



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD AJUSCO

ÁREA ACADÉMICA II: DIVERSIDAD E INTERCULTURALIDAD

ESPECIALIZACIÓN DE GÉNERO EN EDUCACIÓN

“¿LAS MATEMÁTICAS SON CUESTIÓN DE GÉNERO?”

TRABAJO RECEPCIONAL

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIZACIÓN
DE GÉNERO EN EDUCACIÓN

PRESENTA:

CRISTOPHER OSCAR HERNÁNDEZ ESTRADA

TUTORA:

DRA. MARÍA DEL PILAR MÍGUEZ FERNÁNDEZ

LECTORAS:

DRA. ANA LAURA LARA LÓPEZ

DRA. ROSA MARÍA GONZÁLEZ JIMÉNEZ

NOVIEMBRE 2021

ÍNDICE

Introducción.....	1
Capítulo 1. Género y matemáticas en la educación	5
1.1 Matemática educativa	5
1.2 La educación desde una perspectiva de género	7
1.3 Estereotipos y roles de género	9
1.4 Políticas públicas	13
Capítulo 2. Indicadores de género y matemáticas	15
2.1 Currículum de las matemáticas	15
2.1.1 Primaria, secundaria y preparatoria en relación a las pruebas estandarizadas	16
2.2 Subpresencia de mujeres en carreras de ciencias exactas	20
2.3. Subpresencia de mujeres en el campo laboral relacionadas con las matemáticas: docencia, campo profesional e investigación	28
Capítulo 3. Reflexiones.....	35
3.1 Una síntesis comentada	35
3.2 Las voces de mujeres estudiantes y docentes en el campo de las ciencias y las matemáticas	37
3.3 Reflexiones para la docencia en diferentes niveles	39
3.4 Orientaciones o propuestas	40
Conclusiones	44
Referencias	47

Introducción

El presente trabajo recepcional que lleva por nombre “¿Las matemáticas son cuestión de género?”, surge por la necesidad de comprobar si en realidad las matemáticas tienen una cuestión de género, ya que en niveles básicos (primaria, secundaria y preparatoria), se tienen grupos mixtos de hombres y mujeres, pero a nivel bachillerato con carreras técnicas, así como a nivel licenciatura y posgrado se presenta una disminución de la matrícula escolar con respecto a las mujeres, donde su presencia es mínima y esto repercute al campo laboral, ya sea en la docencia, en la investigación y el campo profesional en el área de las ciencias exactas.

Por lo tanto, en este trabajo se busca explicar las razones por las cuales la presencia de las mujeres es menor y no es precisamente por las matemáticas, ya que algunas de las razones por las cuales casi no hay mujeres en áreas relacionadas a las matemáticas es por la cuestión de los estereotipos y roles de género, los cuales están presentes en las familias, la sociedad, las escuelas y diversas instituciones.

El objetivo del presente trabajo es analizar la presencia de las mujeres en el campo de las matemáticas, tanto en la matrícula en carreras afines como en la planta docente en el nivel medio superior y superior, y en la investigación científica, así como actividades profesionales de docencia en el nivel medio superior y superior, y de investigación en el periodo 2015-2019 en tres instituciones educativas públicas que son Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN) y Universidad Autónoma de México (UAM).

En los últimos 20 años ha habido un creciente reconocimiento en algunas instituciones de las desigualdades sociales y educativas de género. En el gobierno federal, en los poderes legislativo y ejecutivo, tal reconocimiento se puede observar en las políticas de paridad de género. Los movimientos feministas y los estudios de género en la academia han favorecido estas políticas, entre otras. En materia educativa, las mujeres han tenido un mayor acceso a la educación superior a nivel licenciatura y posgrados. Los avances han sido lentos, pero son ya visibles; progresivamente el tema de género en la ciencia se ha puesto en cuestión en ámbitos académicos, lo que ha sido favorecido por los estudios de género y por la progresiva conciencia en algunos sectores de la sociedad sobre las desigualdades sociales entre hombres y mujeres.

Algunas políticas institucionales han reducido ciertas limitaciones para el ingreso de las mujeres en campos donde han predominado los varones, como la concientización de servidores públicos y del personal docente. Sin embargo, en amplios sectores de la sociedad, incluyendo a educadores(as), no se ha logrado un cambio de actitud y de perspectiva que repercuta claramente en un mayor interés y participación de las mujeres en estos campos. Lo anterior lo he observado en el entorno social del estudiantado, en el cual se sigue manteniendo una visión tradicional de género, lo que influye en los estudios que realizan las mujeres o incluso hasta qué nivel escolar llegarán las niñas.

La importancia de romper con las concepciones tradicionales que limitan a las mujeres se ha hecho patente en mi experiencia docente, y ya desde en mi experiencia estudiantil. Sirva de ejemplo que, en mi generación de licenciatura en ingeniería mecánica, en el Instituto Politécnico Nacional el ingreso de mujeres fue muy bajo, de aproximadamente el 10-11%, y notablemente egresaron en mejor proporción, solo el 5% del total de estudiantes que concluyeron los estudios –en 2011–, por cierto, una de ellas obtuvo el segundo lugar de la carrera. He observado que esta situación no ha cambiado mucho.

Como docente, en la enseñanza de las matemáticas o materias afines, en diferentes niveles educativos (desde el básico hasta el universitario) considero relevante la matemática educativa ante los desafíos que presenta la llamada “fobia a las matemáticas”, y esto independientemente de que se trabaje con alumnas o con alumnos. Sin embargo, también he observado que después de la educación primaria, en los subsiguientes niveles educativos las mujeres tienden a perder interés en la materia o campos afines a la matemáticas, al tiempo que en la sociedad prevalecen preceptos de género que siguen distanciando a las mujeres de las matemáticas, es decir, que los avances en determinados ámbitos no han logrado modificar comportamientos y actitudes de la población en general, que implican el mandato social de género que presupone que las mujeres no son aptas o no es conveniente que estudien carreras donde la ciencia matemática tenga predominancia. Por ello es necesario abordar la relación entre género y matemáticas.

De manera equivocada la palabra género se usa como sinónimo de sexo, pero no lo es, ya que el sexo es una cuestión biológica, y el género es una construcción sociocultural elaborada a partir de las diferencias biológicas, por tal motivo debemos de romper con estereotipos en la educación de manera general, la historia nos indica que las mujeres han sufrido a lo largo de la misma por cuestiones de inequidad, y el campo de las matemáticas no es la excepción, tenemos el claro ejemplo de Hipatia de Alejandría quien fue la que realizó grandes descubrimientos sobre las cónicas y fue muerta de manera cruel y no se le reconoció su trabajo y así como Hipatia hay muchos casos a lo largo de la historia (Flores Plalacios, 2012).



Fuente (La Vanguardia, 2020).

El concepto de género, contribución teórica del feminismo, surge para poner de manifiesto que el “femenino” y el “masculino” no son hechos naturales o biológicos sino una construcción sociocultural que asigna atributos y funciones diferenciadas en función del sexo generando la desigualdad en las relaciones entre los géneros y en la vida social. Puede definirse como el conjunto de creencias, rasgos personales, actitudes, sentimientos, valores, conductas y actividades que diferencian a hombres y mujeres a través de un proceso de construcción social (Urisni & Ramírez-Palacios, 2017).

Así que cuando hablamos de género estamos tratando de los roles, valores, identidades, conductas consideradas socialmente apropiadas para cada sexo y que les son atribuidos a las mujeres y varones mediante el proceso de socialización.

