSIC. p. 259-282.

Callon, Michel et al. (1986). *Mapping the Dynamics of Science and Technology*. New York: Macmillan Press.

Callon, Michel et al. (1995). *Cienciometría: la medición de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica*. Gijón: Trea

Chan, Ho Fai & Torgler, Benno (2020). Gender differences in performance of top cited scientists by field and country. *Scientometrics*, 125, p. 2421-2447. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03733-w>

Crossley, Nick. (2011). *Towards relational sociology*. Nueva York, Londres: Routledge

Dépelteau, François. (2018). The promises of the relational turn in Sociology. In: *The Palgrave Handbook of Relational Sociology*. Suiza: Palgrave MacMillan. p. v-xiv.

Elsevier. (2020). The researcher journey through a gender lens: an examination of research participation, career progression and perceptions across the globe. <https://www.elsevier.com/insights/gender-and-diversity-in-research/researcher-journey-2020>

Emirbayer, Mustafa. (2009). Manifiesto en pro de una sociología relacional. *Revista CS*, 4, p. 285-329.

Flores Espínola, Artemisa. (2016). ¿Los estudios CTS tienen un sexo?: Mujeres y género en la investigación académica. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 11/31, p. 61-92.

Fox Keller, Evelyn. (1985). *Reflections on Gender and Science*. New Haven: Yale University Press.

Freeman, Linton. (2004). *The Development of Social Network Analysis. A Study in the Sociology of Science*. London: Empirical Press.

González, Luis & Hernández, Ana. (2017). Etnografía de laboratorio en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología: Panorámica general. *Boletín Antropológico*, 35/94, p. 246-272.

Haraway, Donna. (1988). Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist Studies*, 14/3, p. 575-599. <https://doi.org/10.2307/3178066>

Haraway, Donna. (2019). *Las promesas de los monstruos*. Barcelona: Holobionte Ediciones.

Haraway, Donna. (2020). *Seguir con el problema: Generar parentesco en el Chthuluceno* (Vol. 1). Barcelona: Consonni.

Harding, Sandra. (1987). *Feminism and Methodology: Social Science Issues*. Bloomington: Indiana University Press.

Huang, Unming et al. (2020). Historical comparison of gender inequality in scientific careers across countries and disciplines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117/9, p. 4609-4616.

Huerta, Leonardo & Izeta, Romina. (2020). Mujeres científicas en México. *Gaceta UNAM*. Disponible en: <https://www.gaceta.unam.mx/mujeres-cientificas-en-mexico/>. Acceso en: 20 maio 2025.

Kreimer, Pablo. (2017). Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología: ¿son parte de las ciencias sociales? *Revista Teknokultura*, 14, p. 143-162.

Labraña, Julio, & Ramirez, Liliana. (2024). Interaction in Scientific Communication: Analysis of its Importance in Reproducing Exclusion Dynamics. *Cybernetics & Human Knowing*, 31/1-2, p. 23-32.

Larivière, Vincent, et al. (2013). Bibliometrics: Global gender disparities in science. *Nature*, 504, p. 211-213. <https://doi.org/10.1038/504211a>

Latour, Bruno. (2008). *Reensamblar lo social*. Una introducción a la teoría del actor-red. Buenos Aires: Manantial.

Lerback, Jory & Hanson, Brooks. (2017). Journals invite too few women to referee. *Nature*, 541, p. 455-457. <https://doi.org/10.1038/541455a>

Lozares, Carlos. (1996). La teoria de redes sociales. *Papers*, 48, p. 103-126.

Maffia, Diana. (2007). Epistemología feminista: la subversión semiótica de las mujeres en la ciencia. *Revista venezolana de estudios de la mujer*, 12/28, p. 63-98.

Málaga-Sabogal, Lucía & Sagasti, Francisco. (2021). Género, coautorías, e impacto: las publicaciones de investigadores peruanos en biología (1994 – 2017). *Revista Española de Do-*

cumentación Científica, 44/1, e283. <https://doi.org/10.3989/redc.2021.1.1707>

Mayer, Sabrina & Rathmann, Justus M. K. (2018). How does research productivity relate to gender? Analyzing gender differences for multiple publication dimensions. *Scientometrics*, 117/3, p. 1663-1693.

Mullins, Nicholas. (1972). The Development of a Scientific Specialty: The Phage Group and the Origins of Molecular Biology. *Minerva*, 10/1, p. 51-82.

Orozco, Luis Antonio & Chavarro, Diego Andrés (2007). Robert K. Merton (1910-2003). La ciencia como institución. *Revista de Estudios Sociales*, 37, p. 121-142.

