PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

“Aportación de las mujeres a la ciencia en México”

C. Juan José Rojas Torres.

Marzo 2026

Tabla de contenido

I. INTRODUCCIÓN 3
II. JUSTIFICACIÓN 5
III. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS 6
A. OBJETIVO GENERAL 6
B. ESPECÍFICOS 6
IV. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA 7
A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 7
B. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO 10
C. VIABILIDAD DEL ESTUDIO 12
D. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN 12
V. MARCO TEÓRICO 13
A. CONCEPTO DE CIENCIA Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA MUJER CIENTÍFICA EN EL MUNDO 14
B. ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO 24
C. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO 27
Julieta Fierro 53
Silvia Torres-Peimbert 56
Susana López Charretón 59
Eva Ramón Gallegos 62
Alejandra Bravo 65
VI. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS 77
VII. PRUEBAS EMPIRICAS Y CUALITATIVAS DE LAS HIPOTESIS 78
VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS 87
IX. CONCLUSIONES Y NUEVA AGENDA DE INVESTIGACIÓN 92
X. BIBLIOGRAFÍA 100

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, las contribuciones de la comunidad científica han sido fundamentales para el progreso de la sociedad, buscar una mejor calidad de vida y proponer soluciones a desafíos complejos en áreas como; la salud, la alimentación y la preservación del medio ambiente. Además de impulsar el desarrollo tecnológico y productivo fungiendo como motor principal del progreso económico de cada país.

Asimismo, la ciencia y la tecnología han constituido pilares fundamentales en el desarrollo nacional. No obstante, la narrativa predominante ha presentado una visión parcial de este proceso evolutivo, en la cual la participación de las mujeres ha sido históricamente marginada e incluso excluida.

En el contexto mexicano, este rezago se manifiesta de manera aún más evidente. Si bien las estadísticas actuales reflejan una presencia significativa de mujeres en el ámbito científico, una parte considerable de sus contribuciones ha sido invisibilizada. Aunque en la actualidad las mujeres han logrado acceder de manera más equitativa a los distintos niveles educativos, este avance ha sido resultado de un proceso prolongado. A pesar de ello, la representación femenina continúa siendo insuficiente frente a las demandas de investigación científica y tecnológica que el país requiere.

En este sentido, el presente trabajo se centra en el análisis de la “Aportación de las mujeres a la ciencia en México”, con el objetivo de visibilizar y destacar tanto su impacto histórico como su relevancia en el contexto actual, a partir de la siguiente interrogante de investigación:

¿Existe suficiente reconocimiento y apoyo a la investigación científica de la mujer mexicana?

Es preciso realizarnos el cuestionamiento anterior ya que de manera injusta la mujer ha sido desplazada como protagonista en la historia debido a razones de género, construcciones socioculturales e incluso intereses económicos y políticos, surge la necesidad de una reflexión crítica a nivel social. En este sentido, se plantea la interrogante sobre la pertinencia de reescribir la historia desde una perspectiva más incluyente. Esta cuestión constituye el eje central del presente trabajo de investigación, el cual, además de lo anteriormente expuesto, tiene como propósito ofrecer una visión más amplia de los retos y dificultades que aún enfrenta la comunidad científica femenina en la actualidad.

En este sentido, la presente tesina tiene como objetivo analizar el reconocimiento de las aportaciones de las mujeres en la ciencia en México, a partir de la relación entre la percepción pública, las barreras estructurales y el alcance de las políticas públicas en ciencia y tecnología. Para ello, se plantea como hipótesis que la limitada visibilidad de las mujeres científicas responde a la interacción entre una débil apropiación social del conocimiento científico, la persistencia de desigualdades estructurales y las limitaciones en el impacto de las políticas públicas orientadas a la equidad de género.

Metodológicamente, la investigación se sustenta en el análisis de fuentes secundarias, particularmente de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT), así como en la revisión de literatura especializada y documentos institucionales. Este enfoque permite articular evidencia empírica con marcos teóricos de género, con el fin de ofrecer una interpretación integral del fenómeno estudiado.

Finalmente, el presente trabajo se estructura en diversos apartados que abordan, en primer lugar, el marco teórico sobre género y ciencia; en segundo lugar, el contexto institucional y las políticas públicas en México; posteriormente, el análisis de la percepción pública de la ciencia a partir de datos empíricos; y, por último, la discusión de resultados y conclusiones. Con ello, se busca contribuir a la comprensión de las dinámicas que inciden en el reconocimiento de las mujeres en la ciencia, así como aportar elementos para el diseño de estrategias orientadas a la construcción de una cultura científica más inclusiva y equitativa.

II. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se desarrolla con el propósito de visibilizar la relevancia de las aportaciones de las mujeres a la ciencia en México. Para ello, se analiza históricamente su participación en distintos ámbitos de desarrollo, evidenciando cómo, a pesar de enfrentar barreras estructurales de carácter social, cultural e institucional, las mujeres han logrado posicionarse como investigadoras y generadoras de conocimiento. Estas limitaciones, asociadas tanto a estereotipos de género como a condiciones desiguales en el acceso a oportunidades, han implicado que su trayectoria en el ámbito científico requiera mayores esfuerzos en comparación con sus pares masculinos.

Asimismo, aunque en las últimas décadas se han impulsado diversas políticas públicas orientadas a promover la equidad de género, estas han tendido a centrarse principalmente en la igualdad de oportunidades formales, sin atender de manera integral las desigualdades persistentes en el acceso, permanencia y reconocimiento dentro del campo científico. En este sentido, dichas iniciativas aún presentan limitaciones en su alcance e impacto, lo que hace necesario replantear estrategias

que no solo fomenten la participación, sino que también garanticen condiciones equitativas de desarrollo profesional.

Por lo tanto, la finalidad de este documento no se limita a recuperar y difundir las contribuciones de las mujeres en la ciencia, sino también a generar propuestas orientadas a fortalecer su visibilidad, reconocimiento y participación en el contexto actual. De esta manera, se busca contribuir al debate académico y social en torno a la equidad de género en la ciencia, así como impulsar acciones que favorezcan una transformación más profunda en las estructuras que históricamente han limitado el desarrollo de las mujeres en este ámbito.

III. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

A. OBJETIVO GENERAL

Visibilizar la falta de reconocimiento y apoyo de la investigación científica de la mujer mexicana lo largo de la historia además de promover sus aportaciones mediante propuestas de mejora de políticas públicas que permitan incentivar el desarrollo de la mujer científica.

B. ESPECÍFICOS

a) Analizar la percepción de la sociedad mexicana sobre las aportaciones científicas y tecnológicas de la mujer mexicana

b) Identificar las causas y condicionantes que impiden que la mujer se desarrolle en el ámbito científico

c) Contrastar la brecha de las aportaciones de investigación entre la comunidad científica masculina y femenina

d) Enunciar las aportaciones en el campo de la investigación y desarrollo científico de la mujer mexicana

e) Comparar la eficacia de las políticas públicas vigentes enfocadas en la participación activa de las mujeres en la ciencia

IV. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En nuestro país, la confianza en el razonamiento científico es innegable, sin embargo, al mismo tiempo padece una preocupante impopularidad en la que al ciudadano promedio poco le interesa la ciencia. Aunado a este problema, hasta hace algunos años el mundo atravesaba momentos de poco apoyo destinado a la ciencia por parte del gobierno.

Basta con remontarnos un par de décadas atrás para dejar evidenciado que en nuestro país, tan solo una tercera parte del gasto recomendado era dedicado a la ciencia, lo que ubicaba a México por debajo del lugar cincuenta a nivel mundial en los indicadores de competitividad. Sin embargo el problema proviene muchos años atrás, por lo que los primeros intentos del estado mexicano por incentivar y planear el desarrollo de la investigación científica inician formalmente durante el sexenio del presidente Lázaro Cárdenas.

Estos esfuerzos dieron como resultado la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y sus subsecuentes programas e instituciones dedicadas

al apoyo de la investigación científica como el Consejo Nacional de Educación Superior y la Investigación Científica entre 1940 y 1970. Etapa en la que se consolidaría la importancia de impulsar la actividad científica en el país así como la creación de organismos como el Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC).

Bajo este contexto, la acciones de los organismos gubernamentales creados en ese periodo influyeron directamente en las condiciones estructurales del país mediante la implementación de políticas económicas y sociales en las que uno de los cambios más relevantes fue la sustitución de importaciones derivado de la necesidad de la implementación de programas de industrialización sustentado y apoyado principalmente por capital extranjero.

Esta situación derivó en un limitado desarrollo de las capacidades técnico-científicas del sector industrial nacional al ser desplazados por decisión del propio gobierno federal de recurrir a inversionistas extranjeros. En consecuencia, desde entonces, ha significado un obstáculo para el desarrollo y aprovechamiento de los conocimientos científicos y técnicos generados en el país.

La postura adoptada por estas políticas públicas evidenció una serie de contradicciones que dificultaron la adecuada implementación de los lineamientos en materia de ciencia y tecnología, al entrar en conflicto con los principios y objetivos que originalmente sustentaron la creación de estos organismos gubernamentales. En lugar de consolidar un entorno que promoviera la equidad, el acceso y el desarrollo integral en el ámbito científico, dichas políticas han mostrado limitaciones en su diseño y ejecución, lo que ha derivado en resultados parciales o poco consistentes.

Haciendo alusión a la IV Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la mujer llevada a cabo en Pekín (1995) Renée Clair quien fuera secretaria ejecutiva de la UNESCO, destacó que la situación de la mujer en la ciencia iba encaminada a un estancamiento y en el peor de los casos a una regresión, tomando en cuenta un registro de apenas el 5 y 10%, respecto a una década atrás en el que el índice de participación apenas alcanzaba el 30%.

Estos antecedentes históricos suponen un panorama desalentador para la comunidad científica mexicana durante los próximos años, inhibiendo el potencial de desarrollo científico en nuestro país. Lo que nos lleva a hacernos el siguiente cuestionamiento; ***¿Cómo afectó esto a la mujer científica en nuestro país?***

Partiendo de esta interrogante es importante recordar que las primeras indagaciones sobre la mujer en la ciencia se remontan a los siglos XVI y XVII donde las mujeres adquirían un saber sobre la naturaleza, que hoy se denomina “terapia alternativa” basada en hierbas y plantas medicinales. Estos conocimientos las convertirían en las médicas de las clases populares, ayudando a la comunidad con remedios de curación, sanación, arreglo de huesos y asistiendo labores de parto.

Sin embargo, este tipo de conocimientos eran también considerados comúnmente como propios de una “bruja”. Creencias arraigadas incluso hasta hoy día en la cultura popular pero que cabe aclarar; no hay un consenso exacto sobre esta aseveración. En contraste, las prácticas de los médicos universitarios de la época fueron monopolizadas y atribuidas a los hombres hasta la institucionalización de la ciencia en el siglo XIX, época en la que las mujeres tenían prohibido aspirar a un nivel de conocimiento de educación superior, lo cual las limitaba a realizar otro tipo de actividades comúnmente relacionadas a las labores domésticas.

Posteriormente, la mujer se fue incorporando a la educación media y superior en áreas como; enseñanza, enfermería y farmacéutica, hasta lograr una considerable mejoría en la participación universitaria de la mujer con un 50% en la década de los 90´s. Para 1992 la American Association for the Advancement of Science (AAAS), distinguían tres áreas de investigación; la ciencia neurológica, matemáticas y la química. Ramas que propiciaron un ambiente poco favorable pero competitivo para las mujeres.

En resumen, la educación media y superior abre las puertas a un nivel de expectativa para la mujer en la desarrollo de la investigación científica y con esto surge la necesidad de dar a conocer la otra mitad de la ciencia. Asimismo la corriente feminista de la época consideraba la categoría de "género" como una construcción social, explicándolo como "dar a los hombres y a las mujeres unas concepciones diferentes de sí mismos, de sus actividades y creencias y del mundo que los rodea a ellos y a ellas". *Valles Ruiz, R. M. et. AL (2012).* Estos conceptos fueron considerados elementos importantes para la atribución de los trabajos de investigación realizados por mujeres, ya que frecuentemente eran acreditados a otras personas o eran considerados como no científicos.

B. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO

1. Delimitación temática

La presente investigación se centra en el análisis del reconocimiento de las aportaciones de las mujeres a la ciencia en México, abordado desde una perspectiva que integra tanto su impacto histórico como su relevancia en el contexto contemporáneo. El estudio pone especial énfasis en los factores que influyen en su visibilidad dentro del ámbito científico, considerando la interacción entre la

percepción pública, las barreras estructurales del sistema científico y el alcance de las políticas públicas en materia de ciencia, tecnología y género.

Enfoques secundarios;

1. Brecha de género en producción científica
2. Enfoque estadístico de participación femenina
3. Enfoque educativo

2. Delimitación espacial

La presente investigación se delimita al contexto mexicano, tomando como referencia programas e instituciones gubernamentales que permiten identificar las barreras estructurales que, de manera histórica, han enfrentado las mujeres en el ámbito científico. Asimismo, el estudio se sustenta en fuentes documentales que posibilitan construir una visión general sobre la percepción pública de la población mexicana respecto al reconocimiento de las contribuciones de las mujeres a la ciencia en México.

3. Delimitación temporal

La investigación comprende un periodo entre 1940 y 2025, sin embargo se incluye una síntesis para analizar el contexto histórico en el que se ha desarrollado la mujer en la ciencia, haciendo énfasis en la institucionalización de diversos organismos gubernamentales y las reformas y políticas que formaron precedentes para lograr la participación de la mujer mexicana en el desarrollo de la investigación científica, además de conocer las principales aportaciones de la mujer.

4. Delimitación metodológica

El presente estudio contempla un enfoque cuantitativo descriptivo con apoyo documental que permita analizar el impacto social del mismo mediante hipótesis y pruebas empíricas.

C. VIABILIDAD DEL ESTUDIO

La presente investigación resulta viable en términos metodológicos, teóricos y operativos, ya que se sustenta principalmente en el análisis documental y bibliográfico de fuentes confiables y accesibles. Existe una amplia disponibilidad de información en organismos nacionales e internacionales, como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Organización de las Naciones Unidas (ONU), lo que permite obtener datos actualizados y relevantes sobre la participación de las mujeres en la ciencia en México.

En cuanto a los recursos materiales y técnicos, el estudio no requiere de infraestructura especializada, dado que se apoya en herramientas digitales para la recopilación, organización y análisis de la información. Asimismo, el acceso a bases de datos académicas, artículos científicos, informes institucionales y documentos oficiales facilita el desarrollo del marco teórico y el sustento empírico de la investigación.

D. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Fungen como cuestionamiento central del presente estudio de investigación, además de ayudar a definir con claridad el proceso de investigación.

Como pregunta central se plantea lo siguiente;

1) ***¿Existe suficiente reconocimiento y apoyo a la investigación científica de la mujer mexicana?***

Cómo cuestionamientos secundarios se plantean los siguientes;

2) ¿Cómo ha evolucionado la participación de las mujeres en la ciencia en México desde el siglo XX hasta la actualidad?
3) ¿Cuáles han sido las principales barreras estructurales que han obstaculizado la participación de la mujer mexicana en diferentes áreas de conocimiento?
4) ¿Qué factores históricos, sociales o institucionales han influido en la participación de las mujeres a la ciencia en México?
5) ¿Cuáles han sido las principales aportaciones en el campo de la investigación científica y tecnológica de la mujer mexicana?
6) ¿Qué áreas científicas concentran mayor participación femenina en México?
7) ¿Cómo se compara la producción científica entre hombres y mujeres?
8) ¿Qué papel han tenido las políticas públicas en la inclusión de mujeres en la ciencia?
9) ¿Cuál es el nivel de reconocimiento social de las científicas mexicanas?
10) ¿Cómo influye la educación en la incorporación de mujeres a la ciencia?
11) ¿Qué obstáculos persisten en el desarrollo profesional de las científicas?
12) ¿Qué impacto han tenido científicas mexicanas en el ámbito internacional?
13) ¿Qué estrategias pueden fortalecer la participación femenina en la ciencia?

V. MARCO TEÓRICO

A. CONCEPTO DE CIENCIA Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA MUJER CIENTÍFICA EN EL MUNDO

1. Concepto de ciencia

A lo largo de la historia, las concepciones sobre la ciencia han evolucionado de manera constante, dando lugar a distintos enfoques teóricos que reflejan las formas de pensamiento predominantes en cada época y que han marcado diversas etapas en su desarrollo. Entre estas perspectivas destacan la visión acumulativa del conocimiento, el empirismo inductivista, el enfoque falsacionista, la teoría de los paradigmas y los programas de investigación científica, entre otras.

Si bien estas corrientes surgieron en contextos históricos específicos, su influencia ha perdurado en el pensamiento contemporáneo. En consecuencia, muchas de sus ideas continúan presentes en la forma en que se comprende la ciencia en la actualidad, lo que en algunos casos ha derivado en interpretaciones simplificadas o distorsionadas sobre su verdadera naturaleza y funcionamiento.

Según Jaffé, K. (2007); “La ciencia puede ser definida de muchas maneras diferentes. Puede ser considerada como un esfuerzo colectivo de una multitud de investigadores, escépticos y pragmáticos, que basan sus conclusiones en una cuidadosa y progresiva búsqueda de hechos por medio del uso sistemático y constante de los experimentos, con gran respeto por la evidencia objetiva”.

Los científicos, al igual que cualquier otro grupo humano, tienden a adoptar posturas conservadoras en su labor. Generalmente, evitan formular nuevas teorías hasta que la evidencia empírica resulta lo suficientemente sólida como para cuestionar y reemplazar los modelos previos. En este proceso, la intuición no desaparece, pero

se limita principalmente a la etapa inicial de generación de ideas, mientras que la validación del conocimiento se fundamenta en la observación sistemática y la experimentación.

Aunque la ciencia implica la construcción de modelos teóricos y racionales, su desarrollo depende esencialmente de la comprobación empírica. Es decir, el progreso científico se sustenta en la contrastación de hipótesis mediante datos observables y verificables.