A lo largo de muchos siglos las mujeres habían sido excluidas de las matemáticas, así como de estudios universitarios en general, y no habían tenido acceso a carreras de tipo científico, consideradas aptas sólo para hombres, a pesar de que siempre han destacado algunas que han hecho aportaciones importantes a esta disciplina. Pero como se puede apreciar en los textos que mencionan a mujeres matemáticas, los nombres que se citan difícilmente pasan de quince.

Por otro lado, tenemos otras historias que son agradables como la de Katie Bouman quien fue la encargada de liderar el proyecto de un programa informático que permitió captar la imagen de un agujero negro situado a 500 millones de billones de kilómetros de la tierra, cabe mencionar que ella es ingeniería eléctrica, además de tener una maestría y doctorado también en ingeniería eléctrica, con lo que se demuestra que el aprendizaje de las matemáticas no es cuestión del sexo.



Fuente (Mujeres Con Ciencia, 2020)

Es necesario preguntarse qué la caracteriza, qué la hace tan poco atractiva, interesante e inteligible para la gran mayoría de las personas, en particular para las mujeres. Es necesario empezar a cuestionar la idea, tan difundida, de que la gran mayoría del estudiantado, pero en particular las estudiantes, carecen de capacidad. Hay que mirar hacia las matemáticas mismas y las múltiples funciones que cumplen en la sociedad. Por ejemplo, es muy común asociarlas con un pensamiento lógico, racional y objetivo. Pero al mismo tiempo se fomenta la creencia de que las mujeres son poco racionales y lógicas, siendo más bien emotivas e intuitivas. Esto es, se les suele atribuir características que no son las requeridas para trabajar en matemáticas, lo que permite justificar la idea de que este campo del saber es más apto para los hombres (a pesar de que la mayoría de ellos tampoco tiene éxito en esta asignatura).

No hay que olvidar que las matemáticas son un producto social, una construcción sociocultural en la que han participado de manera casi exclusiva hombres que, en su mayoría, y cada uno en su momento histórico, se podrían catalogar como intelectuales orgánicos. También hay que recordar que a lo largo de la historia ha sobrevivido la disciplina en tanto se relacionaba con las posturas filosóficas y religiosas dominantes y con intereses económicos específicos, mientras otras propuestas quedaban marginadas. El campo matemático, al igual que otras construcciones del

pensamiento, ha sido usado en múltiples ocasiones como un arma de poder y, sobre todo, en años más recientes, como un poderoso filtro social. Hablar de equidad de género en relación con las matemáticas ante todo cuestiona las matemáticas mismas y su función social. Mirar hacia las mujeres para señalar todas las características de las que carecen y todo lo que necesitarían cambiar para poder acceder a las matemáticas es mirar en la dirección equivocada.

Esta disparidad educativa tiene implicaciones en la fuerza laboral, especialmente en el sector privado, básicamente en los campos de la ingeniería y ciencias exactas. Hay varios factores que explican porque las mujeres se han mantenido alejadas de estos campos. Primero, las mujeres están socializadas para pensar que los temas y carreras profesionales relacionados con estas áreas, son para los hombres (Aros, 2017).

En el primer capítulo se aborda la matemática educativa que estudia la problemática de la enseñanza de las matemáticas, la cual tiene mayor repercusión en las alumnas. Se establece un vínculo entre el patriarcado y la ciencia matemática con el poder. Así mismo se plantea que la socialización de género en diferentes ámbitos limita las posibilidades de desarrollo de las mujeres y se cuestionan los estereotipos que contribuyen a que los cambios sean lentos y la discriminación se presente con mayor sutileza. En la institución escolar la educación de las alumnas requiere especial atención, como romper entre otras cuestiones con los prejuicios, los estereotipos, roles y modelos sociales que las alejan del ámbito de las ciencias exactas. En la perspectiva de una enseñanza inclusiva de género, se presentan algunas políticas nacionales e internacionales que constituyen un marco de referencia para los currículos y para la enseñanza de las matemáticas.

El segundo capítulo constituye una valoración de la situación educativa actual de las mujeres en áreas y profesiones vinculadas con las matemáticas, después de más de 20 años del inicio de políticas de género en educación en nuestro país, donde el tema de las matemáticas no ha sido prioritario. En él se describen y analizan una serie de indicadores en la educación básica, media y superior sobre rendimiento y la presencia de las mujeres en áreas y carreras profesionales que más se sustentan en las matemáticas.

En el tercer capítulo se presentan las reflexiones sobre la relación entre género y matemáticas, abordada en los capítulos anteriores y se articulan con la docencia a partir de: recuperar algunas voces de mujeres matemáticas docentes y derivar algunas orientaciones para la enseñanza de las matemáticas con una perspectiva de inclusión de las mujeres en este campo que ha sido percibido como hostil, particularmente por ellas.

Capítulo 1. Género y matemáticas en la educación

En este capítulo se resalta la importancia de la enseñanza de las matemáticas, ya que las matemáticas es una ciencia que por diferentes cuestiones se les dificulta a los alumnos y alumnas, pero una de las principales cuestiones del porque resulta difícil para los estudiantes es porque no se enseña de manera adecuada. De igual manera la enseñanza de las matemáticas tiene que tener una perspectiva de género y una relación con el entorno social para que las niñas y los niños se interesen por estudiar esta gran ciencia.

También se analiza los estereotipos y los roles de género y como estos afectan en la educación en cuestión general, pero de mayor manera a la hora de enseñar matemáticas y área afines, y como posteriormente repercuten en el campo laboral ya que no se tienen las mismas condiciones laborales.

Para cerrar este capítulo se trata el tema de las políticas públicas, que es importante enfatizar que, aunque existen políticas tanto nacionales como internacionales para disminuir la brecha en función de género es aspectos de educación y laborales, en la mayoría de los casos solo se queda en el papel y no se aplican como deberían de ser, entonces debemos de llevar a cabo estas políticas para hacer un cambio verdadero.

Los conocimientos matemáticos son altamente valorados en la sociedad, constituyendo un componente esencial de las evaluaciones internacionales. Sin embargo, en el orden patriarcal las mujeres han sido distanciadas de este tipo de conocimiento. La enseñanza de las matemáticas debe considerar cuestiones de género, así como los marcos legislativos nacionales e internacionales.

1.1 Matemática educativa

Cuando hablamos de matemáticas, en general, pero, sobre todo, en las escuelas y con las alumnas y los alumnos, surgen los siguientes comentarios:

- ✓ Las matemáticas son aburridas
- ✓ Son odiosas
- ✓ No me gustan
- ✓ Porque las enseñan
- ✓ No sirven para nada
- ✓ Para que las enseñan

Por mencionar algunas, si nos damos cuenta estos comentarios son negativos, lo que nos hace reflexionar, por qué no le gusta a la mayoría de los alumnos y alumnas.

Pero de igual manera, cuando se les cuestiona el porqué de la negatividad hacia las matemáticas, no se encuentran de inicio argumentos que sustenten esas respuestas, ya realizando un análisis más profundo, empiezan a surgir cuestiones, de que no se explica bien, que les dejan muchos ejercicios, que no las van a utilizar en la vida cotidiana y menos laboral, al menos que se dediquen a algo relacionado a esta ciencia. Si nos damos cuenta estos comentarios tienen algo en común, que tiene que ver con la enseñanza de las matemáticas.