Pérez Sedeño, Eulalia. (2023). Evelyn Fox Keller (1936-2023): la pionera de los estudios de ciencia y género. *The conversation*. Disponible en: <https://theconversation.com/evelyn-fox-keller-1936-2023-la-pionera-de-los-estudios-de-ciencia-y-genero-214545>. Acceso en: 20 maio 2025.

Ramírez Ruiz, Liliana. (2010). Campo científico y redes de coautoría en la psiquiatría. La producción científica psiquiátrica mexicana sobre el trastorno de la personalidad. *Redes: Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 19/2, p. 20-39. <https://doi.org/10.5565/rev/redes.255>

Ramírez Ruiz, Liliana. (2025). ¿Por qué la ciencia mantiene un punto de vista masculino? *Ciencia Vital*, 3/1, p. 1-5.

Robles-Belmont, Eduardo. (2024). *Movilidad académica en la trayectoria académica SNII-2023 de México*. Datos Abiertos (1.0) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13892189>

Rodríguez, José Luis Estrada et al. (2016). Perspectiva de género en México: Análisis de los obstáculos y limitaciones. *Opción*, 32/13, p. 12-36.

Sabido Ramos, Olga. (2017). Georg Simmel y los sentidos: una sociología relacional de la percepción. *Revista mexicana de sociología*, 79/2, p. 373-400.

Sabido Ramos, Olga. (2019). La proximidad sensible y el género en las grandes urbes: una perspectiva sensorial. *Estudios Sociológicos de el Colegio de México*, 38/112, p. 201-231. <https://doi.org/10.24201/es.2020v38n112.1763>

Sabido Ramos, Olga. (2020). Sentidos, emociones y artefactos: abordajes relacionales. Introducción. *Digithum*, 25, p. 1-10.

Scott, John. (2017). *Social Network Analysis*. 4 ed. New York: Sage.

Solnit, Rebecca (2015). *Wanderlust. Una historia del caminar*. Santiago de Chile: Hueders.

Soto, Paula. (2016). Espacio y género: problemas, momentos y objetos. En Moreno, Hortensia & Alcántara, Eva. (coords.). *Conceptos clave en los estudios de género*. (Vol. 1). Ciudad de México: Programa Universitario de Estudios de Género/Universidad Nacional Autónoma de México. p. 77-90.

Stichweh, Rudolf. (1992). The sociology of scientific disciplines. On the genesis and stability of the disciplinary structure in modern science. *Science in Context*, 5/1, p. 3-15.

van Eck, Nees Jan & Waltman, Ludo. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84/2, p. 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>

Vinck, Dominique. (2014). *Ciencias y Sociedad. Sociología del trabajo científico*. Barcelona: Gedisa.

LAS REDES DE LAS INVESTIGADORAS EN EL SISTEMA CIENTÍFICO MEXICANO: UN ESTUDIO SOBRE EL PERFIL DE LAS MUJERES EN LA FÍSICA

Palabras clave

Mujeres y ciencia;
Análisis de redes sociales;
Estudios sociales en ciencia y
tecnología;
Sistema científico mexicano.

Resumen

El artículo problematiza la invisibilización de la participación femenina en los estudios sociales en Ciencia, Tecnología y Sociedad y presenta una caracterización de las redes de las científicas en la Física que pertenecen al sistema científico mexicano, apoyándose en los fundamentos de las epistemologías feministas. En la metodología, se utilizan datos públicos y abiertos para visualizar las estructuras de colaboración y de movilidad, así como el impacto de las publicaciones. Los resultados mostraron que las académicas del área presentaron claras desigualdades en términos de colaboración y movilidad en comparación con los investigadores. Sin embargo, su nivel de citación es mayor en los años recientes.

THE NETWORKS OF WOMEN RESEARCHERS IN THE MEXICAN SCIENTIFIC SYSTEM: A STUDY ON THE PROFILE OF WOMEN IN PHYSICS

Keywords

Women and science;
Social network analysis;
Social studies of science and
technology;
Mexican Scientific System.

Abstract

The article problematizes the invisibilization of female participation in Social Studies of Science, Technology, and Society and presents a characterization of the networks of female scientists in Physics who belong to the Mexican Scientific System, drawing on the foundations of feminist epistemologies. The methodology uses public and open data to visualize the structures of collaboration and mobility, as well as the impact of publication. The results showed that, in terms of collaboration and mobility, female academics in the area have clear inequalities of links with respect to male researchers, however, their citation is higher in recent years.