En este sentido, la actividad científica se asocia con diversas cualidades fundamentales, tales como la precisión, el rigor metodológico, la claridad, la disciplina, la coherencia lógica, la capacidad analítica, la creatividad y la atención al detalle. Estas características no solo definen el quehacer científico, sino que también orientan la forma en que se produce y valida el conocimiento.

Ander Egg (1974), considera que la ciencia; “Es un conjunto de conocimientos racionales, ciertos o probables, obtenidos metódicamente, sistematizados y verificables, que hacen referencia a objetos de una misma naturaleza”.

El colectivo de autores del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente de Cuba (CITMA) considera que la ciencia, en su sentido más amplio; “Se emplea para referirse al conocimiento sistematizado en cualquier campo, pero que suele aplicarse sobre todo a la organización de la experiencia sensorial objetivamente verificable. La búsqueda de conocimiento en ese contexto se conoce como 'ciencia pura', para distinguirla de la 'ciencia aplicada' (la búsqueda de usos prácticos del conocimiento científico) y de la tecnología, a través de la cual se llevan a cabo las aplicaciones”. (CUBA, 2005).

Las distintas definiciones de ciencia permiten entenderla como un conocimiento sistematizado que se expresa a través de categorías, leyes y teorías, las cuales reflejan las condiciones sociales y económicas de cada contexto histórico. No obstante, existen otras perspectivas que enriquecen este concepto y aportan elementos adicionales para su análisis.

En este sentido, Ruiz (2005) plantea que; “La ciencia es la esfera de la actividad investigativa dirigida a la adquisición de nuevos conocimientos sobre la naturaleza, la sociedad y el pensamiento humano, que incluye todas las condiciones y elementos necesarios para ellos, entre los que se encuentran: los científicos, las instituciones científicas, los métodos de trabajo científico-investigativo, el aparato conceptual y categorial y el sistema de información científica”.

De manera similar, desde una perspectiva filosófica, la ciencia “Incluye todas las condiciones y elementos necesarios para ello: los científicos, las instituciones científicas, los métodos de trabajo de investigación científica, el aparato conceptual y sus categorías, el sistema de información científica así como toda la suma de conocimientos existentes, que constituyen la premisa, el medio o el resultado de la producción científica” (Rosental, 1984).

Por su parte, Kröber (1986) amplía esta visión al definir la ciencia no solo como un sistema de conceptos, teorías e hipótesis, sino también como una forma específica de actividad social. Desde este enfoque, la ciencia implica la producción, difusión y aplicación del conocimiento sobre las leyes de la naturaleza y la sociedad. Asimismo, se concibe como una institución social organizada, cuyo desarrollo se encuentra estrechamente vinculado con factores económicos, políticos y culturales, así como con las necesidades y posibilidades de la sociedad en la que se inserta.

2. La ciencia como construcción social, histórica y epistemológica

La ciencia ha sido tradicionalmente definida como un sistema organizado de conocimientos que se obtiene mediante la observación, la experimentación y el razonamiento lógico. Sin embargo, esta definición resulta limitada si no se considera que la ciencia es también una construcción social, histórica y epistemológica, es decir, un proceso influido por el contexto en el que se desarrolla (Lamas, 2015). Desde esta perspectiva, el conocimiento científico no es completamente objetivo ni neutral, sino que está condicionado por factores culturales, políticos y económicos que determinan qué se investiga, cómo se investiga y quiénes participan en la producción del conocimiento.

En el plano epistemológico, la ciencia se caracteriza por su carácter sistemático, crítico y verificable. Esto implica que el conocimiento científico no es definitivo, sino provisional, ya que está sujeto a revisión constante a partir de nuevos descubrimientos y avances tecnológicos (Buquet et al., 2013). Esta naturaleza dinámica permite que la ciencia evolucione con el tiempo, adaptándose a nuevas necesidades y problemáticas sociales.

Asimismo, la ciencia debe entenderse como una actividad colectiva que se desarrolla dentro de comunidades académicas que comparten normas, valores y métodos de investigación. Estas comunidades establecen criterios para validar el conocimiento, lo que influye directamente en la forma en que se construyen las teorías científicas (Kuhn, 2004). En este sentido, la ciencia no es solo un conjunto de conocimientos, sino también una práctica social que depende de la interacción entre investigadores.

Desde una perspectiva histórica, el desarrollo de la ciencia ha estado marcado por procesos de inclusión y exclusión. Durante siglos, el acceso a la producción científica estuvo restringido a ciertos grupos sociales, principalmente hombres pertenecientes a élites académicas o religiosas (Lamas, 2015). Esta situación limitó la diversidad en la generación del conocimiento y contribuyó a la invisibilización de las aportaciones realizadas por otros grupos, como las mujeres.

De acuerdo con la UNESCO (2020), la falta de diversidad en la ciencia no solo representa un problema de equidad, sino también una limitación para el desarrollo del conocimiento, ya que reduce la variedad de perspectivas en la investigación. Por ello, la inclusión de diferentes grupos sociales es fundamental para fortalecer la innovación y la creatividad científica.

En este contexto, la participación de las mujeres en la ciencia adquiere una relevancia particular, ya que su exclusión histórica ha influido en la forma en que se ha construido el conocimiento científico. La incorporación de las mujeres no solo permite avanzar hacia una mayor equidad, sino que también contribuye a enriquecer la ciencia mediante la integración de nuevas perspectivas y enfoques (UNESCO, 2020).

Además, es importante considerar que la ciencia está influida por factores institucionales, como las políticas públicas, los sistemas educativos y los mecanismos de financiamiento. En México, organismos como el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías desempeñan un papel fundamental en la promoción de la investigación científica, estableciendo criterios y prioridades que orientan la producción del conocimiento (CONACYT, 2021).

En consecuencia, la ciencia no puede entenderse únicamente como un conjunto de teorías o descubrimientos, sino como un proceso complejo en el que intervienen múltiples factores sociales, históricos y epistemológicos. Esta visión permite comprender mejor las desigualdades existentes dentro del ámbito científico, así como la importancia de promover una mayor inclusión y diversidad en la generación del conocimiento.

En síntesis, concebir la ciencia como una construcción social implica reconocer que el conocimiento científico es resultado de interacciones humanas, influencias culturales y contextos históricos específicos. Esta perspectiva resulta fundamental para analizar el papel de las mujeres en la ciencia, ya que permite identificar las barreras que han enfrentado y valorar sus aportaciones dentro de un marco más amplio de desarrollo científico (Lamas, 2015).

3. Evolución histórica de la participación de la mujer científica en el mundo

El análisis de las diferencias de género en la ciencia contemporánea requiere considerar su desarrollo histórico, así como el papel que ha desempeñado la mujer en sus orígenes. Desde esta perspectiva, se reconoce que las mujeres han participado en la construcción del conocimiento científico desde la antigüedad; sin embargo, sus aportaciones han sido frecuentemente ignoradas, minimizadas o atribuidas a figuras masculinas, lo que ha limitado su reconocimiento dentro de la comunidad científica.

A lo largo de la historia, diversos casos evidencian esta invisibilización. Algunas mujeres, pese a realizar contribuciones significativas, fueron opacadas por sus contemporáneos o excluidas del relato histórico. Incluso en situaciones donde lograron reconocimiento, este fue parcial o tardío. Ejemplos de ello muestran cómo,

en múltiples ocasiones, los logros femeninos han sido relegados o cuestionados dentro de la ciencia oficial.

En las primeras civilizaciones, como Egipto y Mesopotamia, tanto hombres como mujeres participaron en el desarrollo de disciplinas como las matemáticas, la astronomía y la medicina. No obstante, con el paso del tiempo, especialmente en la cultura griega, las condiciones para la participación femenina se volvieron más restrictivas, limitando su acceso a la vida pública y al desarrollo científico. A pesar de ello, algunas mujeres lograron destacar en ámbitos como la filosofía, la matemática y la cosmología, aunque muchas de sus aportaciones fueron transmitidas indirectamente a través de figuras masculinas.

Durante el periodo clásico, la organización social consolidó una división de roles que relegó a las mujeres a ámbitos domésticos, restringiendo su participación en la producción del conocimiento. Sin embargo, algunas lograron incidir en espacios intelectuales, ya sea como maestras, pensadoras o colaboradoras, aunque en la mayoría de los casos su reconocimiento fue limitado.

En el Imperio romano, si bien las mujeres carecían de los mismos derechos que los hombres, algunas lograron acceder a la educación y participar en ciertos espacios públicos. Aun así, su presencia en la ciencia fue reducida y se concentró principalmente en áreas como la medicina. Posteriormente, con el surgimiento de centros de conocimiento como Alejandría, se generaron avances importantes en diversas disciplinas, en los que algunas mujeres participaron activamente, contribuyendo al desarrollo de la ciencia, aunque nuevamente con escasa visibilidad histórica.

En conjunto, este recorrido histórico evidencia que, aunque las mujeres han estado presentes en la construcción del conocimiento científico desde sus inicios, su participación ha estado marcada por condiciones de desigualdad que han limitado su reconocimiento y permanencia en la ciencia.

El desarrollo histórico de la ciencia evidencia que la participación de las mujeres ha estado presente desde sus orígenes, aunque frecuentemente ha sido invisibilizada o minimizada. Durante la Edad Media, el acceso de las mujeres al conocimiento científico estuvo limitado principalmente a los conventos y monasterios, donde algunas lograron formarse intelectualmente. En este contexto destacan figuras como Hildegarda de Bingen, quien en el siglo XII elaboró importantes escritos sobre historia natural, medicina y teología, consolidándose como una de las primeras mujeres en producir conocimiento científico sistematizado.

Asimismo, en el ámbito de la medicina sobresale Trótula de Salerno, quien desarrolló tratados médicos utilizados durante siglos en la enseñanza, particularmente en temas relacionados con la salud de la mujer. Estos ejemplos reflejan que, aun en condiciones restrictivas, algunas mujeres lograron incidir en el desarrollo del conocimiento científico.

Con el surgimiento del Renacimiento y la consolidación de la Filosofía Natural, se dio paso a una transformación en la forma de concebir la ciencia, privilegiando la observación y la experimentación. En este periodo, las mujeres comenzaron a participar en espacios alternativos como los talleres artesanales, donde colaboraban en actividades científicas, especialmente en áreas como la astronomía y la entomología. Un ejemplo relevante es María Cunitz, quien publicó un tratado sobre la simplificación de las Tablas Rudolfinas de Kepler, aportando herramientas importantes para el cálculo astronómico.

En esta misma línea, Elisabeth Koopman Hevelius colaboró en la recopilación de un catálogo de 1888 estrellas, considerado uno de los más completos de su época, mientras que Maria Winkelmann descubrió un cometa en 1702, aunque su hallazgo no fue reconocido oficialmente debido a los prejuicios de género predominantes.

En el campo de las ciencias naturales, destaca Maria Sibylla Merian, quien realizó importantes estudios empíricos sobre insectos, sentando las bases de la entomología moderna. Por su parte, Maria van Schurman defendió el derecho de las mujeres a la educación científica, contribuyendo al debate sobre la inclusión femenina en el conocimiento.

En el ámbito de la astronomía y la física, sobresale Caroline Herschel, quien realizó descubrimientos fundamentales en la observación del espacio y fue una de las primeras mujeres en ser reconocida por una institución científica, aunque inicialmente solo de manera honorífica. Asimismo, en el campo de la medicina, figuras como Louise Bourgeois y Olivia Sabuco de Nantes realizaron aportaciones significativas en anatomía y cirugía.

Durante los siglos XVI y XVII también surgieron espacios como los salones científicos, que permitieron cierta participación femenina en el intercambio intelectual. En este contexto destacan Margaret Cavendish, quien logró acceder a la Royal Society de Londres, aunque con limitaciones, y Lady Mary Wortley Montagu, quien introdujo en Europa la práctica de la inoculación contra la viruela, contribuyendo de manera significativa a la salud pública.

A pesar de estas contribuciones, la institucionalización de la ciencia moderna a través de academias científicas consolidó un modelo excluyente que marginó sistemáticamente a las mujeres. La ciencia dejó de ser una actividad accesible en espacios informales para convertirse en una profesión regulada, de la cual las mujeres fueron excluidas de manera explícita o implícita.

En conjunto, este recorrido histórico permite comprender que la desigualdad de género en la ciencia no es un fenómeno reciente, sino el resultado de estructuras sociales, culturales e institucionales que han limitado la participación y el reconocimiento de las mujeres. No obstante, las aportaciones de estas científicas evidencian que, incluso en contextos adversos, han desempeñado un papel fundamental en la construcción del conocimiento científico, sentando las bases para la lucha contemporánea por la equidad de género en este ámbito.

En 1662 se fundó la Real Sociedad de Londres; no obstante, la incorporación de mujeres fue inexistente hasta 1945. De forma similar, la Academia de Ciencias de París (1666) no estableció prohibiciones explícitas, pero en la práctica excluyó a figuras como Émilie du Châtelet, pese a sus aportaciones a la difusión de la física newtoniana. Por su parte, la Academia de Ciencias de Berlín (1700) admitió mujeres hasta 1949, entre ellas Lise Meitner e Irène Joliot-Curie.

El desarrollo de la ciencia moderna estuvo marcado por profundas transformaciones epistemológicas. Según Alexandre Koyré, este proceso implicó el tránsito de modelos geocéntricos hacia una concepción heliocéntrica y, posteriormente, mecanicista, sustituyendo explicaciones teológicas por enfoques racionales.

En el siglo XVIII, la química se consolidó como disciplina científica al abandonar los postulados de la alquimia. En este contexto, Marie Lavoisier, en colaboración con

Antoine Lavoisier, contribuyó a la sistematización de esta ciencia. Asimismo, Émilie du Châtelet desempeñó un papel clave en la difusión del pensamiento de Isaac Newton en Europa.

A diferencia de otros países, en Italia se permitió el acceso de mujeres a la educación universitaria, lo que favoreció la participación femenina en diversas áreas. Destacan Elena Cornaro Piscopia, primera mujer en obtener un doctorado; Laura Bassi, primera catedrática universitaria; Maria Gaetana Agnesi, en matemáticas; Anna Morandi, en anatomía; y Laura Maria Caterina Bassi, en estudios sobre electricidad.

Durante el siglo XIX, la institucionalización de la ciencia, vinculada al desarrollo industrial, transformó las condiciones de participación femenina. La profesionalización del campo científico y la separación entre lo público y lo privado limitaron el acceso de las mujeres, quienes, en muchos casos, recurrieron a vías alternativas de formación o participación indirecta.

Ejemplos representativos de estas limitaciones incluyen a Sophie Germain, quien utilizó un seudónimo masculino; Ada Lovelace, pionera de la computación; Sonia Kovalevskaya, integrante de la Academia Imperial de Ciencias de Rusia; y Mary Somerville, destacada por sus contribuciones científicas.

Finalmente, en el siglo XX, la institucionalización de la ciencia en universidades y centros de investigación favoreció una mayor inclusión de las mujeres, ampliando gradualmente su participación dentro de la comunidad científica

B. ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO

“Los requerimientos de información sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología en México también se volvieron primordiales para obtener indicadores que sirven como apoyo en la formulación y toma de decisiones de planeación, y en los estudios relacionados con la materia” (INEGI).

La primera encuesta sobre ciencia y tecnología que se realizó en México fue en 1997, con el nombre de Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México (ENPECYT) realizada por el CONACYT; cuya finalidad era obtener información estadística que permitiera conocer el nivel de cultura científica, la percepción pública y la participación ciudadana con respecto a las actividades científicas y tecnológicas en el país.

Después, se levantaron dos encuestas más con la finalidad de comprender mejor la percepción que se tiene sobre la ciencia en el escenario mexicano en los últimos años. La primera, encargada al Instituto de Matemáticas de la UNAM y realizada en el área Metropolitana de la ciudad de México en octubre de 1998, se pretendía estimar los conocimientos del ciudadano medio acerca de algunas ideas científicas importantes, así como la implementación de formas alternativas de comprensión de la realidad, como las pseudociencias y la religión. La segunda encuesta, fue encargada a la Academia Mexicana de Ciencias y levantada en octubre de 2002 en las siguientes ciudades: Ciudad de México, Xalapa, Guanajuato, Villahermosa, Mérida, Campeche, Saltillo, Ciudad Victoria y Monterrey; la cual estimó el valor que el público otorgó a la ciencia y al trabajo del científico.

Los resultados más importantes, previos a estos estudios, son los obtenidos en la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México realizada por el CONACYT en 1997.

La ENPECYT tomó como base metodológica los estudios realizados por la institución pionera en el desarrollo de estos indicadores, la National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos, además del Eurobarómetro de la Unión Europea, así como los reportes y recomendaciones elaborados por la OCDE. La adopción de las metodologías desarrolladas por NSF ha favorecido la posibilidad de comparación internacional de la encuesta. Posteriormente, El CONACYT ha llevado a cabo ocho ediciones en forma sistemática de la encuesta, correspondientes a los años 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015. Las encuestas, en estos años, fueron levantadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La ENPECYT 2017 constituye el noveno levantamiento de la serie para el INEGI, lo que permitirá al CONACYT poder actualizar sus indicadores y proponer políticas públicas acordes a la realidad actual.

Fuente: INEGI, www.inegi.org.mx

A continuación se muestran algunos resultados de la Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México (ENPECYT) 2018:

- El 75% de la población tiene algún interés por los nuevos inventos, descubrimientos científicos o desarrollo tecnológico
- De acuerdo con la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México (ENPECYT) 2017, el 92.2% de la población está de acuerdo o muy de acuerdo en que se incremente la inversión gubernamental para el impulso de la investigación científica

Respecto del papel de las mujeres en el ámbito científico y tecnológico, la ENPECYT 2017 nos indica que la opinión de la población urbana sobre si debería haber más mujeres dedicadas a la investigación científica en nuestro

país es favorable, ya que más de la mitad de la población considera que ésta mayor participación es necesaria, dando a conocer que el 37.3% manifestó estar muy de acuerdo y el 54.8% de acuerdo. En cuanto a la respuesta negativa, se obtuvo que el 4.0% de la población está en desacuerdo, el 0.3% muy en desacuerdo y el 3.6% dijo no saber.