Entonces nos debemos preguntar quienes nos enseñan matemáticas, en la primaria los maestros son normalistas, se les prepara para la enseñanza en general, y aunque si se preparan para las matemáticas a ese nivel, no se les da una preparación adecuada, pero en secundaria, preparatoria

y universidad, los que se encargan de la enseñanza de las matemáticas, tienen las siguientes profesiones: matemáticos, físico-matemático, ingenieros, actuarios, economistas, etc., obviamente son personas que dominan las matemáticas por su profesión, pero el problema es como transmiten los conocimientos, ya que les falta la cuestión pedagógica y dan por hecho que las alumnas y los alumnos ya entienden muchos conceptos, lo que da pie a que los docentes se desesperen y no explican de igual manera no buscan formas o técnicas de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas.

Esto es un problema ya que hay un rezago a nivel mundial, cabe mencionar que es diferente en cada uno de los países, y esto repercute en que estudie más otras carreras que no tengan matemáticas. Tampoco podemos dejar de lado la cuestión androcéntrica que existe y que está presente aún en nuestros días, otro ingrediente para la deserción de las mujeres en áreas relacionadas a las ciencias e ingenierías, por estas razones surge la matemática educativa, que es una disciplina de investigación científica que ha propuesto estudiar los problemas del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva científica, va más allá de la práctica que tiene un salón de clases (García González, 2020).

En los 60's y 70's surgen cambios en los programas de estudios sobre todo en el área de las matemáticas por el éxito de los soviéticos con el lanzamiento del primer Sputnik y el miedo de los estadounidenses a quedarse atrás en la carrera espacial.

Se originan reformas en el área de las ciencias de las que ocuparan los profesionales matemáticos apoyados más en creencias que en teorías relacionadas con el aprendizaje. En los 70's y 80's aparecen los críticos más agudos de las matemáticas modernas en el sistema escolar.

Morris Kline publica su famoso libro "El fracaso de la matemática moderna", donde se hace la siguiente pregunta ¿Por qué Juanito no sabe sumar?, los estudiantes no logran resolver problemas elementales de la cotidianidad (Nieto Saldaña, Viramontes Miranda, & López Hernández, 2020).

Según Guy Brousseau, tiene que ver con la práctica docente tradicional:

- a) Lo que son las matemáticas; los docentes creen que son un cuerpo de conocimientos bien estructurados, en los que hay conceptos, objetos, definiciones, teoremas y axiomas que los alumnos deben de aprender esperando que se presente alguna ocasión para ser utilizados.
- b) Como se aprende las matemáticas; los docentes esperan que los alumnos puedan resolver algunos problemas haciendo desarrollos algorítmicos o demostraciones en el pizarrón y con esto dan por hecho que los estudiantes están aprendiendo.

Gracias a la matemática educativa, surgen teoría para la enseñanza de las matemáticas en las décadas de los setenta y ochenta (Nieto Saldaña, Viramontes Miranda, & López Hernández, 2020):

1. Teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau.
2. Teoría de las representaciones semióticas de Raymond Duval.
3. La etnomatemática de Ubiratan D'Ámbrosio.
4. El enfoque APOE (Acciones, Procesos, Objetos y Esquemas), basados en Piaget, por Ed Dubinsky, el cual está a cargo de los investigadores del RUMEC (Research in Undergraduate Mathematics Education).
5. El enfoque ontosemiótico de la instrucción y cognición matemática de Juan Días Godino.

6. Teoría antropológica de la didáctica de Ives Chevallard.
7. La transposición didáctica de Ives Chevallard.
8. Teoría de los campos conceptuales de Gérard Vergnaud.

Todas estas teorías en su momento fueron una revolución para el área de las matemáticas, gracias a ellas surgieron cambios significativos para la enseñanza de las mismas, pero deben de surgir nuevas metodologías, la educación tiene que ser dinámica, las matemáticas se tienen que vivir, se tienen que explorar desde diferentes perspectivas, teniendo en cuenta las tecnologías actuales y los recursos con lo que se cuentan hoy en día.

Pero debemos de tener en cuentas que las ciencias son cíclopes, que está presente la cuestión patriarcal, por tal motivo las teorías y técnicas de enseñanza-aprendizaje deben de combatir los estereotipos de género y el sexismo, ya que desafortunadamente la enseñanza de las matemáticas ha contribuido a la selección y discriminación de las mujeres, ya que se cree que no son aptas para tal aprendizaje (las mujeres no son buenas para las matemáticas, los hombre son aptos para las matemáticas), los profesores y las profesoras de manera inconsciente o no, no tratan por igual a las mujeres y a los hombres, además de que está presente la violencia simbólica (IPN Género Oficial, 2020).

Por eso es necesario investigar cómo se dan estos procesos para proporcionar elementos que ayuden a propiciar una instrucción matemática encaminada a la equidad de género. Que generen un cambio a la interrogante ¿Por qué las niñas no aman las matemáticas? a esta otra cuestión ¿Por qué las matemáticas no han amado a las niñas?

Es una realidad que la comunidad matemática está en la disposición de realizar estos y los cambios que sean necesarios, a pesar de hay quienes no están de acuerdo, pero se han realizado esfuerzos, como la instauración del día de las mujeres matemáticas que es el 12 de mayo, elaboración de libros sobre mujeres matemáticas, exposiciones sobre la importancia de las mujeres, y diferentes eventos a nivel mundial (Soto, 2020).

No son suficientes, pero son un inicio para que se del cambio, por eso es importante que a la matemática educativa y a la capacitación de los docentes agregar contenido sobre la equidad de género, y quitar estos estereotipos sobre las mujeres en función de las matemáticas, de igual manera realizar las modificaciones necesarias en el currículo para hacer presentes a las mujeres en este campo y hacer visible lo importante que son para el estudio de las matemáticas, las aportaciones que pueden realizar desde su propia mirada, y que esta ciencia ya no sea más ciclope, que tenga las dos miradas y esto también beneficiara al sector productivo con la inserción laboral de las mujeres y todas estas contribuciones deben de tener un impacto positivo a la sociedad.

1.2 La educación desde una perspectiva de género

La historia de la humanidad, se ha encontrado bajo el androcentrismo y el patriarcado, por estas razones las mujeres han sido invisibles en la historia, así como en las ciencias y la tecnología. Pero debemos de tener en cuenta que las mujeres siempre han participado en los momentos históricos, de igual manera han tenido participación en la ciencia y la tecnología, pero los hombres las han marginado y borrado, dando entender que si no están en la historia es porque no han querido participar, lo cual no es cierto.

Por eso es necesario y de vital importancia, valorizar y visibilizar el conocimiento generado por las mujeres, y los centros de educación tienen un rol muy importante en esta importantísima labor. La educación como eje central de la sociedad y del mundo actual, propicia los elementos que permiten potenciar los ideales comunes para el desarrollo armónico y natural de la vida, aspectos como la democracia, la libertad, la justicia, la convivencia, la paz, la equidad o el progreso, derivan del pensamiento de las y los ciudadanos y habitantes del mundo como una apuesta para vivir felizmente en una sociedad que trasciende cada día (Calero Blanco & Pérez Sedeño, 2020). Idealmente, la ciencia debería ser una vía para mejorar la vida de las personas, aunque bien sabemos que no siempre es así. En una sociedad democrática, se esperaría que el conocimiento científico sea accesible a la población, así como la posibilidad de las personas de desarrollarse en este campo, en todo ello, la educación la educación juega un importante papel.