Fuente: INEGI, www.inegi.org.mx

C. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO.

1. La desigualdad de género en la ciencia

La desigualdad de género en el ámbito científico constituye un fenómeno persistente con profundas raíces históricas, caracterizado por la presencia de barreras estructurales que han limitado la participación de las mujeres. Esta problemática es especialmente visible en América Latina y el Caribe, aunque también se presenta a nivel global. A pesar de sus aportaciones significativas, las mujeres han sido históricamente marginadas, invisibilizadas y excluidas de la producción científica.

De acuerdo con organismos internacionales, esta desigualdad se explica a partir de diversos factores estructurales, entre los que destacan la desigualdad socioeconómica, la pobreza, la división sexual del trabajo, la concentración del poder y la permanencia de patrones culturales de carácter patriarcal. Estos elementos han contribuido a restringir la presencia femenina en espacios de toma de decisiones y liderazgo, consolidando dinámicas excluyentes dentro de la comunidad científica.

Asimismo, la reproducción intergeneracional de estas estructuras ha reforzado percepciones erróneas sobre las capacidades intelectuales, al asociar el talento con el género en lugar del mérito. En este contexto, y en concordancia con los objetivos planteados en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y la Agenda Regional de Género, resulta fundamental analizar las condiciones actuales de la comunidad científica con el fin de promover entornos más inclusivos, equitativos y favorables para el desarrollo integral de las mujeres en la ciencia.

De igual modo, la desigualdad de género en el ámbito científico no solo se manifiesta en las limitaciones de acceso y representación, sino también en las condiciones materiales y simbólicas en las que se desarrolla la actividad profesional. El concepto de igual remuneración e igual satisfacción (equal pay & equal pleasure), entendido como el derecho tanto a una retribución justa como al disfrute del ejercicio profesional, permite visibilizar dimensiones menos exploradas, pero esenciales, dentro de la experiencia cotidiana de las mujeres en la ciencia.

En este sentido, las brechas salariales continúan siendo una problemática persistente en diversos sistemas de investigación, tanto en el sector público como en el privado. A ello se suman desigualdades en las condiciones laborales, tales como la precariedad contractual, la sobrecarga de funciones administrativas y docentes, así como el acceso limitado a recursos, redes de colaboración y proyectos estratégicos. Estas circunstancias restringen de manera significativa las oportunidades de desarrollo profesional de las mujeres y disminuyen la posibilidad de alcanzar estabilidad, plenitud y satisfacción en su labor científica.

Asimismo, la exclusión de las mujeres de los espacios de toma de decisiones ha estado históricamente vinculada con la predominancia de redes informales de poder, comúnmente denominadas “clubes de chicos”, que favorecen la circulación de privilegios entre pares masculinos. Esta dinámica ha contribuido a consolidar una percepción distorsionada del mérito intelectual, en la que el talento y la capacidad se asocian erróneamente con el género, desplazando así criterios objetivos de evaluación.

2. Acceso de la mujer a la educación

La década de los 90´s fue un punto de inflexión para el desarrollo de los conocimientos de la mujer en el ámbito científico, ya que, fue en este periodo donde el acceso equitativo a niveles de educación media superior obtuvo resultados notables, los cuales trajeron grandes beneficios para la mujer en general, sin embargo quedando rezagos importantes en zonas de mayor marginación social.

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, realizada por la CONAPO en 1997, la escolaridad promedio de las mujeres mostró un incremento del 122% en comparación con 1970, al pasar de 3.2 a 7.1 años de estudio. En el caso de los hombres, el aumento fue de 108%, al pasar de 3.7 a 7.7 años en promedio.

Si bien, estas cifras reflejan un progreso importante en la incorporación de las mujeres al sistema educativo, desde una perspectiva teórica de equidad de género, dichos avances no implican la eliminación de las desigualdades estructurales. En este sentido, persiste una brecha aproximada de medio año de escolaridad a favor de los hombres, lo que evidencia que las condiciones

de acceso y permanencia en la educación continúan estando influenciadas por factores sociales, económicos y culturales.

En relación con la asistencia escolar femenina, se observa que para 1990 el porcentaje de niñas entre 5 y 14 años que acudían a la escuela presentó un incremento significativo, alcanzando su punto más alto a los nueve años de edad, con un 93.1%. No obstante, esta tendencia no se mantiene en etapas posteriores, ya que la asistencia comienza a disminuir de manera gradual.

Durante la década de 1980, la participación femenina en este nivel educativo mostraba aún una presencia limitada, representando alrededor del 30% del total de estudiantes. No obstante, para 1990 se observa un crecimiento significativo, ya que la matrícula en licenciatura aumentó considerablemente y la proporción de mujeres se elevó al 40%. Este incremento resulta particularmente relevante si se compara con el crecimiento masculino en el mismo periodo, pues mientras la población de hombres aumentó en menor medida, la femenina prácticamente duplicó su presencia.

Para finales de la década, en 1997, la población universitaria continuó en expansión y las mujeres alcanzaron una participación del 46% del total. Este crecimiento refleja una tendencia sostenida hacia una mayor incorporación femenina en la educación superior, con tasas de incremento superiores a las de los hombres.

Sin embargo, esta mayor participación no se distribuye de manera homogénea en todos los ámbitos educativos. En el caso de la educación normal, las mujeres predominan ampliamente, lo que evidencia la persistencia de patrones tradicionales que asocian a las mujeres con

profesiones como la docencia. Por el contrario, en instituciones como los institutos tecnológicos, la presencia masculina sigue siendo mayoritaria, lo que pone de manifiesto la existencia de una segregación por áreas de estudio.

Asimismo, instituciones públicas de gran relevancia han desempeñado un papel clave en este proceso. Destaca el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México, que concentra una parte importante de la matrícula, del personal académico y de la producción científica del país. En esta institución, la participación femenina ha mostrado un crecimiento constante, acercándose progresivamente a niveles de paridad.

En términos generales, entre 1990 y finales de la década se registraron incrementos importantes en la participación de las mujeres en la educación superior. Mientras que en décadas anteriores su presencia era considerablemente menor en comparación con la masculina, hacia mediados de los años noventa la diferencia se redujo de forma notable. Este comportamiento sugiere que el acceso de las mujeres a niveles educativos superiores ha mejorado; sin embargo, también evidencia que persisten dinámicas de desigualdad estructural, particularmente en la distribución por campos de estudio.

A pesar de los avances en el acceso de las mujeres a la educación superior, las bajas cifras de titulación evidencian que su incorporación a estos niveles no se traduce automáticamente en una presencia equitativa en espacios tradicionalmente dominados por hombres, ni en condiciones similares de egreso.

Asimismo, aunque aquellas mujeres que logran transitar del nivel básico al medio superior presentan mayores probabilidades de continuar su formación académica, esto no garantiza su inserción en el mercado laboral. En este sentido, se identifica una desvinculación entre la trayectoria educativa y la incorporación al ámbito productivo, lo que sugiere la persistencia de barreras culturales que limitan su acceso a espacios laborales acordes con su formación.

Por otro lado, la distribución de la matrícula femenina por áreas de estudio refleja una clara segmentación. Las mujeres tienden a concentrarse en disciplinas distintas a las ciencias exactas e ingenierías, predominando en áreas como las ciencias sociales y de la salud. En contraste, su participación en campos como la física, las ciencias de la Tierra o la computación continúa siendo reducida, lo que pone de manifiesto la existencia de estereotipos de género en la elección profesional.

No obstante, se observan cambios importantes en ciertas áreas, como la computación, donde el número de mujeres inscritas ha crecido de manera considerable. Este fenómeno puede explicarse, en parte, por la reciente incorporación de estas disciplinas al sistema educativo, lo que ha permitido un acceso relativamente más equitativo en comparación con campos tradicionalmente masculinizados.

A pesar de ello, el acceso a la educación superior no asegura la conclusión de los estudios ni la obtención de un título, y mucho menos la inserción laboral en condiciones de igualdad. Incluso en áreas como la ingeniería, donde el número de mujeres ha aumentado, una proporción significativa no

ejerce su profesión, lo que implica un desaprovechamiento de recursos humanos calificados.

Aunque la brecha educativa entre hombres y mujeres ha disminuido en los últimos años, persisten múltiples obstáculos estructurales que dificultan la consolidación de una verdadera igualdad de oportunidades. No obstante, durante la década de 1990 se registró un incremento sostenido en la participación femenina en diversas áreas del conocimiento; como las ciencias agropecuarias, de la salud, naturales y exactas, sociales y administrativas, así como en educación, humanidades, ingeniería y tecnología, lo que refleja un proceso gradual, aunque aún incompleto, hacia la equidad educativa.

En México, los estudios de posgrado comprenden tres niveles principales: especialidad, maestría y doctorado, cuyo propósito es profundizar en la formación dentro de un campo disciplinario específico. En este ámbito, la participación femenina ha mostrado una tendencia creciente a lo largo del tiempo.

Durante el ciclo 1994-1995, la presencia de mujeres en el posgrado equivalía a 64 por cada 100 hombres inscritos, lo que evidencia que, aunque ha habido avances, aún persiste un desequilibrio de género que se origina desde etapas previas del sistema educativo y se mantiene en la especialización profesional. Para 1997, la distribución era de 58% hombres y 42% mujeres, y hacia 1999 la proporción femenina en la matrícula total de posgrado también se situaba alrededor del 42%, cifra superior al 32% registrado en 1990.

Este incremento sugiere una mayor incorporación de las mujeres a niveles avanzados de formación; sin embargo, dicho crecimiento no necesariamente responde únicamente a condiciones de equidad, sino que también puede estar influido por factores como la disminución relativa de la participación masculina, asociada a una incorporación más temprana al mercado laboral. Asimismo, la creciente competitividad en el ámbito profesional ha impulsado tanto a hombres como a mujeres a continuar su formación académica para mejorar sus oportunidades laborales.

Por otro lado, la participación femenina presenta diferencias según el nivel de posgrado. En el caso del doctorado, el crecimiento ha sido más limitado, lo que coincide con la tendencia general del sistema educativo. Además, la mayor demanda de apoyos económicos para cursar posgrados se concentra en las maestrías, que constituyen el nivel con mayor número de becas otorgadas.

En cuanto a la maestría, la presencia femenina ha aumentado de manera sostenida, pasando de representar aproximadamente una tercera parte de la matrícula en 1990 a más del 40% hacia finales de la década. En contraste, aunque el número total de estudiantes de doctorado ha crecido, la proporción entre hombres y mujeres se ha mantenido relativamente estable, con una participación femenina cercana a un tercio del total.

En conjunto, estos datos muestran que, si bien se han logrado avances importantes en la inclusión de las mujeres en estudios de posgrado, aún persisten desigualdades en el acceso y la permanencia, especialmente en los niveles más altos de especialización, lo que refleja la continuidad de barreras estructurales dentro del sistema educativo.

En el caso de los estudios de especialidad, la participación femenina ha mostrado un crecimiento sostenido, incluso superior al observado en el nivel de maestría. Mientras que en 1990 las mujeres representaban alrededor del 31% de la matrícula en este nivel, para 1999 su participación se acercaba al 46%. En promedio, durante el periodo analizado, la presencia femenina en especialidad se situó en aproximadamente 40%, lo que confirma una tendencia ascendente en su incorporación a este tipo de formación de posgrado.

Siendo así que; “Las áreas de ciencias de la salud, educación y humanidades agrupan la mayor cantidad de especialidades. Históricamente, han sido las que reúnen la mayor proporción de mujeres” (Castro, M. G. 2016).

3. **Las científicas mexicanas como gremio y su participación en puestos directivos**

Una de las principales dificultades que enfrentan las científicas en México radica en los requisitos necesarios para acceder a reconocimientos y posiciones de liderazgo, como el ingreso al Sistema Nacional de Investigadores o a cargos directivos. Estos procesos demandan una continuidad sostenida en la investigación y en la producción académica, lo cual implica un desafío adicional para las mujeres, debido a la coexistencia de responsabilidades laborales, familiares y personales que suelen traducirse en dobles o incluso triples jornadas de trabajo, dificultando su compatibilidad con proyectos de largo plazo.

Al analizar la relación entre el número de mujeres en puestos directivos y aquellas que han concluido estudios superiores y se desempeñan en áreas

de ciencia y tecnología, se observa una marcada desigualdad. Las mujeres en cargos de dirección representan apenas un pequeño porcentaje en comparación con su presencia en el ámbito académico y profesional, lo que evidencia una subrepresentación en los espacios de toma de decisiones. En consecuencia, una proporción considerable de científicas se desempeña en posiciones subordinadas, en la docencia, en el ámbito doméstico o incluso fuera del mercado laboral.

En contraste, la participación masculina en puestos directivos dentro de instituciones científicas y tecnológicas ha mostrado un crecimiento constante, manteniendo una clara predominancia en los niveles jerárquicos más altos. Esta situación pone de manifiesto la persistencia de una estructura organizacional que favorece la concentración del poder en manos de los hombres.

Lo anterior invita a reflexionar sobre las posibles causas de esta desigualdad, entre las que se pueden considerar tanto la resistencia a compartir espacios de poder como la persistencia de estereotipos que cuestionan la capacidad de las mujeres para desempeñar funciones de liderazgo. Asimismo, resulta relevante analizar en qué medida las mujeres que ocupan cargos directivos promueven la inclusión de otras mujeres en niveles similares o superiores.

Finalmente, la organización colectiva de las científicas se plantea como una estrategia clave para transformar estas dinámicas. La participación activa de las mujeres en la generación, difusión y aplicación del conocimiento continúa siendo un objetivo en proceso de consolidación en México. En este sentido, fortalecer redes de colaboración y superar el individualismo permitiría impulsar cambios sociales

orientados a redefinir los roles de género, tanto en el ámbito profesional como en el familiar y comunitario.

D. BARRERAS ESTRUCTURALES

1. Sesgos históricos

El acelerado desarrollo científico y tecnológico constituyó una de las principales características del siglo XX y continúa representando un reto central en la actualidad. En este contexto, resulta pertinente cuestionar cuál ha sido el papel de las mujeres en dichos procesos, así como identificar los obstáculos que aún limitan su acceso y pleno desarrollo en los ámbitos científico y tecnológico.

Al abordar la relación entre mujeres y ciencia, suele destacarse su escasa participación histórica. Un indicador de ello es el reducido número de mujeres galardonadas con el Premio Nobel en áreas como física, química y medicina durante el siglo pasado. Aunque existen antecedentes de científicas destacadas en épocas anteriores, la diferencia numérica respecto a sus pares masculinos ha sido constante. En este sentido, Alice Rossi analizó las múltiples barreras estructurales y culturales que han dificultado el acceso femenino al campo científico.

Una línea fundamental de investigación ha consistido en la revisión crítica de la historia de la ciencia, con el objetivo de recuperar las aportaciones de mujeres que fueron invisibilizadas. Este proceso responde tanto a sesgos de género como a enfoques historiográficos tradicionales centrados en figuras y logros considerados “principales”, dejando de lado contribuciones relevantes catalogadas como secundarias. Un ejemplo emblemático es el caso de Rosalind Franklin, cuyas imágenes obtenidas mediante difracción de rayos X resultaron esenciales para la

formulación del modelo de doble hélice del ADN propuesto por James Watson y Francis Crick, quienes recibieron el Premio Nobel en 1962. No obstante, su contribución fue ignorada durante años, en parte debido a su temprana muerte y a las condiciones adversas que enfrentó como mujer en espacios científicos dominados por hombres, como el King's College de Londres. Su reconocimiento posterior se vio impulsado por la biografía escrita por Anne Sayre, la cual ofreció una reinterpretación crítica de su trayectoria.

Es importante recordar que el acceso de las mujeres a las instituciones científicas permaneció limitado hasta fechas relativamente recientes. A partir de la segunda mitad del siglo XX, su incorporación a espacios previamente restringidos se incrementó de manera significativa, reflejándose en su creciente participación en el ámbito laboral, su contribución económica dentro del núcleo familiar y su acceso a posiciones de responsabilidad. Este proceso también evidencia una transformación en las aspiraciones femeninas, donde la realización profesional adquiere un peso comparable al de los roles tradicionales asociados al ámbito doméstico.

En la actualidad, la exclusión explícita de las mujeres en universidades y centros de investigación ha disminuido considerablemente, al igual que las concepciones generalizadas sobre una supuesta inferioridad intelectual femenina. Sin embargo, el aumento en su presencia dentro de las ciencias, especialmente en sociedades más desarrolladas, no ha eliminado por completo las dinámicas de desigualdad, ya que persisten mecanismos implícitos que continúan reproduciendo formas de segregación de género.

En este sentido, resulta pertinente cuestionar si el acceso a la educación superior se da en condiciones equitativas entre hombres y mujeres, considerando los procesos diferenciados de socialización. Desde edades tempranas, niños y niñas

son orientados hacia intereses distintos, lo que influye en sus percepciones y trayectorias futuras. Aunque las diferencias biológicas existen, estas no deben interpretarse como limitantes. No obstante, factores socioculturales, como la asignación de roles tradicionales, las expectativas familiares y los estereotipos de género, han restringido históricamente el acceso de las mujeres a la educación científica.

Asimismo, diversos agentes socializadores, como la familia, la escuela y los materiales educativos, han contribuido a reforzar la idea de que la ciencia y la tecnología son ámbitos predominantemente masculinos. Como consecuencia, las mujeres tienden a concentrarse en menor medida en disciplinas científicas en niveles superiores, perpetuando la percepción de estos campos como espacios masculinizados, tanto en su práctica como en sus representaciones simbólicas.