Sin embargo, la discriminación persiste, aunque sus formas han cambiado sí y lo han hecho a formas más sutiles, menos evidentes que el mayor riesgo está aquí. Pues nos encontramos en una situación camuflada epidérmicamente de igualdad, vivimos en momentos en los que la desigualdad de género se cree superada y esta creencia no hace más que ayudar a consolidar esta situación.

Es cierto que los tiempos han cambiado, y que en la actualidad las mujeres tienen más acceso a la educación en todos los niveles, y en función de las matemáticas ya hay una mayor presencia en carreras que tienen que ver con las mimas (ingenierías), ciencias por hablar de la educación superior, y que también ha aumentado su presencia en posgrados de áreas afines, todavía es menor en comparación a los hombres. Además, su presencia aún es mínima hablando del área de las matemáticas en centros de investigación internacionales, en conferencias plenarias de congresos, en comités científicos, en congresos y en comités editoriales de revistas de investigación, es decir, sigue siendo un mundo gobernado por hombres (Farfán-Cera & Farfán, 2020).

Por eso es importante atacar estas desigualdades en un lugar que es crucial, que es la escuela, en diferentes aspectos, es decir, hay que revisar los currículos, el manejo del currículo oculto, la visibilización de las mujeres en los libros de texto, en diferentes actividades, revolucionar las formas de enseñanza de las matemáticas (hacerlas más atractivas), preparar a los docentes en técnicas de enseñanza, en temas de género, en erradicar la violencia de género y simbólica, eliminar tabúes y estereotipos ligados a roles de género, fomentar la participación de las mujeres.

Las matemáticas, a través de su historia, se han constituido socialmente como una herramienta de segregación intelectual, al ser el mecanismo de selección dentro del ámbito escolar y en los sectores productivos. Por tanto, aquellos y aquellas que destaquen en este ámbito y en otros relacionados, tanto a nivel escolar como profesional, obtendrán reconocimiento social pero también sufrirán las consecuencias que conlleva, dada la presión social depositada sobre ellos para mantener o mostrar su estatus. Con implicaciones diferenciadas para hombres y mujeres, los varones son afectados positivamente tanto en su auto percepción como en su imagen social mientras que las mujeres, en la mayoría de los casos, son afectadas negativamente en los mismos aspectos. De esta forma, observamos en ellas con mayor fuerza su poder excluyente justamente al pasar a la adolescencia.

En educación hay tres líneas de trabajo en relación con las mujeres y las matemáticas: las alumnas (González R. M., Género y matemáticas: balanceando la ecuación, 2004);

- a) No pueden (cognición), alude a la capacidad.
- b) No quieren (motivación), falta de interés.
- c) No les interesan (estereotipos), ámbito cultural.

Si hablamos ahora desde el aula de matemáticas, las profesoras y los profesores, deben de estar conscientes de que no se está formando, matemáticas y matemáticos, sino ciudadanos y ciudadanas, y es por tal motivo que se debe pensar en la ciudadanía a la de elaborar currículos y preparar las clases.

Si explicamos las matemáticas no sólo desde la práctica y la utilidad que tienen sus conocimientos, sino desde su propia historia, entendiendo como se generaron dichos conocimientos, en qué circunstancias y por parte de que grupos o personas nos ayudara enormemente a entender los diferentes conceptos que se tratan en el salón de clases. Y además tendremos la ocasión perfecta para hacer algo de justicia a la historia matemáticas introduciendo diferentes mujeres de las que muy pocos, por no decir ningún libro hace justicia.

Por otra parte, la educación familiar es sustancial en la educación de las niñas y los niños, debido a que comienza en este ámbito la socialización en roles de género. A pesar de que las actitudes y expectativas de los padres hacia las chicas en cuanto a sus capacidades y posibilidades de logro están cambiando, las investigaciones muestran que diversos estereotipos de género que se transmiten desde el entorno familiar siguen obstaculizando el desarrollo del potencial de las niñas y adolescentes al perturbar su elección y desarrollo profesional.

Las diferencias de género en auto eficacia no surgen de habilidades específicas en sí mismas, sino de su relación con el contexto. Surgen como una función de influencias del hogar, culturales, educativas y de los medios masivos. Los hallazgos sugieren que las niñas desarrollan una alta autoeficacia en matemáticas en hogares y salones de clases donde los padres y los maestros refuerzan la importancia y el valor de las habilidades matemáticas, estimulan a las niñas a persistir frente a obstáculos sociales y académicos y a romper los conceptos estereotipadas en relación con dominios académicos.

El panorama internacional no es alentador, la inequidad de género en la ciencia persiste a nivel global, predominado una cultura que relega y olvida la contribución de las mujeres en los campos como las ciencias exactas y la tecnología, generando el androcentrismo en la ciencia, el cual posiciona a las mujeres en el trabajo doméstico. Sin embargo, el estudio de casos de mujeres matemáticas destacadas encuentra, como común denominador, que su trabajo está ligado a la influencia de algún familiar o maestro que siembra la semilla, el interés por este campo, lo que permite inferir que el contexto es relevante en la educación de los seres humanos.

Por eso es importante analizar las matemáticas desde diferentes enfoques, que tiene que ver con la enseñanza de las mismas, que de por sí por la naturaleza de las matemáticas son complejas, pero con respecto a las mujeres, hay que estudiar la equidad de género, los estereotipos, los factores socioculturales, las diferentes pruebas que se hacen tanto a nivel nacional como internacional, para ver si las matemáticas son cuestión de género.

1.3 Estereotipos y roles de género

En este apartado analizaremos los estereotipos, roles de género, prejuicios y discriminación, como afectan a las mujeres tanto de forma general, así como en la educación.

Primero empezaremos por la definición de estereotipo: se considera un conjunto de creencias compartidas sobre las características de un grupo social, pueden tener elementos tanto positivos

como negativos. Simplifican o exageran atributos a un grupo, son rígidos y resistentes al cambio (Psicología UNED, 2020).

Son uno de los elementos fundamentales para entender como percibimos a los demás y a nosotros mismo. Parte de nuestra vida social está influenciada por ellos y, aunque no nos demos cuenta, actúan desde los márgenes de nuestra conciencia y nos predisponen a adoptar ciertas actitudes y tomar ciertas decisiones en nuestra convivencia con el resto de personas.

Otros conceptos se han asociado con los estereotipos, como los prejuicios, los cuales también implican juicios previos. Uno de los autores revisados señala que los prejuicios son los sentimientos y emociones positivas o negativas que se tienen sobre un grupo social y sus miembros, estos se encuentran relacionados con los estereotipos (Tigllía, 2020).

Los prejuicios no afectan únicamente a las personas que forman parte del colectivo estereotipado, como son las mujeres; los hombres que comparten prejuicios de género, es más probable que continúen discriminando a las mujeres, igualmente en la sociedad pierde posibles contribuciones de las mujeres a las ciencias.

Tanto los prejuicios como la discriminación en sentido estricto pueden ser positivos o negativos, sin embargo, se utilizan comúnmente para referirse a perspectivas y creencias negativas sobre integrantes que forman parte de un grupo social sobre se presentan. En adelante, nos referimos a este sentido negativo al hacer mención de ambos términos.