2. Exclusión histórica de las mujeres en la ciencia

La exclusión de las mujeres en la ciencia es un fenómeno histórico que se ha construido a lo largo de siglos, derivado de estructuras sociales, culturales y educativas que limitaron su acceso al conocimiento formal. Desde la antigüedad, la producción del conocimiento científico estuvo reservada a grupos específicos, principalmente hombres pertenecientes a élites sociales o religiosas, lo que generó una desigualdad estructural en la participación científica (Lamas, 2015). Esta situación no solo restringió el acceso de las mujeres a la educación, sino que también condicionó la forma en que se ha construido el conocimiento.

Durante la Edad Media, el acceso a la educación formal se encontraba estrechamente vinculado a instituciones religiosas, las cuales excluían en gran medida a las mujeres. Aunque algunas lograron participar en la producción del conocimiento, lo hicieron en espacios limitados y sin reconocimiento formal (Buquet

et al., 2013). Esta exclusión contribuyó a la invisibilización de sus aportaciones, consolidando la idea de que la ciencia era un ámbito exclusivamente masculino.

En la etapa de la Ilustración, durante los siglos XVII y XVIII, surgieron ideas que promovían la razón, el conocimiento y el progreso; sin embargo, estas ideas no se tradujeron en una inclusión real de las mujeres en la ciencia (Lamas, 2015). A pesar de los avances intelectuales de la época, persistieron los estereotipos de género que limitaban el papel de las mujeres al ámbito doméstico, lo que restringió su participación en espacios académicos.

La exclusión histórica de las mujeres también se manifestó en la apropiación de sus aportaciones por parte de hombres, fenómeno que ha sido documentado en diversos estudios sobre historia de la ciencia (Harding, 1996). En muchos casos, las contribuciones realizadas por mujeres fueron atribuidas a colegas masculinos o simplemente ignoradas, lo que ha dificultado el reconocimiento de su papel en el desarrollo científico.

Fue hasta finales del siglo XIX cuando comenzaron a observarse cambios significativos en la participación de las mujeres en la ciencia, debido principalmente a la expansión de la educación superior y a los movimientos sociales que promovían la igualdad de derechos (UNESCO, 2020). Este periodo marcó el inicio de la incorporación formal de las mujeres a las universidades y centros de investigación, aunque enfrentando múltiples obstáculos.

Durante el siglo XX, especialmente después de la Segunda Guerra Mundial, se incrementó la participación femenina en la ciencia debido a la necesidad de ampliar la fuerza laboral y al desarrollo de políticas educativas más inclusivas (UNESCO, 2020). Sin embargo, este avance no eliminó las desigualdades existentes, ya que

las mujeres continuaron enfrentando barreras en el acceso a recursos, reconocimiento y posiciones de liderazgo.

En el contexto mexicano, la exclusión histórica de las mujeres en la ciencia ha seguido patrones similares a los observados a nivel internacional. Aunque el acceso de las mujeres a la educación superior ha aumentado significativamente, su participación en la investigación científica ha estado limitada por factores estructurales, como la desigualdad de oportunidades y la persistencia de estereotipos de género (Lamas, 2015). Esta situación ha influido en la baja representación femenina en áreas científicas estratégicas.

De acuerdo con la UNESCO (2020), la exclusión de las mujeres en la ciencia no solo representa una problemática de equidad, sino también una limitación para el desarrollo del conocimiento, ya que reduce la diversidad de perspectivas en la investigación. En este sentido, la inclusión de las mujeres es fundamental para fortalecer la innovación científica.

Asimismo, el análisis de la exclusión histórica permite comprender que las desigualdades actuales no son resultado de condiciones individuales, sino de procesos estructurales que se han consolidado a lo largo del tiempo (Buquet et al., 2013). Esto implica que la solución a estas problemáticas requiere cambios profundos en las instituciones científicas y en las políticas públicas.

En síntesis, la exclusión histórica de las mujeres en la ciencia ha sido un proceso complejo que ha limitado su participación y reconocimiento dentro del ámbito científico. No obstante, los avances logrados en las últimas décadas reflejan un proceso de transformación que, aunque incompleto, ha permitido una mayor inclusión de las mujeres en la producción del conocimiento (UNESCO, 2020).

3. Retos actuales y perspectivas futuras

A pesar de los avances logrados en la participación de las mujeres en la ciencia, persisten diversos retos estructurales que limitan su desarrollo pleno dentro del ámbito científico. Estas dificultades no solo están relacionadas con el acceso a la educación, sino también con la permanencia, el reconocimiento y el ascenso en la carrera científica (Lamas, 2015). En este sentido, el análisis de los retos actuales permite comprender que la equidad de género en la ciencia aún no ha sido alcanzada.

Uno de los principales desafíos es la persistencia de la brecha de género en la participación científica. De acuerdo con la UNESCO (2020), las mujeres representan aproximadamente el 33% de los investigadores a nivel mundial, lo que evidencia una desigualdad significativa. Esta brecha no solo se manifiesta en términos cuantitativos, sino también en el acceso a recursos, financiamiento y oportunidades de desarrollo profesional.

En el contexto mexicano, la participación de las mujeres en el Sistema Nacional de Investigadores refleja tanto avances como limitaciones. Según el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (2021), aunque las mujeres representan entre el 35% y el 40% de los integrantes del sistema, su presencia disminuye en los niveles más altos, lo que evidencia la existencia de barreras estructurales en el desarrollo profesional.

Este fenómeno ha sido conceptualizado como “techo de cristal”, el cual hace referencia a las barreras invisibles que impiden el ascenso de las mujeres a posiciones de liderazgo dentro de la ciencia (Buquet et al., 2013). Estas barreras incluyen factores como la discriminación de género, la falta de redes de apoyo y la limitada representación femenina en espacios de toma de decisiones.

Otro reto importante es la conciliación entre la vida laboral y personal, ya que las mujeres suelen enfrentar una mayor carga de responsabilidades familiares, lo que puede afectar su trayectoria científica (Lamas, 2015). Esta situación genera desigualdades en términos de productividad académica y acceso a oportunidades de desarrollo.

Asimismo, los estereotipos de género continúan influyendo en la elección de carreras profesionales, limitando la participación de las mujeres en áreas como la ingeniería, la física y las matemáticas (UNESCO, 2020). Estos estereotipos se reproducen desde la educación básica, lo que evidencia la necesidad de implementar estrategias que promuevan la equidad desde etapas tempranas.

A pesar de estos desafíos, existen perspectivas futuras que apuntan hacia una mayor inclusión de las mujeres en la ciencia. En los últimos años, organismos internacionales como la UNESCO han impulsado políticas y programas orientados a reducir la brecha de género, promoviendo la participación femenina en el ámbito científico (UNESCO, 2020).

En México, instituciones como el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías han desarrollado iniciativas para fomentar la equidad de género en la ciencia, incluyendo programas de apoyo, becas y políticas de inclusión (CONACYT, 2021). Estas acciones representan avances importantes, aunque aún insuficientes para eliminar las desigualdades existentes.

Desde una perspectiva educativa, el fortalecimiento de la participación de las mujeres en la ciencia requiere la implementación de estrategias que promuevan el

interés por las áreas científicas desde edades tempranas, así como la generación de referentes femeninos que sirvan como modelos a seguir (Buquet et al., 2013). Este enfoque resulta fundamental para reducir las brechas de género a largo plazo.

En síntesis, los retos actuales de las mujeres en la ciencia reflejan la persistencia de desigualdades estructurales que limitan su desarrollo, mientras que las perspectivas futuras apuntan hacia la construcción de un sistema científico más inclusivo y equitativo. La consolidación de este proceso dependerá de la implementación de políticas públicas, cambios culturales y el compromiso de las instituciones científicas para promover la igualdad de oportunidades (UNESCO, 2020).

E. PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES EN EL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

1. El Sistema Nacional de Investigadores como indicador científico

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) constituye uno de los principales mecanismos para evaluar el desarrollo científico en México, ya que permite medir la productividad académica de los investigadores a través de criterios establecidos por las políticas públicas en materia de ciencia y tecnología (CONACYT, 2021). Este sistema fue creado en 1984 con el objetivo de reconocer la labor de investigación y fomentar la generación de conocimiento en el país.

Desde su creación, el SNI ha funcionado como un instrumento clave para la consolidación del sistema científico mexicano, al establecer estándares de calidad basados en la producción de artículos científicos, la formación de recursos humanos y la participación en proyectos de investigación (Lamas, 2015). De esta manera, el sistema no solo reconoce el trabajo individual de los

investigadores, sino que también contribuye al fortalecimiento institucional de la ciencia en México.

El SNI es coordinado por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, organismo encargado de diseñar e implementar políticas públicas orientadas al desarrollo científico y tecnológico (CONACYT, 2021). A través de este sistema, se otorgan estímulos económicos y reconocimientos académicos que buscan incentivar la productividad científica.

Una de las principales características del SNI es su estructura jerárquica, la cual clasifica a los investigadores en distintos niveles, desde candidato hasta niveles superiores, con base en su trayectoria académica y su impacto científico (Buquet et al., 2013). Esta clasificación permite evaluar el desarrollo profesional de los investigadores, aunque también ha sido objeto de críticas por reproducir desigualdades dentro del sistema.

En este sentido, el SNI no solo funciona como un mecanismo de reconocimiento, sino también como un indicador del estado de la ciencia en México, ya que refleja las dinámicas de producción de conocimiento y la distribución de recursos en el país (Lamas, 2015). A través del análisis de sus datos, es posible identificar tendencias, avances y problemáticas dentro del ámbito científico.

De acuerdo con datos del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (2021), las mujeres representan entre el 35% y el 40% de los integrantes del SNI, lo que evidencia avances en términos de inclusión, pero también la persistencia de una brecha de género. Esta desigualdad se acentúa en los niveles más altos del sistema, donde la presencia femenina es considerablemente menor.

Este fenómeno ha sido interpretado como una manifestación del “techo de cristal”, el cual limita el ascenso de las mujeres en la carrera científica debido a factores estructurales como la discriminación, la carga de trabajo doméstico y la falta de oportunidades (Buquet et al., 2013). En este sentido, el SNI no solo refleja la producción científica, sino también las desigualdades existentes dentro del sistema.

Asimismo, el análisis del SNI permite identificar áreas en las que la participación femenina es menor, particularmente en disciplinas como la ingeniería, la física y las matemáticas, donde las mujeres enfrentan mayores barreras de acceso (UNESCO, 2020). Esta situación pone de manifiesto la necesidad de implementar políticas específicas que promuevan la equidad de género en estas áreas.

A pesar de estas desigualdades, el SNI ha contribuido a visibilizar el trabajo de las mujeres en la ciencia, al proporcionar un marco institucional para el reconocimiento de sus aportaciones (CONACYT, 2021). Este reconocimiento resulta fundamental para fortalecer su presencia en el ámbito científico y promover la igualdad de oportunidades.

En síntesis, el Sistema Nacional de Investigadores constituye un indicador clave del desarrollo científico en México, ya que permite evaluar la productividad académica y las dinámicas del sistema científico. No obstante, su análisis también evidencia la necesidad de fortalecer las políticas de inclusión y equidad, particularmente en relación con la participación de las mujeres en la ciencia (UNESCO, 2020).

F. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL FOMENTO DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES EN LA CIENCIA.

G. Legislaciones a favor de la equidad

El estado mexicano, consiente de la importancia de incentivar la igualdad en el acceso a la educación en el ámbito científico y de la existencia de una brecha de género que ha persistido a lo largo de la historia, ha llevado a cabo acciones especiales a favor de la participación de la mujer, por lo tanto es preciso mencionar y analizar algunas de ellas;

Ley de Ciencia y Tecnología

Establecida en 2002 durante la administración de Vicente Fox, esta normativa definió mecanismos de coordinación entre el gobierno federal y las entidades federativas con el propósito de impulsar la formulación y ejecución de políticas orientadas a la promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología, así como a la formación de recursos humanos especializados. Dichas acciones se articulan a través del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, el cual se compone de políticas, normas, programas, principios y de las instancias responsables de su operación (Rubio, 2009).

En materia de género, en 2003 se incorporó la fracción VIII al artículo 2 de esta ley, estableciendo como uno de los principios rectores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación la integración de la perspectiva de género de manera transversal. Esta disposición reconoce la necesidad de fomentar una participación equitativa entre mujeres y hombres en todos los ámbitos del sistema (Diputados, 2015). A partir de esta reforma, se han implementado diversos programas, cátedras y proyectos orientados a promover la inclusión y el fortalecimiento de la participación femenina en la investigación científica.

Plan Nacional de Desarrollo (PND)

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) correspondiente al periodo 2013-2018 incorporó por primera vez la perspectiva de género como un eje fundamental dentro de la planeación nacional. En este marco, se establecieron estrategias transversales orientadas a democratizar la productividad, fortalecer un gobierno moderno y cercano, e integrar el enfoque de género en los programas de la Administración Pública Federal.

Posteriormente, el PND 2019-2024 reafirma el compromiso del Estado con la igualdad como principio rector de la acción gubernamental. En este sentido, promueve la garantía de derechos entre mujeres y hombres, así como entre diversos grupos sociales, incluyendo poblaciones indígenas, con el objetivo de eliminar prácticas discriminatorias que han perpetuado condiciones de desigualdad (Presidencia, 2019).

Asimismo, el plan vigente contempla acciones específicas en materia educativa, como la priorización de apoyos a jóvenes en educación superior, con especial énfasis en mujeres indígenas y afrodescendientes, con el propósito de fortalecer la equidad en el acceso a oportunidades y consolidar la igualdad de derechos como eje central de la política pública.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) representa un avance relevante en la incorporación del enfoque de género dentro de la planeación gubernamental en México, al reconocer la igualdad como un principio rector de la acción pública.

Programas del CONACYT a favor de la igualdad de género

Asimismo, el CONACYT (2019) en la búsqueda de igualdad de oportunidades para promover la participación de la mujer en la ciencia, establece los siguientes programas:

- Apoyo a Madres Jefas de Familia
- Incorporación de Mujeres Indígenas para el Fortalecimiento Regional
- Apoyos Complementarios para Mujeres Indígenas Becarias Conacyt
- Estancias posdoctorales para mujeres indígenas CONACYT – IDRC

Asimismo se han implementado diversas medidas para favorecer la permanencia de las mujeres en el ámbito científico, como la flexibilización de becas ante maternidad, prórrogas en el Sistema Nacional de Investigadores y ajustes en programas de cátedras. Asimismo, el Instituto Nacional de las Mujeres y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología impulsan investigaciones con perspectiva de género que contribuyen al diseño de políticas públicas más inclusivas.

Estos esfuerzos han favorecido avances en la participación femenina en la ciencia en México. A nivel regional, según la UNESCO (2018), el 45.2% de las personas dedicadas a la investigación en América Latina y el Caribe son mujeres, lo que posiciona a la región como una de las más equitativas, aunque aún persisten desigualdades

Frente a este panorama, es fundamental generar espacios de acción que permitan diseñar e implementar políticas más inclusivas. Entre estas, destacan las estrategias orientadas a la conciliación entre la vida académica y las responsabilidades familiares, las cuales resultan clave para favorecer la participación, el acceso y la permanencia de las mujeres en la educación superior.

La UNESCO (2021), en sus informes sobre igualdad de género en la educación, destaca la implementación de diversos mecanismos de gestión orientados a fortalecer este enfoque dentro del sistema educativo. Entre ellos se incluyen la incorporación de la perspectiva de género en la coordinación del sector educativo, el desarrollo de competencias en materia de género a lo largo de todos los niveles, así como el fortalecimiento de colaboraciones a escala global, regional y nacional.

Asimismo, se promueve el liderazgo en tres áreas prioritarias: la generación de datos que sustenten la toma de decisiones, el fortalecimiento de marcos normativos y de planeación que garanticen derechos, y la mejora de las prácticas de enseñanza y aprendizaje con enfoque en el empoderamiento. A ello se suma la movilización de recursos y la planificación de acciones anuales orientadas a estos objetivos.

Estos mecanismos se sustentan en cinco principios rectores: 1. El enfoque basado en derechos, 2. La orientación hacia la transformación social, 3. El respeto a la apropiación por parte de los países, 4. El uso de evidencia para la toma de decisiones y el trabajo colaborativo con diversos actores.

En el contexto mexicano, estos lineamientos se reflejan en acciones impulsadas por instituciones como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Instituto Nacional de las Mujeres, las cuales han promovido la incorporación de la perspectiva de género en programas de formación, investigación y desarrollo científico. A través de becas, apoyos académicos y proyectos de investigación con enfoque de género, se busca no solo incrementar la participación femenina, sino también mejorar las condiciones de acceso y permanencia en el ámbito científico.

No obstante, a pesar de estos avances, persisten retos en la implementación efectiva de dichas políticas, particularmente en lo que respecta a la articulación

institucional, la evaluación de resultados y la transformación de prácticas culturales que continúan reproduciendo desigualdades. En este sentido, la adopción de principios como el enfoque basado en derechos, el uso de evidencia y el trabajo colaborativo resulta fundamental para consolidar políticas públicas más integrales y efectivas en la promoción de la equidad de género en la educación y la ciencia en México.

H. MUJERES MEXICANAS EN LA CIENCIA CONTEMPORÁNEA

En la actualidad, la participación de las mujeres en la ciencia en México ha experimentado un crecimiento significativo, resultado de transformaciones sociales, educativas y políticas que han permitido un mayor acceso a la educación superior y a los espacios de investigación (Lamas, 2015). Este incremento ha contribuido a visibilizar el papel de las mujeres en la producción del conocimiento, aunque aún persisten desigualdades estructurales que limitan su desarrollo pleno dentro del ámbito científico.

De acuerdo con la UNESCO (2020), las mujeres representan aproximadamente un tercio de la comunidad científica a nivel mundial, lo que se refleja también en el contexto mexicano. Aunque esta cifra evidencia avances en términos de inclusión, también pone de manifiesto la existencia de una brecha de género que continúa afectando la participación equitativa de las mujeres en la ciencia.

En México, el acceso de las mujeres a la educación superior ha aumentado considerablemente en las últimas décadas, lo que ha favorecido su incorporación a carreras científicas y tecnológicas (Buquet et al., 2013). Sin embargo, esta participación no se distribuye de manera uniforme en todas las áreas del

conocimiento, siendo menor en disciplinas como la ingeniería, las matemáticas y las ciencias físicas.