La discriminación negativa consiste en tratar a una persona, grupo o institución de manera diferente y perjudicial. Esto puede deberse a diferentes motivos, raza, género, sexo, ideas, lugar de procedencia, aspecto físico, etcétera (Ramírez Lago, 2020). La discriminación se puede dar por situación económica, ideología, miedo, personalidad sumisa, influencia de un grupo, necesidad por pertenecer a algo. Por lo general, los estereotipos dan lugar a prejuicios que pueden llevar a la discriminación.

Los estereotipos de género son el conjunto de creencias compartidas socialmente sobre hombres y mujeres que suelen aplicar de forma indiscriminada a todos los miembros de cada uno de estos grupos (Gobierno de Zacatecas, 2020).

Es el más difícil de modificar de la sociedad y uno de los más dañinos, el problema es que están totalmente arraigados en casi todas las personas sin que estas se casi cuenta. A través de los años, en la sociedad definen como se espera que actuemos, hablemos, nos vistamos, nos arreglemos y nos comportemos según nuestro sexo asignado.

Se aprenden a través de la socialización, este aprendizaje comienza desde el momento en el que nacemos y se propaga de muchos modos: el modo en que se le habla a una niña o un niño, las actividades que se le proponen o los comportamientos que se les reprochan. Estos comportamientos vienen marcados por todo lo que rodea al niño y a la niña: la familia, los amigos, pero también por el contexto social en el que vive (escuela, barrio, ciudad, país, los medios de comunicación que consumen).

La familia es el primer núcleo donde se aprenden los roles de género, ya que desde casa vienen frases de cosas de niñas y cosas de niños, que las niñas visten de rosa mientras que los niños de azul,

que las niñas juegan con muñecas y los niños con coches, que los niños tienen que mantener a la familia y las niñas están para cuidar a la familia.

Además de la familia, el contexto social amplía y refuerza la socialización de género, ya que la sociedad dicta un rol de cómo hay que comportarnos de acuerdo al sexo que tenemos al nacer. Los medios de comunicación, de todo tipo (tradicionales y digitales), juegan un papel de vital importancia en la creación de la imagen femenina y masculina estereotipada, dicta modelos y comportamientos a imitar que son una vía eficaz para preservar la idea de la desigualdad entre hombres y mujeres (Lifeder, 2020).

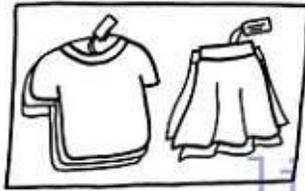
ESTEREOTIPOS EN LAS MUJERES



TIENEN QUE IR
GUAPAS



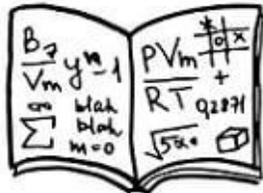
SABEN
COCINAR BIEN



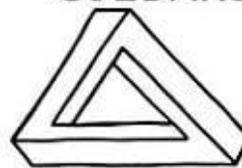
SU AFICIÓN
PREFERIDA ES COMPRAR



TIENEN QUE
CUIDARSE



NO SIRVEN
PARA LAS
CIENCIAS



NO SON
LÓGICAS

Fuente (Lifeder, 2020)

El mayor problema de los estereotipos es que son muy difíciles de eliminar y casi siempre deriva en discriminación.

No debemos de olvidar la escuela, otro lugar donde se reproducen los estereotipos y roles de género, ya que en los colegios van personas (docentes, estudiantes, personal administrativo), que son influenciado por la familia, el entorno social y los medios de comunicación, lo que hace que en este sitio se reproduzcan estereotipos de género, como que las niñas no son buenas para las matemáticas, que hay carreras para hombre como las ingeniería o las ciencias naturales, mientras que las señoritas se dediquen a su casa, y si estudian una profesión que esta sea la de maestra, enferma, secretaria, es decir, carreras que están al servicio y al cuidado de los demás.

Los componentes de los estereotipos de género suelen estar referidos a:

- Rasgo, características diferentes a hombres y a mujeres (mujer emocional y hombre competitivo).
- Rol, actividades que se consideran más propias por género (mujer doméstica y hombre fuera de casa).
- Ocupaciones (hombre mecánico y mujer secretaria).
- Físico (hombres fuertes y voz grave, mujeres complexión ligera y voz suave).

Por tal motivo hay que combatirlos, señalarlos, hablar con amigos y familia sobre los estereotipos, evidenciarlos y reconocer al sexismo y los estereotipos de género pueden ser dañinos. Igualmente, respetar a las personas independientemente de su identidad de género, crear un espacio seguro para que las personas se expresen y muestren su verdadera forma de ser sin importar cuáles son los estereotipos de género y las expectativas de la sociedad.

Y que mejor lugar que en las escuelas, que son el lugar ideal para fomentar cambios de pensamiento y de derribar estereotipos, prejuicios y discriminación de cualquier tipo, pero sobre todo de las mujeres, y en este caso visibilizar a las mujeres y demostrar que las mujeres tienen la capacidad para estudiar cualquier cosa, como las matemáticas y carreras afines y de igual manera ejercer las mismas.

Es necesario considerar que los roles de género pueden convertirse en normas demasiadas estrictas que restringen la libertad individual y no permiten expresarse al individuo más allá de lo correcto o lo establecido. ¿Y si una mujer quiere ser albañil? ¿Y si un niño quiere jugar con muñecas?

Por tal motivo hay que combatirlos a los estereotipos, prejuicios y roles de género, para disminuir la desigualdad que presentan las mujeres en su formación educativa, ya que las matemáticas no son cuestión de género, y con la enseñanza adecuada cualquier persona puede estudiar y ser buena en matemáticas, y con esto puedan estudiar carreras afines a las matemáticas.

Pero también hay que continuar la lucha más adelante y esto es a la hora de entrar a los posgrados, plazas de investigación, la docencia y al campo profesional de manera general, ya que desafortunadamente no se encuentran en igualdad de condiciones para acceder a un trabajo y si lo llegan a conseguir los salarios y las condiciones laborales no equitativas con sus homólogos varones, y que son motivos para que las mujeres no estudien o se desenvuelvan de manera profesional en áreas de ciencias exactas y no por su capacidad.

1.4 Políticas públicas

Las políticas públicas proporcionan un marco general para la educación y la elaboración de los currículos, por lo que en este apartado destacaremos algunas de las políticas públicas relacionadas con género y matemáticas, tanto nacionales como internacionales en los siguientes apartados: educación y trabajo.

Empezaremos por analizar los derechos humanos, son el conjunto de prerrogativas sustentadas en la dignidad humana, cuya realización efectiva resulta indispensable para el desarrollo integral de la persona (CNDH, 2020).

A continuación, se mencionan algunos artículos referentes a la educación y trabajo (Unidas, 2020):

Artículo 7. Todos son iguales ante la ley, sin distinción, derecho a igual protección de la ley. Todos tienen derecho a igual protección contra toda discriminación que infrinja esta declaración y contra toda provocación a tal discriminación.

Artículo 23

1. Toda persona tiene derecho al trabajo, a la libre elección de su trabajo, a condiciones equitativas y satisfactorias de trabajo y a la protección contra el desempleo.
2. Toda persona tiene derecho, sin discriminación alguna, a igual salario por trabajo igual.
3. Toda persona que trabaja tiene derecho a una remuneración equitativa y satisfactoria, que le asegure, así como a su familia, una existencia conforme a la dignidad humana...