Asimismo, la participación de las mujeres en el Sistema Nacional de Investigadores refleja tanto avances como desafíos. Según datos del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (2021), las mujeres representan entre el 35% y el 40% de los integrantes del sistema, lo que indica un progreso en su inclusión, pero también evidencia la persistencia de desigualdades, especialmente en los niveles más altos.

En este contexto, diversas mujeres mexicanas han logrado destacar en el ámbito científico, contribuyendo de manera significativa al desarrollo del conocimiento en distintas áreas. Entre ellas se encuentran Julieta Fierro, reconocida por su labor en la divulgación de la astronomía; Silvia Torres-Peimbert, cuyas investigaciones han sido fundamentales para el estudio del universo; Susana López Charretón, destacada por sus aportaciones en el campo de la virología; Eva Ramón Gallegos, conocida por sus investigaciones en el tratamiento del virus del papiloma humano; y Alejandra Bravo, reconocida por sus contribuciones en la biotecnología (UNESCO, 2020).

Estas científicas representan ejemplos de cómo las mujeres han logrado posicionarse en espacios de alto nivel académico, superando barreras estructurales y generando conocimiento con impacto tanto nacional como internacional (CONAHCYT, 2021). Sus trayectorias evidencian la importancia de promover la equidad de género en la ciencia, así como la necesidad de reconocer sus aportaciones.

No obstante, la presencia de mujeres en la ciencia contemporánea también pone de manifiesto los retos que aún enfrentan, como la desigualdad en el acceso a financiamiento, la baja representación en puestos de liderazgo y la persistencia de estereotipos de género (Lamas, 2015). Estos desafíos reflejan la necesidad de implementar políticas públicas que promuevan una mayor inclusión y equidad.

Además, la visibilización de las mujeres en la ciencia tiene un impacto importante en el ámbito educativo, ya que contribuye a generar modelos a seguir para las nuevas generaciones (Buquet et al., 2013). La presencia de científicas reconocidas puede influir en la decisión de niñas y jóvenes de incursionar en áreas científicas, lo que resulta fundamental para reducir la brecha de género.

En este sentido, organismos internacionales como la UNESCO han destacado la importancia de fomentar la participación de las mujeres en la ciencia como un elemento clave para el desarrollo sostenible (UNESCO, 2020). La inclusión de las mujeres no solo fortalece la producción científica, sino que también contribuye a la construcción de sociedades más equitativas.

En síntesis, las mujeres mexicanas en la ciencia contemporánea desempeñan un papel fundamental en el desarrollo del conocimiento, a pesar de las barreras que aún enfrentan. Su participación representa un avance significativo hacia la equidad de género, así como una oportunidad para enriquecer la ciencia mediante la diversidad de perspectivas y experiencias (Lamas, 2015).

I. REFERENCIAS A CIENTÍFICAS DESTACADAS

Julieta Fierro

- Área: Astronomía
- Destaca por: divulgación científica y estudio del universo

Biografía y formación académica

Julieta Fierro es una de las científicas mexicanas más reconocidas en el ámbito de la astronomía y la divulgación científica. Nació en la Ciudad de México y realizó sus estudios en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde se formó como física con especialidad en astrofísica (Lamas, 2015).

A lo largo de su trayectoria, ha estado vinculada al Instituto de Astronomía de la UNAM, donde ha desarrollado investigaciones en el campo del medio interestelar y la formación de estrellas (UNESCO, 2020). Su formación académica sólida le permitió integrarse a la comunidad científica nacional e internacional, consolidándose como una figura destacada en su área.

Además de su labor como investigadora, ha desempeñado un papel importante como docente, participando en la formación de nuevas generaciones de científicos (Buquet et al., 2013). Esta labor educativa ha sido fundamental para el desarrollo de la ciencia en México.

Aportaciones científicas

Las investigaciones de Julieta Fierro se han centrado en el estudio del medio interestelar, es decir, la materia que se encuentra entre las estrellas, así como en los procesos relacionados con la formación estelar (UNESCO, 2020). Estos estudios han contribuido al entendimiento de fenómenos fundamentales en el universo.

Si bien su producción científica es relevante, uno de los aspectos más destacados de su trayectoria es su capacidad para traducir conocimientos complejos en información accesible para el público en general (Lamas, 2015). Esto ha permitido que la astronomía llegue a sectores más amplios de la población.

Asimismo, ha participado en diversos proyectos académicos y publicaciones que han fortalecido la investigación astronómica en México (Buquet et al., 2013). Su trabajo ha sido reconocido tanto a nivel nacional como internacional.

Divulgación científica

Uno de los mayores aportes de Julieta Fierro es su labor como divulgadora científica. A través de libros, conferencias, programas de televisión y actividades educativas, ha logrado acercar la ciencia a la sociedad (UNESCO, 2020).

Su trabajo en divulgación ha sido clave para fomentar el interés por la ciencia en niñas, niños y jóvenes, contribuyendo a la formación de una cultura científica en México (Lamas, 2015). Este aspecto es especialmente relevante en un contexto donde el acceso al conocimiento científico no siempre es equitativo.

Además, ha promovido activamente la participación de las mujeres en la ciencia, convirtiéndose en un referente para nuevas generaciones (Buquet et al., 2013). Su presencia en medios y espacios educativos ha contribuido a romper estereotipos de género.

Impacto social y educativo

El impacto de Julieta Fierro trasciende el ámbito académico, ya que su trabajo ha tenido una influencia significativa en la sociedad. A través de la divulgación científica, ha contribuido a democratizar el conocimiento y a promover una mayor comprensión de la ciencia (UNESCO, 2020).

En el ámbito educativo, su labor ha sido fundamental para motivar a estudiantes a interesarse en carreras científicas, especialmente a mujeres jóvenes (Lamas, 2015). Esto ha tenido un efecto positivo en la reducción de la brecha de género en la ciencia.

Su influencia también se refleja en la construcción de una cultura científica más inclusiva, en la que se reconoce la importancia de la participación de las mujeres (Buquet et al., 2013).

Reconocimientos y legado

A lo largo de su carrera, Julieta Fierro ha recibido numerosos reconocimientos por su labor científica y de divulgación, lo que evidencia la relevancia de sus aportaciones (UNESCO, 2020). Estos reconocimientos reflejan su impacto en el desarrollo de la ciencia en México.

Su legado no solo se limita a sus investigaciones, sino también a su contribución en la formación de una sociedad más informada y crítica frente al conocimiento científico (Lamas, 2015). En este sentido, su trabajo ha sido fundamental para fortalecer la relación entre la ciencia y la sociedad.

Julieta Fierro representa un ejemplo claro del impacto que pueden tener las mujeres en la ciencia, tanto en el ámbito académico como en el social. Su trayectoria evidencia la importancia de promover la inclusión y el reconocimiento de las mujeres en el desarrollo científico (Buquet et al., 2013).

Silvia Torres-Peimbert

- Área: Astronomía
- Destaca por: investigación sobre composición química del universo

Biografía y formación académica

Silvia Torres-Peimbert es una de las científicas mexicanas más destacadas en el ámbito de la astronomía, reconocida tanto a nivel nacional como internacional por sus contribuciones al estudio del universo. Nació en México y realizó sus estudios en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde se formó como física y posteriormente se especializó en astronomía (Lamas, 2015).

A lo largo de su trayectoria académica, ha estado estrechamente vinculada al Instituto de Astronomía de la UNAM, institución en la que desarrolló gran parte de su investigación científica (UNESCO, 2020). Su formación le permitió integrarse a proyectos internacionales, consolidando su prestigio dentro de la comunidad científica.

Además de su labor como investigadora, ha desempeñado cargos académicos relevantes, lo que ha contribuido al fortalecimiento de la ciencia en México (Buquet et al., 2013). Su trayectoria refleja el esfuerzo y la dedicación necesarios para sobresalir en un ámbito históricamente dominado por hombres.

Aportaciones científicas

Las principales aportaciones de Silvia Torres-Peimbert se centran en el estudio de la composición química del universo, particularmente en regiones conocidas como nebulosas planetarias (UNESCO, 2020). Sus investigaciones han sido fundamentales para comprender los procesos de evolución estelar y la formación de elementos químicos.

Su trabajo ha permitido obtener información clave sobre la abundancia de elementos en el universo, lo que contribuye al entendimiento de la historia y evolución de las galaxias (Lamas, 2015). Estas investigaciones han tenido un impacto significativo en el campo de la astrofísica.

Asimismo, ha publicado numerosos artículos científicos en revistas especializadas, lo que evidencia la relevancia y el reconocimiento de su trabajo a nivel internacional (Buquet et al., 2013). Su producción académica ha sido un referente en su área de estudio.

Participación en la comunidad científica

Silvia Torres-Peimbert ha tenido una participación activa en la comunidad científica, ocupando cargos de liderazgo en instituciones académicas y organizaciones científicas (UNESCO, 2020). Su presencia en estos espacios ha sido fundamental para promover la participación de las mujeres en la ciencia.

Entre sus contribuciones más importantes se encuentra su papel en la formación de nuevos investigadores, ya que ha dirigido tesis y proyectos académicos que han contribuido al desarrollo de la astronomía en México (Lamas, 2015). Esta labor ha tenido un impacto duradero en la formación de recursos humanos.

Además, su participación en organismos internacionales ha permitido posicionar a México en el ámbito científico global (Buquet et al., 2013). Esto demuestra la relevancia de su trabajo más allá del contexto nacional.

Impacto científico y social

El impacto de Silvia Torres-Peimbert en la ciencia es significativo, ya que sus investigaciones han contribuido al avance del conocimiento sobre el universo (UNESCO, 2020). Su trabajo ha sido reconocido por la comunidad científica como una aportación clave en el campo de la astrofísica.

En el ámbito social, su trayectoria representa un ejemplo del papel que pueden desempeñar las mujeres en la ciencia, contribuyendo a romper estereotipos de

género y a fomentar la participación femenina en áreas científicas (Lamas, 2015). Su figura ha servido como inspiración para nuevas generaciones.

Asimismo, su labor académica y científica ha contribuido a fortalecer la ciencia en México, promoviendo el desarrollo de investigaciones de alto nivel (Buquet et al., 2013).

Reconocimientos y legado

A lo largo de su carrera, Silvia Torres-Peimbert ha recibido múltiples reconocimientos por sus aportaciones científicas, lo que refleja su impacto en el ámbito académico (UNESCO, 2020). Estos reconocimientos destacan la importancia de su trabajo en la astronomía.

Su legado se manifiesta en sus investigaciones, en la formación de nuevos científicos y en la apertura de espacios para la participación de las mujeres en la ciencia (Lamas, 2015). Este legado contribuye a la construcción de un sistema científico más inclusivo.

En síntesis, Silvia Torres-Peimbert es una figura clave en el desarrollo de la ciencia en México, cuya trayectoria evidencia el impacto que pueden tener las mujeres en el ámbito científico a nivel nacional e internacional (Buquet et al., 2013).

Susana López Charretón

- Área: Virología
- Destaca por: estudios sobre rotavirus

Biografía y formación académica

Susana López Charretón es una destacada científica mexicana en el campo de la virología, reconocida por sus investigaciones sobre virus que afectan la salud

humana. Nació en México y realizó sus estudios en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde se formó como investigadora en ciencias biomédicas (Lamas, 2015).

A lo largo de su trayectoria, ha estado vinculada al Instituto de Biotecnología de la UNAM, donde ha desarrollado una sólida carrera científica enfocada en el estudio de virus intestinales (UNESCO, 2020). Su formación académica le ha permitido integrarse a redes de investigación tanto nacionales como internacionales.

Además de su labor investigadora, ha participado en la formación de estudiantes y jóvenes científicos, contribuyendo al desarrollo de recursos humanos especializados en el área de la salud (Buquet et al., 2013). Esta labor ha sido fundamental para fortalecer la investigación en virología en México.

Aportaciones científicas

Las principales aportaciones de Susana López Charretón se centran en el estudio del rotavirus, uno de los principales causantes de enfermedades gastrointestinales en la población infantil (UNESCO, 2020). Sus investigaciones han contribuido a comprender los mecanismos de infección y replicación de este virus.

Su trabajo ha sido clave para el desarrollo de estrategias de prevención y tratamiento de enfermedades virales, lo que ha tenido un impacto directo en la salud pública (Lamas, 2015). Estas contribuciones han sido reconocidas por la comunidad científica a nivel internacional.

Asimismo, ha publicado numerosos artículos en revistas científicas de alto impacto, lo que refleja la calidad y relevancia de su producción académica (Buquet et al., 2013). Su trabajo ha servido como referencia para investigaciones posteriores en el campo de la virología.

Impacto en la salud y la sociedad

El impacto de Susana López Charretón en la sociedad es significativo, ya que sus investigaciones han contribuido a mejorar la comprensión de enfermedades que afectan a millones de personas, especialmente a niños (UNESCO, 2020). Esto ha permitido el desarrollo de medidas de prevención más efectivas.

En el ámbito de la salud pública, sus aportaciones han sido fundamentales para la implementación de estrategias orientadas a reducir la incidencia de enfermedades gastrointestinales (Lamas, 2015). Este impacto refleja la importancia de la investigación científica en la mejora de la calidad de vida.

Además, su trabajo ha contribuido a posicionar a México como un referente en investigación en virología, fortaleciendo la presencia del país en la comunidad científica internacional (Buquet et al., 2013).

Participación en la comunidad científica

Susana López Charretón ha tenido una participación activa en la comunidad científica, colaborando con investigadores de distintas partes del mundo y participando en proyectos internacionales (UNESCO, 2020). Esta colaboración ha enriquecido el desarrollo de la investigación científica.

Asimismo, ha ocupado cargos relevantes dentro de instituciones académicas, contribuyendo al fortalecimiento de la ciencia en México (Lamas, 2015). Su presencia en estos espacios ha permitido impulsar políticas y proyectos de investigación.

Su trayectoria también ha sido un ejemplo de liderazgo femenino en la ciencia, lo que contribuye a visibilizar el papel de las mujeres en el ámbito científico (Buquet et al., 2013).

Reconocimientos y legado

A lo largo de su carrera, Susana López Charretón ha recibido diversos reconocimientos por sus aportaciones científicas, lo que evidencia la relevancia de su trabajo (UNESCO, 2020). Estos premios reflejan el impacto de sus investigaciones en la comunidad científica.

Su legado se manifiesta en sus contribuciones al conocimiento científico, así como en la formación de nuevas generaciones de investigadores en el área de la salud (Lamas, 2015). Este legado es fundamental para el desarrollo continuo de la ciencia en México.

En síntesis, Susana López Charretón representa un ejemplo claro del impacto que pueden tener las mujeres en la ciencia, particularmente en áreas relacionadas con la salud y el bienestar social (Buquet et al., 2013).

Eva Ramón Gallegos

- Área: Biotecnología
- Destaca por: investigación contra el virus del papiloma humano (VPH)

Biografía y formación académica

Eva Ramón Gallegos es una científica mexicana reconocida por sus aportaciones en el campo de la biotecnología y la investigación médica. Realizó sus estudios en instituciones mexicanas, especializándose en ciencias biológicas y biomédicas, lo que le permitió desarrollar una sólida carrera en investigación científica (Lamas, 2015).

A lo largo de su trayectoria, ha estado vinculada a instituciones de educación superior en México, donde ha desarrollado investigaciones enfocadas en el estudio de enfermedades de alto impacto en la población (UNESCO, 2020). Su formación académica ha sido clave para el desarrollo de propuestas innovadoras en el ámbito de la salud.

Además de su labor como investigadora, ha participado activamente en la formación de estudiantes, contribuyendo al desarrollo de nuevas generaciones de científicos en el país (Buquet et al., 2013). Esta labor educativa fortalece el crecimiento del sistema científico mexicano.

Aportaciones científicas

Las principales aportaciones de Eva Ramón Gallegos se centran en la investigación del virus del papiloma humano (VPH), uno de los principales causantes del cáncer cervicouterino (UNESCO, 2020). Su trabajo ha estado orientado al desarrollo de tratamientos innovadores que permitan combatir esta enfermedad.

Uno de sus logros más destacados es la investigación relacionada con el uso de terapias basadas en luz (fototerapia) para eliminar células infectadas por el VPH (Lamas, 2015). Este enfoque representa una alternativa prometedora en el tratamiento de enfermedades virales.

Sus investigaciones han contribuido a abrir nuevas líneas de estudio en el campo de la biotecnología médica, posicionando a México como un actor relevante en este

ámbito (Buquet et al., 2013). La relevancia de su trabajo radica en su potencial aplicación en la salud pública.

Impacto en la salud y la sociedad

El impacto de Eva Ramón Gallegos es significativo en el ámbito de la salud, ya que sus investigaciones están orientadas a combatir enfermedades que afectan a un gran número de mujeres (UNESCO, 2020). Esto resalta la importancia de su trabajo en la mejora de la calidad de vida.

En el contexto social, sus aportaciones han contribuido a generar conciencia sobre la prevención y el tratamiento del cáncer cervicouterino, una de las principales causas de muerte en mujeres en México (Lamas, 2015). Este impacto demuestra la relevancia de la ciencia en la solución de problemas sociales.

Asimismo, su trabajo ha fortalecido la investigación biomédica en el país, impulsando el desarrollo de nuevas tecnologías y tratamientos (Buquet et al., 2013).

Participación en la comunidad científica

Eva Ramón Gallegos ha participado en diversos proyectos de investigación y colaboraciones científicas, lo que ha permitido fortalecer su trabajo y ampliar su impacto (UNESCO, 2020). Estas colaboraciones han sido clave para el desarrollo de sus investigaciones.

Además, ha contribuido a la formación de estudiantes y a la consolidación de equipos de investigación en el área biomédica (Lamas, 2015). Su papel como formadora es fundamental para el desarrollo de la ciencia en México.