Artículo 26

1. Toda persona tiene a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental.
2. La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales; favorecerá a la comprensión, la tolerancia y la amistad entre las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos, y promoverá el desarrollo de las actividades de las Naciones Unidas para el mantenimiento de la paz.
3. Los padres tendrán derecho preferente a escoger el tipo de educación que habrá de darse a sus hijos.

Hay que tener en cuenta los Objetivos del Desarrollo Sostenible 2030, en cuestión de una agenda educativa internacional (Unidas, 2020):

Objetivo tres; la igualdad de género, promovida junto con la autonomía de la mujer, proyectando eliminar las desigualdades existentes en el sistema educativos y en los ámbitos laborales.

Objetivo cuatro; garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje para todos.

Objetivos cinco; lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas, si se facilita a las mujeres y niñas la igualdad en el acceso de éstas a la educación, atención médica, un trabajo decente y representación en los procesos de adopción de decisiones políticas y económicas, se impulsarán las economías sostenibles y se beneficiarán las sociedades y a la humanidad en su conjunto.

El Marco Internacional de los Derechos Humanos, se pretende alcanzar la igualdad, entendiendo que todas las personas gozan los mismos derechos sin importar su sexo o género, origen étnico, edad, discapacidad, condición social, religión, etcétera. Es decir, que cada Estado Nación garantizará la erradicación de la violencia contra la mujer y el acceso a las mismas oportunidades e igualdad en todos los ámbitos de la vida pública y privada. En tanto la equidad es dar a cada quien lo que

necesite, por ello la equidad buscar ser el camino inmediato para llegar en un futuro a la igualdad tan anhelada (Humanos, 2020).

De acuerdo al Programa Sectorial Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (Secretaría de Educación Pública, 2020), menciona en el apartado de educación para todas y todos, sin dejar a nadie atrás:

A pesar de la acelerada expansión de los servicios educativos desde la segunda mitad del siglo pasado, buena parte de las niñas, niños, adolescentes, jóvenes y personas adultas en México no tienen garantizado el acceso a la educación de manera universal, incluyente e equitativa.

Otro problema que afecta al sector educativo es la falta de integración al desarrollo nacional de las regiones históricamente olvidadas.

El costo que supone la escolaridad para las personas provenientes de hogares con bajos ingresos, el rezago educativo que afecta particularmente a los grupos históricamente discriminados, el cupo insuficiente en los planteles, la falta de capacidad institucional para atender diversos factores.

De lo anterior se propone la estrategia prioritaria 1.2 Impulsar medidas para favorecer el ingreso y la permanencia en el sistema educativo de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes provenientes de grupos históricamente discriminados, que alienten la conclusión oportuna de sus estudios y permitan el desarrollo de trayectorias educativas completas.

- ✓ (1.2.3) Desarrollar esquemas específicos de apoyo, con enfoque de derechos humanos y perspectiva de género, para adolescentes y jóvenes en riesgo de exclusión, que favorezcan la continuidad y conclusión exitosa de su trayectoria escolar.
- ✓ (1.2.5) Diseñar mecanismos conjuntos con otras dependencias e instituciones gubernamentales para la atención integral de niñas, niños y adolescentes migrantes en los centros escolares, donde se les brinde educación, salud y alimentación, con enfoque de derechos humanos y perspectiva de género.
- ✓ (1.2.6) Proveer la asignación de becas de manera universal, con enfoque de derechos humanos y perspectiva de género, a todos los adolescentes y jóvenes que cursen la educación media superior, para favorecer el aumento de la cobertura y la eficiencia terminal.
- ✓ (1.2.7) Incrementar, de manera sostenida, las becas de licenciatura y posgrado para la integración de mujeres en carreras en áreas de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.
- ✓ (1.2.8) Coordinar apoyos con otras dependencias y organismos para una atención integral, con enfoque de derechos humanos y perspectiva de género, de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes provenientes de grupos históricamente discriminados.

Capítulo 2. Indicadores de género y matemáticas

El capítulo presenta una revisión reciente de indicadores de rendimiento en educación primaria, secundaria y bachillerato, así como de la matrícula en carreras afines a las matemáticas, y en el desarrollo profesional (docencia, investigación). Las políticas de género en educación no son recientes y cabe preguntarnos sobre qué se ha avanzado en estos indicadores básicos en educación que nos permiten hacer un balance general, así como reflexionar sobre el valor de la formación matemática e identificar posibles acciones para fortalecer la inclusión en esta ciencia. Cuestión que se retoma en el capítulo 3, con respecto de la enseñanza de las matemáticas.

En el presente capítulo, se analiza la relación entre el currículum y las pruebas estandarizadas que se realizan en nuestro país, las cuales son las pruebas PLANEA y ENLACE, porque también son parámetros cuyos resultados se utilizan erróneamente para decir que las mujeres no son aptas para las matemáticas. Sin embargo, debemos de tener en cuenta que las pruebas estandarizadas tienen muchos reductores ya que no indican la inteligencia o capacidad de las personas en un sentido amplio. Aquí es importante mencionar que en general se presentan niveles muy deficientes en los resultados en primaria, secundaria y preparatoria, y esto se debe a que los ejercicios que se presentan en dichas pruebas son de razonamiento matemático (aritmético, algebraico, geométrico y estadístico) y en las escuelas los profesores y las profesoras en la mayoría de los casos solo enseñan a mecanizar y no a razonar, por lo tanto, los bajos niveles que se presentan, no son culpa de las alumnas y alumnos como quieren hacer creer, sino en gran medida es por el profesorado, “no hay malos alumnos y alumnas, sino malos profesores y profesoras”, y esto se debe a su vez, a la formación que han recibido así como al currículum, como ya se ha referido.

Las carreras de ciencias exactas suelen tener baja matrícula en comparación con otras carreras, y de notoriamente muy baja, en el caso de las mujeres en comparación con los hombres, lo que nos lleva a la subpresencia de las mujeres también en el campo laboral: docencia, campo profesional e investigación. Una razón fundamental es que muchas mujeres no se sienten capaces de estudiar matemáticas, porque en las escuelas les hacen creer que son carreras para hombres y que no tienen la capacidad de entender las matemáticas. Esto se ve reflejado en el nivel medio superior en carreras técnicas, en nivel licenciatura y posgrado, y posteriormente en el campo de la investigación, en el campo profesional y docencia en áreas afines a las matemáticas, y se puede observar al analizar a tres instituciones importantes de México como son la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), el IPN (Instituto Politécnico Nacional) y la UAM (Universidad Autónoma de México), de igual manera se ve reflejado en el SNI (Sistema Nacional de Investigadores). Se presentan datos que ponen de relieve que mujeres son una minoría en el campo profesional tanto, y ellas hacen mucha falta en estos campos relacionados en las matemáticas tanto en educación, investigación y profesional, para resolver muchos de los problemas actuales y visibilizar problemas que ahí se encuentran.

2.1 Currículum de las matemáticas

La relación que existe entre el currículum en matemáticas y las pruebas estandarizadas, es que las pruebas se realizan en base a los programas de los diferentes niveles escolares, pero la cuestión es que muy pocas veces en el salón de clases se ve al razonamiento matemático, es decir, no se realizan ejercicios de razonamiento matemático, ya que desafortunadamente las matemáticas que se enseñan son mecanizadas, por lo que se puede concluir los pésimos resultados que se obtienen en

dichas pruebas, por lo tanto, es necesario modificar el currículo, agregando problemas parecidos que puedan aparecer en dichas pruebas y que también sirven para los exámenes de ingreso a la preparatoria y a las diferentes universidades.

2.1.1 Primaria, secundaria y preparatoria en relación a las pruebas estandarizadas

Las pruebas estandarizadas tienen como propósito determinar si el estudiante se gradúa o no, si los maestros van bien y si las escuelas ocupan mejorar. Se administran, califican e interpretan de la misma manera para poder comparar los resultados de grupos grandes de estudiantes (Observatorio TEC, 2021).

Las pruebas estandarizadas se consideran, más que evaluar a los estudiantes, permiten identificar las fortalezas y las debilidades del sistema educativo, a continuación, se mencionan algunas ventajas y desventajas de las pruebas (Miros, 2021):

Ventajas:

- Estos instrumentos de evaluación se pueden aplicar a una parte de la población (muestrales) o a toda una población (censales). Permite analizar estadísticamente factores de contextos y condiciones socioeconómicas de los participantes.
- Integran preguntas que evalúan conocimientos, habilidades, competencias y actitudes.
- Ofrece un panorama sobre el nivel y calidad de los sistemas educativos.
- Permite identificar las áreas de mejoras y los retos que presentan las comunidades escolares, para impulsar el desarrollo académico.
- Permite a los docentes reorientar sus estrategias pedagógicas para que los estudiantes alcancen niveles de aprendizaje satisfactorios.

Desventajas:

- Se prioriza la eficiencia en la calificación de las pruebas y no el contenido puntual de estas.
- No se estaría tomando en cuenta que, en los resultados, no sólo intervienen variables escolares sino también variables de origen de los estudiantes. Los bajos resultados de las pruebas lo tienen los colegios que atienden a los más pobres, frente al prestigio que poseen los privados que cobran y seleccionan a los estudiantes.
- Las evaluaciones estandarizadas tienen entre sus efectos nocivos que desmoraliza al docente, lo debilita, le hace perder su autoestima y lo enfrenta con los padres de familia y la opinión pública, culpándolo de la mala calidad de la educación.

En nuestro país se realizan dos tipos de pruebas a nivel nacional que son el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) a nivel primaria y a nivel medio superior, y la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Educativos (ENLACE) a nivel secundaria, las cuales analizaremos a continuación.

- La prueba PLANEA en educación primaria

Uno de sus propósitos es ofrecer información pertinente y oportuna a los centros educativos para dar seguimiento al cumplimiento de las metas planteadas al inicio del ciclo escolar, en términos del porcentaje de alumnos por nivel de logro (PLANEA, 2021).

Características de la Prueba

- ✓ Es una prueba objetiva y estandarizada.
- ✓ Evalúa los campos disciplinares de Lenguaje y Comunicación y Matemáticas.

Aprendizajes esperados en Matemáticas

- ✓ Las áreas que evalúa la prueba son las que contiene el programa de estudios:
- ✓ Forma, espacio y medida.
- ✓ Manejo de la información.
- ✓ Sentido numérico y pensamiento algebraico.

De estas áreas se derivan las unidades de análisis como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1. Áreas de las matemáticas a evaluar nivel primaria

Área	Unidad de análisis	Cantidad de reactivos
Forma, espacio y medida	Medida	8
	Ubicación espacial	4
	Figuras y cuerpos	6
Manejo de la información	Análisis y representación de datos	4
	Proporcionalidad y funciones	2
Sentido numérico y pensamiento algebraico	Problemas aditivos	7
	Problemas multiplicativos	7
	Números y sistemas de numeración	12
Total		50

Fuente (PLANEA, 2021)

- La prueba ENLACE en educación secundaria

El principal objetivo de Planea Escuelas es que maestros (as), directores (as) y supervisores (as) cuenten con una herramienta de evaluación que les permita obtener información acerca del logro alcanzado por los alumnos de cada centro escolar al terminar el nivel educativo, permitiendo que el colectivo reflexione durante las sesiones del Consejo Técnico Escolar (CTE) acerca de estos resultados. De esta manera, se podrán detectar áreas, temas o contenidos que requieren mayor atención (PLANEA, 2021).

Es importante mencionar que la prueba Enlace se encuentra alineada a los planes y programas de estudio de educación secundaria, las comparaciones válidas de resultados son únicamente las que realiza un plantel contra sí mismo, en este caso con los obtenidos en 2015 y 2017. No son válidos los comparativos entre diferentes escuelas de manera descontextualizada, ni aquellas que deriven en un juicio acerca de la calidad docente.

Características de la prueba

- ✓ Es una prueba objetiva y estandarizada.
- ✓ Evalúa los campos disciplinares de Lenguaje y Comunicación y Matemáticas.
- ✓ Es una prueba criterial diseñada para aportar información relevante del logro educativo; no está diseñada para derivar conclusiones respecto del desempeño de las escuelas o los docentes.

- ✓ Permite conocer la medida en que los estudiantes alcanzan aprendizajes clave al término de la Educación Secundaria. No es una prueba de selección para el ingreso a instituciones de Educación Media Superior.
- ✓ Ofrece información pertinente, oportuna y contextualizada a las escuelas y a los docentes.

Aprendizajes Esperados en Matemáticas

Los ejes temáticos que evalúa la Prueba Plana Educación Básica de Matemáticas de tercer grado de Secundaria son los que contiene el programa de estudios:

- ✓ Sentido numérico y pensamiento algebraico.
- ✓ Forma, espacio y medida.
- ✓ Manejo de la información.

De estos ejes temáticos se derivan las unidades de análisis como se muestra en tabla 2:

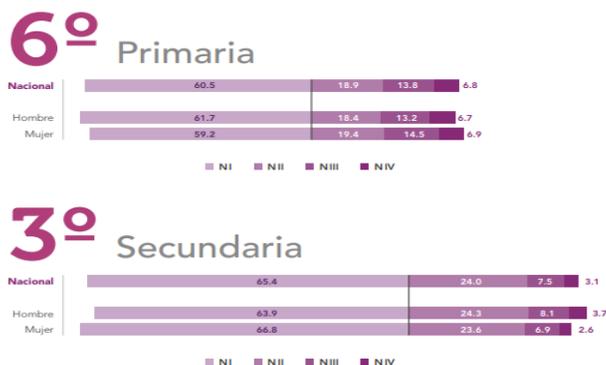
Tabla 2. Áreas de las matemáticas a evaluar nivel secundaria

Eje temático	Unidad de análisis	Cantidad de reactivos
Sentido numérico y pensamiento algebraico	Números y sistemas de numeración	2
	Problemas aditivos	7
	Problemas de multiplicativos	7
	Patrones y ecuaciones	6
Forma, espacio y medida	Figuras y cuerpos	9
	Medida	4
Manejo de la información	Proporcionalidad y funciones	7
	Análisis y representación de datos	2
	Nociones de probabilidad	2
Total		46

Fuente (PLANEA, 2021)

A continuación, se presentan los datos obtenidos de la prueba Plana para el sexto grado de primaria y de la prueba Enlace para el tercer grado de secundaria del año 2017 en ambas pruebas, cabe mencionar que son los datos más recientes que se tienen y que por las cuestiones de la pandemia del Covid-19, se pararon actividades al momento de realizar dicha investigación, de igual manera la pruebas que se iban a realizar en el año 2020 fueron canceladas.