Su trayectoria también refleja el papel de liderazgo que pueden desempeñar las mujeres en la ciencia, especialmente en áreas relacionadas con la salud (Buquet et al., 2013).

Reconocimientos y legado

A lo largo de su carrera, Eva Ramón Gallegos ha recibido reconocimientos por sus aportaciones científicas, lo que evidencia la relevancia de su trabajo en el ámbito académico (UNESCO, 2020). Estos reconocimientos reflejan el impacto de sus investigaciones.

Su legado se manifiesta en el desarrollo de nuevas alternativas para el tratamiento de enfermedades, así como en la formación de investigadores en el área biomédica (Lamas, 2015). Este legado contribuye al avance de la ciencia en México.

En síntesis, Eva Ramón Gallegos representa un ejemplo del impacto que las mujeres pueden tener en la ciencia, particularmente en áreas que inciden directamente en la salud y el bienestar social (Buquet et al., 2013).

Alejandra Bravo

- Área: Biología molecular
- Destaca por: estudios sobre toxinas bacterianas y biotecnología

Biografía y formación académica

Alejandra Bravo es una destacada científica mexicana especializada en biología molecular, reconocida por sus investigaciones en microbiología y biotecnología.

Realizó sus estudios en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde se formó en el área de ciencias biológicas, consolidando posteriormente una carrera científica de alto nivel (Lamas, 2015).

A lo largo de su trayectoria, ha estado vinculada al Instituto de Biotecnología de la UNAM, donde ha desarrollado investigaciones innovadoras relacionadas con bacterias y sus aplicaciones (UNESCO, 2020). Su formación académica le permitió integrarse a proyectos de investigación tanto nacionales como internacionales.

Además, ha desempeñado un papel importante en la formación de estudiantes y jóvenes investigadores, contribuyendo al fortalecimiento del sistema científico en México (Buquet et al., 2013). Su labor docente ha sido fundamental para el desarrollo de nuevas generaciones en el campo de la biotecnología.

Aportaciones científicas

Las principales aportaciones de Alejandra Bravo se centran en el estudio de toxinas producidas por bacterias, particularmente aquellas utilizadas en el control biológico de plagas (UNESCO, 2020). Sus investigaciones han permitido comprender los mecanismos de acción de estas toxinas a nivel molecular.

Su trabajo ha tenido aplicaciones importantes en la agricultura, ya que ha contribuido al desarrollo de métodos más seguros y eficientes para el control de insectos, reduciendo el uso de pesticidas químicos (Lamas, 2015). Esto representa un avance significativo en términos de sostenibilidad ambiental.

Asimismo, ha publicado numerosos artículos científicos en revistas de alto impacto, lo que evidencia la relevancia de su trabajo dentro de la comunidad científica internacional (Buquet et al., 2013). Sus aportaciones han sido fundamentales para el desarrollo de la biotecnología moderna.

Impacto científico y ambiental

El impacto de Alejandra Bravo se extiende tanto al ámbito científico como al ambiental, ya que sus investigaciones han contribuido a desarrollar alternativas más sustentables en la producción agrícola (UNESCO, 2020). Esto resulta especialmente relevante en un contexto de creciente preocupación por el medio ambiente.

En el ámbito científico, sus aportaciones han permitido avances en el conocimiento de procesos biológicos a nivel molecular, lo que ha influido en diversas áreas de investigación (Lamas, 2015). Este impacto demuestra la importancia de la investigación básica en el desarrollo tecnológico.

Además, su trabajo ha tenido repercusiones internacionales, posicionando a México como un referente en el campo de la biotecnología (Buquet et al., 2013).

Participación en la comunidad científica

Alejandra Bravo ha participado activamente en la comunidad científica, colaborando en proyectos de investigación y formando parte de redes académicas internacionales (UNESCO, 2020). Estas colaboraciones han permitido ampliar el alcance de sus investigaciones.

Asimismo, ha ocupado cargos relevantes en instituciones científicas, contribuyendo al desarrollo de políticas y estrategias para el fortalecimiento de la ciencia en México (Lamas, 2015). Su participación ha sido clave para impulsar la investigación en biotecnología.

Su trayectoria también refleja el papel de liderazgo que pueden desempeñar las mujeres en la ciencia, promoviendo una mayor inclusión en el ámbito científico (Buquet et al., 2013).

Reconocimientos y legado

A lo largo de su carrera, Alejandra Bravo ha recibido diversos reconocimientos por sus aportaciones científicas, lo que evidencia la relevancia de su trabajo en el ámbito académico (UNESCO, 2020). Estos premios reflejan su impacto en la comunidad científica.

Su legado se manifiesta en sus contribuciones al desarrollo de la biotecnología, así como en la formación de nuevas generaciones de investigadores (Lamas, 2015). Este legado es fundamental para el avance de la ciencia en México.

En síntesis, Alejandra Bravo representa un ejemplo del impacto que las mujeres pueden tener en la ciencia, especialmente en áreas relacionadas con la innovación tecnológica y la sostenibilidad (Buquet et al., 2013).

J. IMPACTO SOCIAL, CIENTÍFICO Y CULTURAL DE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS POR MUJERES MEXICANAS

1. Impacto social y científico

El impacto de las mujeres en la ciencia se manifiesta tanto en la generación de conocimiento como en la transformación social, ya que su participación ha contribuido al desarrollo de nuevas perspectivas, enfoques y soluciones a problemáticas complejas (Lamas, 2015). A lo largo de la historia, las mujeres han realizado aportaciones significativas en diversas áreas científicas, aunque muchas

de ellas han sido invisibilizadas o subestimadas dentro de la narrativa tradicional de la ciencia.

En el ámbito científico, las contribuciones de las mujeres han permitido avances importantes en disciplinas como la medicina, la biología, la astronomía y la biotecnología, lo que ha tenido un impacto directo en la mejora de la calidad de vida de la población (UNESCO, 2020). Estas aportaciones han demostrado que la inclusión de diferentes perspectivas en la investigación fortalece la innovación y la creatividad científica.

En el contexto mexicano, científicas como Julieta Fierro, Silvia Torres-Peimbert, Susana López Charretón, Eva Ramón Gallegos y Alejandra Bravo han contribuido de manera significativa al desarrollo del conocimiento científico, logrando reconocimiento tanto a nivel nacional como internacional (CONACYT, 2021). Sus investigaciones han tenido aplicaciones prácticas en áreas como la salud, la educación y la tecnología.

Desde una perspectiva social, la participación de las mujeres en la ciencia ha contribuido a cuestionar y transformar los estereotipos de género que históricamente han limitado su desarrollo (Buquet et al., 2013). La visibilización de científicas exitosas permite generar nuevos referentes para las niñas y jóvenes, fomentando su interés por las áreas científicas.

Asimismo, el impacto social de las mujeres en la ciencia se refleja en la democratización del conocimiento, ya que muchas de ellas han participado activamente en la divulgación científica, acercando la ciencia a la sociedad (UNESCO, 2020). Este proceso es fundamental para promover una cultura científica

que permita a la población comprender y participar en temas relacionados con el desarrollo científico y tecnológico.

En términos educativos, la presencia de mujeres en la ciencia contribuye a reducir la brecha de género en la formación académica, al incentivar la participación de más estudiantes en carreras científicas (Lamas, 2015). Este impacto es especialmente relevante en contextos donde persisten desigualdades estructurales que limitan el acceso de las mujeres a la educación.

No obstante, el impacto de las mujeres en la ciencia también evidencia los desafíos que aún enfrentan, como la desigualdad en el acceso a recursos, la baja representación en puestos de liderazgo y la persistencia de barreras culturales (CONACYT, 2021). Estas problemáticas reflejan la necesidad de continuar promoviendo políticas públicas orientadas a la equidad de género.

De acuerdo con la UNESCO (2020), la inclusión de las mujeres en la ciencia es fundamental para el desarrollo sostenible, ya que permite abordar los problemas globales desde una perspectiva más integral. La diversidad en la ciencia no solo mejora la calidad de la investigación, sino que también contribuye a la construcción de sociedades más justas e inclusivas.

En este sentido, el impacto de las mujeres en la ciencia no debe entenderse únicamente en términos de producción académica, sino también como un proceso de transformación social que cuestiona las estructuras de poder y promueve la igualdad de oportunidades (Buquet et al., 2013). Este enfoque permite valorar la ciencia como una herramienta para el cambio social.

En síntesis, el impacto científico y social de las mujeres en la ciencia es profundo y multidimensional, ya que abarca tanto la generación de conocimiento como la transformación de las estructuras sociales. Reconocer y fortalecer este impacto es fundamental para avanzar hacia una ciencia más equitativa, inclusiva y capaz de responder a los desafíos contemporáneos (UNESCO, 2020).

2. Impacto cultural

El impacto de las mujeres en la ciencia trasciende la generación de conocimiento, extendiéndose a dimensiones sociales, educativas y culturales que contribuyen a la transformación de la sociedad. Su participación en el ámbito científico ha permitido cuestionar estructuras tradicionales y promover cambios hacia una mayor equidad de género (Lamas, 2015). En este sentido, la inclusión de las mujeres en la ciencia no solo representa un avance académico, sino también un proceso de transformación social.

En el ámbito social, la presencia de mujeres en la ciencia ha contribuido a desafiar estereotipos de género que históricamente han limitado su participación en áreas consideradas “masculinas” (Buquet et al., 2013). Este cambio ha permitido visibilizar nuevas formas de entender el papel de las mujeres en la sociedad, favoreciendo la construcción de modelos más equitativos.

Asimismo, el impacto social de las mujeres en la ciencia se refleja en su capacidad para incidir en problemáticas relevantes, como la salud, el medio ambiente y el desarrollo tecnológico (UNESCO, 2020). Sus investigaciones han contribuido a generar soluciones innovadoras que benefician a la sociedad en su conjunto, lo que evidencia la importancia de su participación en la producción del conocimiento.

En el ámbito educativo, la participación de las mujeres en la ciencia ha sido fundamental para fomentar el interés de niñas y jóvenes en las áreas científicas (Lamas, 2015). La existencia de referentes femeninos en la ciencia contribuye a romper barreras psicológicas y culturales que pueden influir en la elección de carreras profesionales.

Científicas mexicanas como Julieta Fierro han desempeñado un papel clave en la divulgación científica, acercando el conocimiento a la sociedad y promoviendo el interés por la ciencia desde edades tempranas (UNESCO, 2020). Este tipo de acciones resulta fundamental para fortalecer la cultura científica en el país.

En términos culturales, la inclusión de las mujeres en la ciencia ha permitido transformar las representaciones sociales del conocimiento científico, tradicionalmente asociadas con lo masculino (Buquet et al., 2013). Este cambio contribuye a generar una visión más diversa e inclusiva de la ciencia, en la que se reconozca la participación de distintos grupos sociales.

Además, el impacto cultural de las mujeres en la ciencia se manifiesta en la forma en que sus aportaciones son reconocidas y difundidas en la sociedad (Lamas, 2015). La visibilización de sus logros contribuye a fortalecer su presencia en el imaginario colectivo y a consolidar su papel como agentes de cambio.

De acuerdo con la UNESCO (2020), la promoción de la participación de las mujeres en la ciencia es clave para el desarrollo sostenible, ya que permite integrar diferentes perspectivas en la solución de problemas globales. Este enfoque resalta la importancia de la diversidad en la producción del conocimiento.

En el contexto mexicano, organismos como el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías han impulsado iniciativas para fomentar la participación de las mujeres en la ciencia, reconociendo su impacto en el desarrollo social y educativo (CONACYT, 2021). Estas acciones buscan reducir las brechas de género y promover una mayor inclusión.

En síntesis, el impacto social, educativo y cultural de las mujeres en la ciencia es amplio y significativo, ya que contribuye tanto al desarrollo del conocimiento como a la transformación de la sociedad. Reconocer y fortalecer este impacto resulta fundamental para construir una ciencia más equitativa, inclusiva y comprometida con las necesidades sociales (UNESCO, 2020).

K. DATOS ESTADÍSTICOS ACTUALES

1. Participación de la mujeres investigadoras en la última década

Diversos estudios señalan que la participación de las mujeres en la investigación científica continúa siendo menor en comparación con la de los hombres. En este sentido, la incorporación plena de las mujeres en la ciencia no solo responde a un principio de equidad social, sino también a una necesidad estratégica, ya que excluir su potencial intelectual implica una pérdida en la capacidad competitiva de los países y en el fortalecimiento de sus comunidades científicas.

A nivel global, las mujeres representan aproximadamente el 30% del total de investigadores, de acuerdo con datos del Instituto de Estadísticas de la UNESCO. Asimismo, solo una minoría de países ha logrado niveles cercanos a la equidad de género en este ámbito. A estas diferencias se suman otras desigualdades persistentes, como la brecha salarial y la menor presencia femenina en cargos de mayor jerarquía, lo que evidencia que las políticas

implementadas hasta el momento no han sido suficientes para revertir esta situación.

Un fenómeno que ilustra esta problemática es el denominado “efecto tijera” o “pirámide”, el cual describe cómo la participación de las mujeres disminuye progresivamente a medida que se avanza en la trayectoria científica. Mientras que en niveles iniciales, como la licenciatura, existe una presencia significativa de mujeres, esta se reduce considerablemente en los niveles superiores de investigación, así como en puestos de liderazgo académico y científico.

De manera complementaria, se identifica el llamado “efecto goteo”, que alude a la pérdida gradual de mujeres a lo largo de su trayectoria profesional, lo que contribuye a mantener vigente la metáfora del “techo de cristal”. Este concepto hace referencia a las barreras invisibles que dificultan el ascenso de las mujeres dentro de las estructuras laborales, las cuales no están formalmente establecidas, pero operan a través de prácticas y normas implícitas que limitan sus oportunidades de desarrollo.

En el caso de México, la participación femenina en la investigación también es inferior a la masculina, lo que hace relevante el análisis de la equidad de género en este ámbito. Para ello, diversos estudios han examinado la composición del Sistema Nacional de Investigadores, considerando variables como el género, las áreas de conocimiento, los niveles dentro del sistema y la adscripción institucional, tanto en el país como en el extranjero. A partir de esta información, se ha propuesto un índice de equidad de género, entendido como la proporción de mujeres respecto a hombres, donde valores cercanos a uno indican mayor igualdad y valores cercanos a cero reflejan mayor desigualdad.

En conjunto, estos análisis permiten dimensionar el estado actual de la participación femenina en la investigación científica, tanto a nivel global como

nacional, así como identificar las principales brechas y desafíos que aún persisten para alcanzar una verdadera equidad de género en este campo.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (2016), la brecha de género en áreas como la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas persiste a nivel global. A pesar del incremento significativo en la participación femenina en la educación superior, las mujeres continúan estando subrepresentadas en estos campos.

En términos generales, la presencia de las mujeres en el ámbito científico sigue siendo minoritaria. Según la UNESCO (2018), además de esta baja representación, las mujeres enfrentan mayores dificultades para acceder a financiamiento en comparación con los hombres, así como una menor participación en universidades de prestigio y en puestos académicos de alto nivel, como las titularidades universitarias.

En el caso de México, en las últimas décadas se ha observado un incremento en la participación femenina en la ciencia; no obstante, persiste una brecha significativa. Por ejemplo, de acuerdo con datos del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), en 2017 únicamente el 36% de sus integrantes eran mujeres. Esta tendencia se refleja también a nivel global, donde, según la Organización de las Naciones Unidas (2016), menos del 30% de las personas dedicadas a la investigación son mujeres.

Diversos factores explican esta desigualdad. Entre ellos, destaca la construcción de una imagen de la ciencia asociada a la masculinidad, la cual se transmite durante los procesos de formación y es interiorizada desde edades tempranas. Esta representación contribuye a normalizar la predominancia masculina en el ámbito científico y a reproducir dichas condiciones a lo largo del tiempo.

A lo anterior se suman prácticas y condiciones que continúan desincentivando la participación de las mujeres en la investigación. Entre estas se encuentran la brecha salarial donde, en promedio, las mujeres perciben ingresos inferiores a los de sus pares masculinos, así como factores socioculturales vinculados a los roles de género, las responsabilidades familiares, la maternidad, la persistencia de estereotipos, la discriminación en espacios académicos, el acoso laboral y la limitada representación femenina en determinadas áreas científicas.

Para 2017, el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) contaba con un total de 27,186 integrantes activos, de los cuales solo el 36.6% correspondía a mujeres. Si bien esta cifra refleja un avance en comparación con periodos anteriores, aún se mantiene distante de una participación equitativa (Rodríguez, 2018).

En cuanto a la composición de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), para 2019 se registraban 2,832 integrantes, de los cuales únicamente 704 eran mujeres. Esta participación varía según el área de conocimiento: en ciencias exactas alcanza apenas el 15%, en ciencias naturales el 29%, en ciencias sociales el 32% y en humanidades el 48% (AMC, 2019).

Por otro lado, en relación con las becas de posgrado otorgadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en 2017 se concedieron 22,999 apoyos, de los cuales el 46% correspondió a mujeres. Sin embargo, al analizar su distribución por áreas, se observa una baja participación femenina en campos como físico-matemáticas (5%), en contraste con una mayor presencia en ciencias sociales (22%) (SIICYT, 2017).

En lo que respecta a las becas de movilidad internacional otorgadas por el mismo organismo en 2017, se contabilizaron 2,937, de las cuales el 51% fueron asignadas a mujeres. No obstante, persiste una marcada desigualdad por área de conocimiento, ya que únicamente el 3% se destinó a físico-matemáticas, mientras que el 33% correspondió a ciencias sociales.

A pesar de los prejuicios persistentes, en los últimos años la participación de las mujeres en la ciencia ha mostrado una tendencia de crecimiento sostenido. En este sentido, una encuesta realizada por el INEGI (2018) sobre la percepción de la ciencia y la tecnología señala que existe una valoración social positiva hacia una mayor inclusión femenina en la investigación científica. En particular, más de la mitad de la población urbana considera necesario incrementar la participación de las mujeres en este ámbito, destacando que el 37.3% se manifestó totalmente de acuerdo y el 54.8% de acuerdo con esta postura.

En conjunto, estos datos evidencian que, si bien se han registrado avances en la participación de las mujeres en el ámbito científico en México, persisten desigualdades estructurales que limitan su presencia, particularmente en áreas tradicionalmente asociadas con mayor prestigio y reconocimiento, como las ciencias exactas. La mayor concentración femenina en disciplinas como las ciencias sociales y las humanidades sugiere la influencia de factores socioculturales y estereotipos de género que continúan orientando las trayectorias académicas.

Asimismo, la distribución desigual de oportunidades, como el acceso a becas y espacios de investigación, refleja que la equidad no se alcanza únicamente con el incremento en la participación, sino que requiere transformaciones más profundas en las dinámicas institucionales y culturales que configuran el campo científico.

VI. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Hipótesis de investigación (HI):

Las políticas públicas implementadas en México para promover la igualdad de género en la formación y desarrollo científico han tenido un impacto limitado en la participación, permanencia y reconocimiento de las mujeres en el ámbito científico.

Hipótesis nula (H0):

Las políticas públicas implementadas en México para promover la igualdad de género en la formación y desarrollo científico no tienen un efecto significativo en la participación, permanencia ni reconocimiento de las mujeres en el ámbito científico.

VII. PRUEBAS EMPIRICAS Y CUALITATIVAS DE LAS HIPOTESIS

A. METODOLOGÍA

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, sustentado en el análisis documental de fuentes oficiales y estadísticas, con el propósito de examinar la evolución de la participación femenina en el ámbito científico en México. Asimismo, se recurre a la formulación y contrastación de hipótesis mediante evidencia empírica, a fin de identificar el impacto de las políticas públicas en la promoción de la equidad de género dentro del sistema científico nacional.

B. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se inscribe dentro de un enfoque descriptivo, ya que tiene como propósito identificar, analizar y caracterizar las principales desigualdades en la participación de las mujeres en el ámbito científico. Asimismo, se apoya en la recopilación y análisis de información empírica y cualitativa, lo que permite sustentar la hipótesis planteada a partir de evidencia observable y documental, contribuyendo a una comprensión más amplia del fenómeno en su contexto histórico y actual.

C. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Técnicas de investigación

Revisión documental: análisis de libros, artículos académicos, informes y fuentes oficiales sobre la participación de mujeres en la ciencia.

Análisis estadístico descriptivo: interpretación de datos cuantitativos (porcentajes, tasas de participación, brechas de género, etc.).

Análisis de contenido: interpretación de información cualitativa proveniente de textos, informes o testimonios.

D. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fichas de trabajo o matrices de análisis documental: para organizar la información recopilada de las fuentes.

Bases de datos y registros estadísticos: información de instituciones oficiales o académicas.

E. EVIDENCIA EMPÍRICA

La evidencia empírica que sustenta la hipótesis de la presente investigación se construye a partir del análisis sistemático de información cuantitativa y cualitativa proveniente de fuentes documentales confiables, lo que permite identificar patrones, tendencias y desigualdades en la participación de las mujeres en el ámbito científico en México.

En primer lugar, se examinaron datos estadísticos emitidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como informes internacionales de la Organización de las Naciones Unidas para la

Educación, la Ciencia y la Cultura. Estos datos permiten observar la distribución de hombres y mujeres en las distintas áreas del conocimiento, evidenciando una menor participación femenina en campos como las ciencias exactas, ingenierías y tecnología, en contraste con su mayor presencia en áreas sociales y de la salud, lo cual refleja una persistente segregación horizontal en la elección de disciplinas científicas.

De acuerdo con datos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), se observa un crecimiento sostenido en la participación de mujeres investigadoras entre 2002 y 2009. Durante este periodo, el número de investigadoras registró un incremento del 121%, mientras que el de investigadores aumentó en aproximadamente un 83%. No obstante, persiste una brecha significativa en términos de representación, ya que, de un total de 15,481 investigadores, 10,405 son hombres y 5,076 mujeres, lo que equivale a un 67.21% y 32.79%, respectivamente.

INVESTIGADORES POR SEXO

Año	Hombres	Mujeres	Total
2002	5689	2293	7982
2003	6433	2735	9168
2004	7081	3036	10117
2005	7373	3256	10629
2006	8573	3853	12426
2007	9156	4281	13437

Fuente: foroconsultivo.org.mx

Asimismo, se analizaron indicadores de trayectoria académica y profesional a partir de registros del Sistema Nacional de Investigadores y la Academia Mexicana de

Ciencias, los cuales incluyen datos sobre ingreso, permanencia, promoción y reconocimiento dentro del sistema científico. Estos indicadores muestran que, si bien existe una participación relevante de mujeres en niveles educativos iniciales, su presencia disminuye progresivamente conforme se avanza hacia niveles superiores de especialización, investigación y toma de decisiones, evidenciando la existencia de barreras estructurales en el desarrollo profesional.

MUJERES INVESTIGADORAS EN EL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

Niveles	Número	Porcentaje
Candidatura	1005	19.65
1	2829	58.44
2	861	16.83
3	259	5.06
Total	**5114**	**100%**

Fuente: CONACyT (2010)

De igual forma, se consideraron datos relacionados con la producción científica, tales como publicaciones, participación en proyectos de investigación y acceso a financiamiento, los cuales permiten identificar diferencias en términos de visibilidad académica y reconocimiento profesional entre hombres y mujeres dentro del ámbito científico.

Asimismo, la desigualdad de género en los niveles más altos del reconocimiento científico, particularmente en la distinción de investigador emérito otorgada por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), resulta significativa. Entre 1992 y 2011, de un total de 166 investigadores eméritos en México, únicamente 26 corresponden a mujeres, lo que representa cerca del 16%. Destaca que fue hasta 1993 cuando

se reconoció por primera vez a un grupo de cuatro mujeres con esta distinción, como se muestra en el cuadro correspondiente.

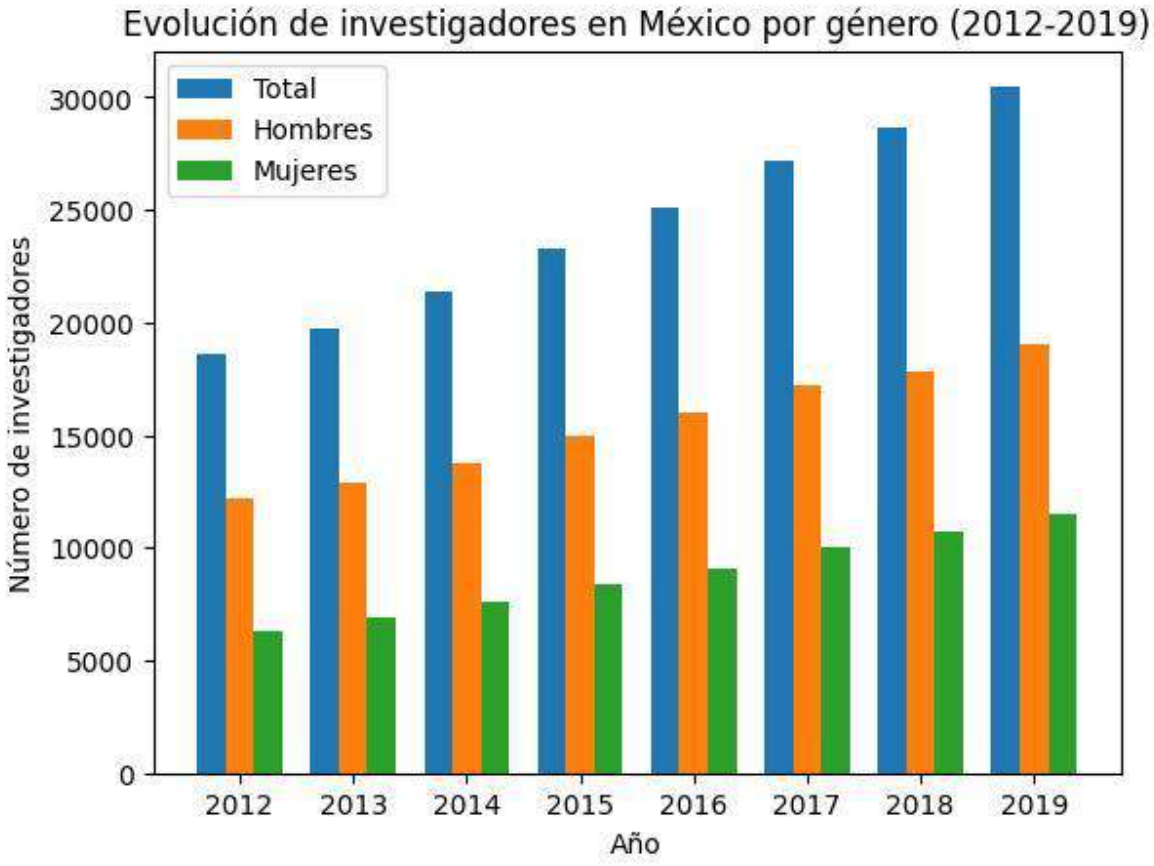
INVESTIGADORES E INVESTIGADORAS EMÉRITOS 1992 – 2012

Año	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje
1992	17	100	0	0
1993	9	69.23	4	30.77
1994	3	100	0	0
1995	8	88.88	1	11.12
1996	17	89.48	2	10.52
1997	10	83.34	2	16.66
1998	8	80	2	20
1999	2	66.66	1	33.34
2000	7	77.77	2	22.23
2001	9	90	1	10
2002	4	100	0	0
2003	6	100	0	0
2004	2	100	0	0
2005	0	0	2	100
2006	3	100	0	0
2007	6	75	2	25
2008	9	81.81	2	18.19
2009	3	50	3	50
2010	11	84.61	2	15.38
2011	6	100	0	0
Total	140	85.11	26	15.66

Fuente: SNI, www.conacyt.org

Para 2019, las mujeres representaban más de un tercio de los integrantes del SNI, alcanzando el 38% del total. Al considerar la evolución desde 2012, se observa un

incremento significativo en su participación, con un crecimiento acumulado de 81.4% y una tasa anual de 8.7%. Sin embargo, este avance resulta todavía insuficiente en términos de paridad de género, ya que la tasa de crecimiento anual de los hombres distinguidos como miembros del SNI fue considerablemente mayor, situándose en 15.5%.



Fuente: Cortés SL et al. El papel de la mujer investigadora en México

La historia reciente demuestra que México tiene un gran número de mujeres dedicadas a la investigación científica, las cuales han realizado valiosas contribuciones en diferentes ámbitos. Sin embargo, existe una gran disparidad en la distribución de investigadores por género y área geográfica. Según datos del Sistema Nacional De Investigadores (SNI) tan solo el 38% de estos investigadores son mujeres. A pesar de que esta cifra es representativamente mayor que en países

altamente desarrollados en ciencia y tecnología como Japón, el cual posee una representación femenina de solo 15%, queda mucho trabajo para lograr una verdadera paridad de género. Un claro ejemplo de esto es Argentina, dónde las mujeres representan el 53% de la comunidad académica según la OCDE.

Si bien en este trabajo se han destacado diversas científicas y sus aportaciones más representativas, es importante reconocer que el panorama es considerablemente más amplio y diverso. Existen numerosas mujeres que han contribuido de manera significativa al desarrollo científico en distintos contextos y disciplinas, cuyas trayectorias no han sido incluidas en este análisis. Esta delimitación no responde a una jerarquización de relevancia, sino a las propias condiciones del estudio, tales como la disponibilidad, accesibilidad y alcance de la información recabada. En este sentido, los casos presentados deben entenderse como una muestra ilustrativa y no exhaustiva, que permite aproximarse al tema sin agotar la totalidad de las contribuciones existentes.

MUJERES DESTACADAS EN LA CIENCIA EN MÉXICO

Científica	Contribución
Ana Sofia Varela (1978- Forma parte del Departamento de Físicoquímica del Instituto de Química, UNAM	Su línea de investigación es la electrocatálisis, es decir, utilizar energía eléctrica para generar reacciones químicas. Su trabajo científico ha estado relacionado con el desarrollo de nuevos materiales para acelerar reacciones químicas que permiten transformar el dióxido de carbono en materiales no contaminantes como combustibles sustentables y compuestos que puedan servir para la industria química
Ali Guarneros Luna (Ciudad de México, 1973-) Ingeniera aeroespacial. Estudió ingeniería aeroespacial en la Universidad Estatal de San José, California.	Se especializa en el desarrollo de cohetes suborbitales y satélites de órbita inferior, además de tecnología como sensores, minisatélites, radios, materiales, que ayudarán a las futuras misiones a Marte Fue parte del equipo que construyó el primer satélite americano lanzado desde la Estación Espacial Internacional
Antígona Segura Peralta (Ciudad de México, 1971-) Doctora en Ciencias de la Tierra Investigadora en el Instituto de Ciencias	Sus estudios sobre bioseñales en planetas habitables alrededor de estrellas enanas M reabrieron el debate sobre la habitabilidad de los planetas que giran alrededor de este tipo de estrellas y han sido utilizados para argumentar a favor de

Nucleares de la UNAM, colaboradora del Instituto de Astrobiología de la NASA	programas de observación astronómica para entender mejor los procesos que generan la actividad cromosférica de las enanas M
Eva Ramón Gallegos Doctora en Ciencias Químico-biológicas por el Instituto Politécnico Nacional (IPN) Científica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN Líneas de investigación: ciencias biomédicas y nano-biotecnología	Participa activamente en la búsqueda de tratamientos no invasivos para la erradicación del cáncer cervicouterino y sus lesiones premalignas producidas por el virus del papiloma humano (VPH) utilizando terapias fotodinámicas
Mayra de la Torre Martínez (Ciudad de México, 1951) Ingeniera Bioquímica por el INP Maestría y Doctorado en la escuela Nacional de Ciencias Biológicas Estudios Postdoctorales en el Instituto de Biotecnología de Instituto Suizo Federal de Tecnología	Se ha especializado en la ingeniería de bioprocesos y en las fermentaciones, así como en la relación de los alimentos y los bioinsecticidas con ayuda de microorganismos y nematodos entomopatógenos, las señales de comunicación célula-célula y cascadas de transducción de señales en la bacteria Bacillus thuringiensis Entre sus primeros proyectos colaboró para la industria azucarera mexicana buscando obtener subproductos del proceso de la caña de azúcar. Mediante investigaciones del bagazo y las melazas logró producir levadura alimenticia con un proceso de alto rendimiento. Desarrolló un proceso mejorado de la fermentación para producir proteína unicelular utilizando cualquier esquilmo agrícola que contenga celulosa o hemicelulosa.
Ana María López Colome (Ciudad de México, 1944-) Bióloga con doctorado en bioquímica egresada de la UNAM. Es una de las investigadoras mexicanas más distinguidas en el área de la Biología Experimental	Ha contribuido al esclarecimiento de los mecanismos de la neurotransmisión glutamatérgica en la retina. En este campo, es pionera en la caracterización bioquímica del proceso y se cuenta entre los primeros investigadores, a nivel mundial, en postular una función reguladora de la glia en transmisión sináptica. Esos hallazgos posibilitan el diseño de fármacos protectores específicos para las neuronas de la retina.
Julieta Norma Fierro Gossman (Ciudad de México, 1948-) Física, astrofísica, UNAM Investigadora del Instituto de Astronomía de la UNAM	Su trabajo de investigación se concentra en la materia interestelar, y sus trabajos más recientes se refieren al sistema solar. Sin embargo, su labor más destacada es la divulgación de la ciencia
Silvia Torres Castilleja (Ciudad de México, 1940-) Astrónoma egresada de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Doctorado de Astronomía por la Universidad de California, Berkley, Estado	Su investigación se ha centrado en la determinación de la composición química de las regiones de formación estelar y de los gases arrojados por las estrellas de masa intermedia en la vía láctea y otras galaxias, así como la determinación de la abundancia primordial de helio.

Unidos. Directora del Instituto de Astronomía de la UNAM, presidenta de la Unión Astronómica Internacional	
Victoria Chagoya (Oaxaca, 1933-) Química farmacéutica y bióloga, UNAM Primera generación del Doctorado en Bioquímica de la UNAM Estancia en la Universidad de Wisconsin, USA	Sus líneas de investigación fueron la caracterización y función del ciclo circadiano de la adenosina, hepatoxicidad aguda y crónica con etanol y tetracloruro de carbono, cirrosis y cáncer hepatocelular y cardiotoxicidad durante el infarto al miocardio experimental y la insuficiencia cardiaca
Isaura Meza Gómez-Palacio (Ciudad de México, 1942-) Bióloga del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN Doctorado en Ciencias por la Universidad de Berkeley	Investigó la estructura y caracterización de los genes de proteínas del citoesqueleto en modelos eucariontes como la amiba Entamoeba histolytica Recientemente, ha estado estudiando cómo el citoesqueleto modula el cambio de la forma de células cancerosas no invasoras y cuáles son los mecanismos que inducen su modificación morfológica y funcional para convertirse en células metástasis. Cómo se organiza el citoesqueleto en neuronas de pacientes psiquiátricos y las vías de señalización que están involucradas en ello.

Fuente: Sanabria, L. C., & Cortés, J. C. A. (2022). El papel de la mujer investigadora en México. *Orthotips AMOT*, *18*(1), 86-92.

Por otra parte, el análisis cualitativo se fundamenta en las aportaciones teóricas de autoras como Marta Lamas (2015), quien analiza la construcción social del género y su impacto en las oportunidades de desarrollo; Ana Buquet (2013), quien aborda las desigualdades de género en el ámbito educativo y científico; Miguel Valles Ruiz (2012), cuyas contribuciones metodológicas permiten sustentar el análisis cualitativo; y María Castro (2016), quien analiza la participación de las mujeres en la ciencia en el contexto mexicano. Estas aportaciones permiten interpretar los datos empíricos desde una perspectiva estructural, considerando factores como los estereotipos de género, la división sexual del trabajo y las barreras institucionales.

En conjunto, la integración de estos datos cuantitativos y cualitativos, respaldados por organismos nacionales e internacionales y por aportaciones teóricas relevantes,

constituye una base empírica sólida que permite contrastar la hipótesis planteada. La evidencia recopilada demuestra la existencia de desigualdades en la participación de las mujeres en la ciencia, tanto en términos de acceso como de desarrollo y reconocimiento, evidenciando su carácter estructural dentro del sistema científico mexicano.

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS Y ENFOQUE ANALÍTICO

La presente investigación parte de la hipótesis de que la limitada visibilidad y reconocimiento de las aportaciones de las mujeres en la ciencia en México responde a la interacción entre barreras estructurales, una débil apropiación social del conocimiento científico y el alcance limitado de las políticas públicas en la materia.

Para su contrastación, se analizaron datos provenientes de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT), elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en colaboración con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como fuentes documentales y aportaciones teóricas de autoras como Marta Lamas y Ana Buquet.

B. APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Uno de los principales hallazgos derivados del análisis de la ENPECYT es la existencia de una valoración positiva de la ciencia, acompañada de una limitada apropiación social del conocimiento científico.

Si bien una proporción significativa de la población reconoce la importancia de la ciencia para el desarrollo nacional, los niveles de consumo de contenidos científicos y de participación en actividades relacionadas siguen siendo bajos. Esta situación refleja una relación superficial con la ciencia, caracterizada por:

- Bajo acceso a información especializada
- Predominio de medios de comunicación generalistas
- Limitada comprensión crítica del conocimiento científico

Desde una perspectiva teórica, esta condición puede vincularse con lo señalado por Marta Lamas, quien destaca que las estructuras culturales y simbólicas influyen en la forma en que se reconocen o invisibilizan determinados actores sociales. En este caso, la escasa apropiación social del conocimiento científico limita la capacidad de la población para identificar a quienes producen dicho conocimiento, afectando especialmente a grupos históricamente subrepresentados.

C. INVISIBILIZACIÓN DE LAS MUJERES EN LA CIENCIA

En relación con la hipótesis planteada, los resultados permiten identificar una invisibilización estructural y simbólica de las mujeres científicas.

Aunque la ENPECYT no incorpora de manera sistemática variables de género en todos sus indicadores, esta ausencia constituye en sí misma un hallazgo relevante, ya que refleja una limitación en los mecanismos institucionales de medición. La falta de datos desagregados impide analizar con precisión las diferencias en percepción y reconocimiento entre hombres y mujeres en el ámbito científico.

De acuerdo con Ana Buquet, las desigualdades de género en la ciencia no solo se manifiestan en el acceso y la participación, sino también en el reconocimiento y la visibilidad de las contribuciones. En este sentido, la falta de referentes femeninos en la percepción pública contribuye a reproducir un imaginario científico predominantemente masculino.

D. BARRERAS ESTRUCTURALES EN EL SISTEMA CIENTÍFICO MEXICANO

El análisis también permite identificar la persistencia de barreras estructurales dentro del sistema científico nacional, las cuales inciden en el reconocimiento de las mujeres.

Instituciones como el Sistema Nacional de Investigadores han contribuido al fortalecimiento de la investigación en México; sin embargo, diversos estudios han señalado la existencia de brechas de género en:

- Acceso a niveles superiores dentro del sistema
- Reconocimiento académico
- Distribución de estímulos y recursos

Estas desigualdades estructurales se reflejan indirectamente en la percepción pública, ya que la menor visibilidad institucional de las mujeres científicas limita su presencia en los espacios de divulgación y reconocimiento social.

E. POLÍTICAS PÚBLICAS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y GÉNERO

En cuanto al papel de las políticas públicas, se observa que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ha impulsado diversas estrategias orientadas a promover la igualdad de género, en consonancia con lineamientos internacionales como los de la UNESCO.

No obstante, los resultados del análisis sugieren que dichas políticas han tenido un impacto limitado en la transformación de la percepción pública, debido a que:

- Se han centrado principalmente en el acceso y la participación
- Han descuidado la dimensión simbólica del reconocimiento
- No han logrado incidir de manera suficiente en la divulgación científica con perspectiva de género

Por su parte, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía ha desempeñado un papel fundamental en la generación de información estadística; sin embargo, la falta de transversalización del enfoque de género en instrumentos como la ENPECYT evidencia áreas de oportunidad en la producción de datos más inclusivos.

F. RELACIÓN ENTRE PERCEPCIÓN PÚBLICA Y RECONOCIMIENTO DE LAS MUJERES CIENTÍFICAS

La evidencia empírica permite establecer una relación clara entre la débil cultura científica y el limitado reconocimiento de las mujeres en la ciencia.

La falta de apropiación social del conocimiento científico:

- Reduce la identificación de figuras científicas
- Favorece la persistencia de estereotipos
- Limita la visibilización de aportaciones femeninas

En este sentido, la percepción pública no actúa como un elemento neutral, sino como un mecanismo que puede contribuir a reproducir desigualdades de género, tal como lo plantean los enfoques socioculturales del análisis científico.

Contrastación de la hipótesis

A partir del análisis realizado, se puede afirmar que la evidencia empírica es consistente con la hipótesis de investigación. La interacción entre:

- Baja apropiación social de la ciencia
- Barreras estructurales en el sistema científico
- Limitaciones en el alcance de las políticas públicas

contribuye a la persistencia de un escenario en el que las mujeres científicas enfrentan dificultades para ser reconocidas en el ámbito social.

No obstante, dado que el análisis se basa en fuentes secundarias y en la interpretación de datos agregados, la hipótesis se considera parcialmente confirmada, lo cual resulta metodológicamente pertinente.

G. IMPLICACIONES PARA LA INVESTIGACIÓN

Los resultados obtenidos permiten señalar la necesidad de:

- Fortalecer la divulgación científica con perspectiva de género
- Incorporar variables de género en instrumentos estadísticos como la ENPECYT
- Diseñar políticas públicas que atiendan no solo el acceso, sino también el reconocimiento simbólico
- Generar mayor visibilidad de las científicas en espacios educativos y mediáticos

IX. CONCLUSIONES Y NUEVA AGENDA DE INVESTIGACIÓN

A. SÍNTESIS DE LOS HALLAZGOS

La presente investigación tuvo como objetivo analizar el reconocimiento de las aportaciones de las mujeres en la ciencia en México, a partir de la relación entre percepción pública, barreras estructurales y políticas públicas en el ámbito científico.

A partir del análisis de datos provenientes de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT), elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en colaboración con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como de fuentes teóricas y documentales, se identificó que existe una valoración positiva de la ciencia en la sociedad mexicana. Sin embargo, esta valoración no se traduce en una apropiación social sólida del conocimiento científico.

Esta desconexión se manifiesta en bajos niveles de consumo de información especializada, limitada participación en actividades científicas y una comprensión superficial de los procesos de producción del conocimiento. En consecuencia, la población presenta dificultades para identificar a los actores que participan en la ciencia, lo que impacta directamente en el reconocimiento de las mujeres científicas.

B. CONFIRMACIÓN DE LA HIPÓTESIS

En relación con la hipótesis de investigación que plantea que la limitada visibilidad de las mujeres en la ciencia en México responde a la interacción entre factores estructurales, percepción pública y alcance de políticas públicas, los resultados permiten concluir que esta se confirma de manera parcial.

La evidencia empírica muestra que:

- La baja apropiación social del conocimiento científico limita el reconocimiento de figuras específicas
- Persisten barreras estructurales dentro del sistema científico, reflejadas en instituciones como el Sistema Nacional de Investigadores
- Las políticas públicas, si bien han promovido la inclusión, no han logrado incidir de manera suficiente en la dimensión simbólica del reconocimiento

Esto confirma que el problema no es unidimensional, sino resultado de la interacción de múltiples factores.

C. PAPEL DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Uno de los hallazgos más relevantes de la investigación es la existencia de una brecha entre el diseño de las políticas públicas y su impacto en la percepción social.

Ley de Ciencia y Tecnología

Puntos clave

Esta normativa impulsada durante el gobierno del presidente Vicente Fox representó un avance significativo para lograr una estructura en el sistema científico en México, por lo que se considera como uno de los principales aciertos, la formalización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología como regulador de políticas, programas e instituciones.

Asimismo, la incorporación de la perspectiva de género reafirmó la necesidad de promover la participación equitativa de mujeres y hombres.

Áreas de mejora

No obstante, la ley presenta algunas limitaciones importantes, ya que la inclusión de esta perspectiva de género se plantea a nivel declarativo, sin establecer mecanismos claros de implementación, seguimiento y evaluación, dificultando medir su impacto en la reducción de desigualdades.

Además de lo anterior, la ley no contempla sanciones o incentivos específicos que garanticen el correcto cumplimiento de los lineamientos establecidos.

Plan Nacional de Desarrollo (PND)

Puntos clave:

Uno de los principales aciertos del PND 2013-2018 es la inclusión inicial de la perspectiva de género como eje transversal, lo que permitió su integración en distintos programas de la Administración Pública Federal.

Por su parte, el PND 2019-2024 fortalece este enfoque al posicionar la igualdad como un principio central, ampliando su alcance hacia diversos grupos sociales y priorizando sectores históricamente vulnerados, como las mujeres indígenas y afrodescendientes. Asimismo, destaca la incorporación de acciones específicas en el ámbito educativo, particularmente en el acceso a la educación superior.

Áreas de mejora:

A pesar de estos avances, persisten limitaciones en la implementación efectiva de estas estrategias. En muchos casos, la transversalidad del enfoque de género se mantiene a nivel discursivo, sin traducirse plenamente en acciones concretas con impacto medible.

Además, se observa una falta de mecanismos claros de evaluación y seguimiento que permitan valorar los resultados de las políticas implementadas. Por otra parte, aunque se reconoce la diversidad de grupos sociales, aún es necesario profundizar en estrategias diferenciadas que atiendan las múltiples dimensiones de la desigualdad, especialmente en el ámbito científico y tecnológico. Finalmente, la asignación de recursos y la continuidad de los programas siguen siendo factores clave para garantizar la efectividad de estas políticas a largo plazo.

Programas del CONACyT a favor de la igualdad de género

Puntos clave

Los avances descritos reflejan un esfuerzo institucional importante por reducir las barreras que enfrentan las mujeres en el ámbito científico. Entre los puntos clave, destaca la implementación de medidas de apoyo a la maternidad y la flexibilización de condiciones en programas académicos, lo que contribuye a la permanencia de las mujeres en la investigación. Asimismo, la colaboración entre el Instituto Nacional de las Mujeres y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología fortalece la generación de conocimiento con perspectiva de género, lo que resulta fundamental para el diseño de políticas públicas más informadas. A nivel regional, el posicionamiento de América Latina como una de las regiones con mayor participación femenina en la ciencia también constituye un avance significativo.

Áreas de mejora

No obstante, existen áreas de mejora relevantes. En primer lugar, muchas de las medidas implementadas se enfocan en la conciliación entre la vida personal y profesional, pero no abordan de manera estructural las causas profundas de la desigualdad, como los estereotipos de género y la segregación disciplinaria. Además, la persistencia de brechas en ciertas áreas del conocimiento evidencia que los avances no son homogéneos. Finalmente, se requiere fortalecer los mecanismos de evaluación y seguimiento de estas políticas, con el fin de garantizar su efectividad y sostenibilidad en el largo plazo.

Asimismo, el impacto de las políticas y prácticas de gestión en la educación superior resulta determinante para el avance de la igualdad de género. En este sentido, existen casos en los que ciertas medidas, como los procesos de admisión que privilegian a determinados grupos, pueden generar efectos adversos al excluir a mujeres u otras minorías, reproduciendo condiciones de desigualdad. De igual forma, los mecanismos de evaluación y promoción que no consideran las condiciones particulares de las mujeres pueden limitar sus posibilidades de desarrollo académico y profesional.

Aunque el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ha impulsado estrategias orientadas a la equidad de género, estas han estado mayormente enfocadas en:

- Incrementar la participación de mujeres en la ciencia
- Reducir desigualdades en el acceso

No obstante, se identificó que dichas políticas han prestado menor atención a:

- La visibilización de las aportaciones de mujeres científicas
- La transformación de los imaginarios sociales
- La divulgación científica con enfoque de género

Asimismo, el papel del Instituto Nacional de Estadística y Geografía resulta fundamental en la generación de información; sin embargo, la falta de transversalización del enfoque de género en instrumentos como la ENPECYT limita el análisis profundo de estas problemáticas.

D. DIMENSIÓN SIMBÓLICA Y CULTURAL DE LA DESIGUALDAD

Más allá de los factores estructurales, la investigación evidencia la importancia de la dimensión simbólica en la reproducción de desigualdades de género en la ciencia.

Siguiendo los planteamientos de Marta Lamas y Ana Buquet, se identifica que la invisibilización de las mujeres científicas no necesariamente responde a una exclusión explícita, sino a mecanismos más sutiles, como:

- La ausencia de referentes femeninos en el imaginario social
- La neutralidad aparente en la medición de la percepción pública
- La limitada representación en medios y espacios educativos

Estos elementos contribuyen a consolidar una percepción de la ciencia asociada predominantemente a figuras masculinas.

E. IMPLICACIONES TEÓRICAS Y EMPÍRICAS

Los resultados de esta investigación aportan elementos relevantes tanto a nivel teórico como empírico:

- A nivel teórico, refuerzan la importancia de analizar la ciencia desde una perspectiva de género, integrando dimensiones estructurales y simbólicas.
- A nivel empírico, evidencian la necesidad de mejorar los instrumentos de medición de la percepción pública, incorporando variables de género de manera sistemática.

Asimismo, se destaca la relevancia de articular el análisis de percepción pública con el estudio de políticas públicas, lo que permite una comprensión más integral del fenómeno.

F. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Es importante reconocer que la investigación presenta ciertas limitaciones:

- Uso de fuentes secundarias, principalmente encuestas como la ENPECYT
- Falta de datos desagregados por género en algunos indicadores
- Imposibilidad de establecer relaciones causales directas

Estas limitaciones justifican que la hipótesis haya sido confirmada de manera parcial y abren la puerta a futuras investigaciones más profundas.

G. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

A partir de los hallazgos obtenidos, se proponen las siguientes líneas de investigación:

- Estudios empíricos con encuestas propias con enfoque de género
- Análisis comparativos entre regiones o niveles educativos
- Evaluación del impacto de políticas públicas específicas en percepción social
- Estudios sobre representación de científicas en medios de comunicación

H. CONCLUSIÓN GENERAL

En conclusión, la investigación permite afirmar que el reconocimiento de las mujeres en la ciencia en México no depende únicamente de su participación en el ámbito científico, sino de un conjunto de factores interrelacionados que incluyen la percepción pública, las estructuras institucionales y el alcance de las políticas públicas.

La baja apropiación social del conocimiento científico, aunada a la limitada visibilización de las aportaciones femeninas, contribuye a la reproducción de desigualdades de género en el ámbito científico. Por ello, resulta fundamental no solo promover la inclusión de las mujeres en la ciencia, sino también transformar los mecanismos de reconocimiento social, fortaleciendo una cultura científica más equitativa e inclusiva.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Valles Ruiz, R. M., González Victoria, R. M., & Durán González, R. E. (2012). Mujeres mexicanas en la ciencia: Rezago Histórico. *Fondo Editorial UAEH*.

2. BLÁZQUEZ GRAF, Norma “La ciencia en México. La participación de las mujeres” en

3. Mónica Vera y Graciela Hierro (Coordinadoras) (1998) Las Mujeres en América del
Norte al Fin del Milenio, México, UNAM.

4. de la Peña, J. A. (2005). La percepción pública de la ciencia en México. *Ciencias*, (078).

5. Casas, R. (1983). Ciencia y tecnología en México. Antecedentes y características actuales. *Revista Mexicana de Sociología*, *45*(4), 1323–1334. https://doi.org/10.2307/3540339

6. Alcázar Farías, E., & Lozano Guzmán, A. (2009). Desarrollo histórico de los indicadores de Ciencia y Tecnología, avances en América Latina y México. *Revista Española De Documentación Científica*, *32*(3), 119–126. https://doi.org/10.3989/redc.2009.3.676

7. Zubieta-García, J., & Marrero-Narváez, P. (2005). Participación de la mujer en la educación superior y la ciencia en México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, *2*(1), 15-28.

8. Delgado, C. C., & Olvera, M. D. C. R. (2020). Educación de mujeres: historias de vida en contextos de marginación social, 1930-1970 ca. Debates por la Historia, 8(1), 41-109.

9. Trusilewicz, L. N. (2025). La marginación de las mujeres en la historia de la ciencia: habilitando la participación y visibilidad femenina en la comunidad científica. Investigaciones Latinoamericanas en Ingeniería y Arquitectura, (2), 123-132.

10. Jaffé, K. (2007). ¿ Qué es la ciencia. Caracas: Fundación Empresas Polar.

11. Tapia, M. C. (2015). La participación de las mujeres investigadoras en México. Investigación administrativa, 44(116), 64-80.

12. Cabot, E. A. (2014). Una aproximación a la concepción de ciencia en la contemporaneidad desde la perspectiva de la educación científica. Ciência & Educação (Bauru), 20(3), 549-560.

13. van den Eynde, Ángeles. (1994). Género y ciencia, ¿términos contradictorios? Un análisis sobre la contribución de las mujeres al desarrollo científico. Revista Iberoamericana De Educación, 6, 79–101. https://doi.org/10.35362/rie601208

14. Gutiérrez, M. J. V. LA PARTICIPACIÓN DE LA MUJER EN LA CIENCIA EN MÉXICO.

15. UNESCO. (2020). Women in Science Report.

16. Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. (2021). Informe del Sistema Nacional de Investigadores.

17. Buquet, A., et al. (2013). Intrusas en la universidad. UNAM.

18. Lamas, M. (2015). Género y ciencia en México.

19. Sanabria, L. C., & Cortés, J. C. A. (2022). El papel de la mujer investigadora en México. *Orthotips AMOT*, *18*(1), 86-92.