Informe de resultados PLANEA Educación Básica 2017



Primaria y secundaria (PLANEA, 2021)

Como podemos observar en los resultados de las pruebas de sexto año de primaria y tercer año de secundaria, no se muestran diferencias significativas en función de género, lo que sí es de llamar la atención es el bajo nivel que se tiene de las matemáticas a nivel nacional en los niveles de primaria y secundarias respectivamente.

- Prueba PLANEA en la educación media superior

Conocer la medida en que los estudiantes de distintos niveles de la educación obligatoria logran un conjunto de aprendizajes clave establecidos en el currículo en dos campos de formación: Lenguaje y Comunicación y Matemáticas (PLANEA, 2021).

El Planea agrupa los resultados obtenidos por los estudiantes en cuatro niveles de logro que informan acerca de los aprendizajes clave que deben ser adquiridos por los estudiantes y en qué medida se han apropiado de ellos. Es importante señalar que estos niveles van del I al IV en orden progresivo, es decir, el nivel más bajo es el I y el más alto es el IV. Además, son acumulativos, ya que los estudiantes que se ubican en el nivel II cuentan con los aprendizajes del nivel previo (NI) y así sucesivamente.

A continuación, se presenta la descripción genérica de los niveles de logro:

- ✓ Nivel I: Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un conocimiento insuficiente de los aprendizajes clave incluidos en los referentes curriculares. Esto refleja mayores dificultades para continuar con su trayectoria académica.
- ✓ Nivel II: Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un conocimiento elemental de los aprendizajes clave incluidos en los referentes curriculares.
- ✓ Nivel III: Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un conocimiento satisfactorio de los aprendizajes clave incluidos en los referentes curriculares.
- ✓ Nivel IV: Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un conocimiento sobresaliente de los aprendizajes clave incluidos en los referentes curriculares.

Características de la prueba Planea Educación Media Superior

- ✓ Es una prueba objetiva y estandarizada.
- ✓ Está alineada al Marco Curricular Común, en particular a los campos de formación asociados con las competencias de Lenguaje y Comunicación y Matemáticas.
- ✓ Está conformada por 100 reactivos de opción múltiple, 50 que evalúan Lenguaje y Comunicación y 50 de Matemáticas.
- ✓ Es una prueba criterial que NO está diseñada para derivar conclusiones al respecto del desempeño de las escuelas o los docentes.
- ✓ Sus resultados NO deben tener consecuencias académicas o de otro tipo para los estudiantes, sus escuelas o los docentes.
- ✓ Es una prueba de diagnóstico, NO es una prueba de selección para el ingreso a instituciones de Educación Superior.
- ✓ Ofrece información pertinente y oportuna a las escuelas y a los docentes, contribuyendo así al desarrollo de directrices para la mejora del sistema.

Matemáticas

La evaluación del área de Matemáticas explora el dominio de un determinado número de aprendizajes clave que dan cuenta de la capacidad de los alumnos para emplear y transformar los

aprendizajes matemáticos en herramientas que les permitan interpretar, comprender, analizar, evaluar y dar solución a diferentes problemas.

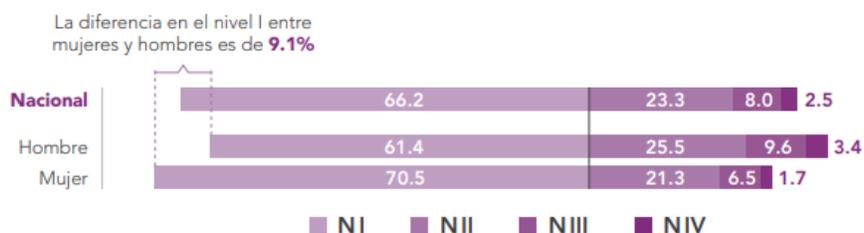
Se evalúan los aprendizajes clave de los siguientes contenidos temáticos:

- ✓ Sentido numérico y pensamiento algebraico
- ✓ Cambios y relaciones
- ✓ Forma, espacio y medida
- ✓ Manejo de la información

A continuación, se presentan los resultados de la prueba Planea a nivel media superior para el año 2017, la prueba se realizar al último año de estudios de media superior (sexto semestre o tercer año de preparatoria, según sea el caso), son los datos más actualizados que se pudieron obtener de manera oficial al momento de realizar dicha investigación.

Informe de resultados PLANEA Educación Media Superior

Matemáticas



Media superior (PLANEA, 2021)

En el nivel medio superior (preparatorias, bachilleratos), tampoco se muestra una diferencia significativa en función de género, y de igual manera que en los niveles anteriores, se muestra un nivel bajo en los conocimientos del área de las matemáticas, lo cual es preocupante, ya que no tenemos a alumnas y alumnos bien preparados y que puedan competir con los estudiantes de países más desarrollados, y esto afecta al desarrollo de nuestro país, tanto en lo educativo, pero posteriormente en lo profesional y en tener una mejor sociedad.

En el nivel medio se presenta un problema muy particular con respecto al currículo, ya que en nuestro país existen diferentes escuelas de preparatoria y bachillerato, y tienen diferentes currículos de matemáticas, y la prueba al ser estandarizada, es la misma para todos, por es necesario homologar los contenidos de matemáticas en tronco común, y esto también ayudaría para cuando se ingrese a las universidades, ya que la mayoría de las instituciones universitarias tienen dar cursos de introducción para homologar los conocimientos.

2.2 Subpresencia de mujeres en carreras de ciencias exactas

En esta sección analizaremos las principales causas de la poca presencia de mujeres en carreras de ciencias exactas, que se encuentran principalmente en el área de las físico-matemáticas.

Como habíamos mencionado anteriormente, la discriminación, los prejuicios, los estereotipos y los roles de género son de las principales causas por las cuales las mujeres no estudian carreras que tienen que ver con las matemáticas, ya que se piensa de manera equivocada que las mujeres no son buenas en matemáticas, que las ingenierías son carreras para varones y esto según por el ambiente laboral de las mismas.

Pero la realidad es que existe una desigualdad muy profunda y no se puede simplificar con el argumento de que a las mujeres no les gustan las matemáticas, ya que en la mayoría de los casos las mujeres no reciben la atención desde que son niñas, ya que el profesorado las minimiza o las ignora, ejerciendo una violencia simbólica y actitudes que se encuentran en el currículo oculto, y es por eso que muchas chicas no les gustan las matemáticas por el ambiente hostil que se puede generar.

Esta situación es tremendamente dañina para la ciencia. Por un lado, estamos desperdiciando una gran parte del talento matemático, que se pierde en el camino de la carrera científica. Por otro, la matemática no deja de ser una ciencia hecha por personas, y, por tanto, cuanto más diversos sean los individuos que la desarrollan (que se plantean los problemas, que proponen definiciones, que idean aplicaciones, que trazan nuevos caminos), más rica y poderosa será. Esta diversidad no debe limitarse al género, sino también abarcar otras realidades socioeconómicas y geopolíticas.

Según Makrina Agaoglou y Patricia Contreras Tejada, que pertenecen a la asociación de mujeres investigadoras en Madrid España dicen lo siguiente: *"La comunidad matemática debe velar por que las mujeres se sientan apoyadas en su trabajo, animarlas a continuar con la carrera académica y atraer a más mujeres hacia puestos de trabajo en investigación"* (madrimasd, 2021).

Por estas razones y otras es importante cambiar de mentalidad con respecto a las matemáticas y más en función de las mujeres, ya que las matemáticas no son cuestión de género, y por eso la comunidad académica al igual que la comunidad matemática debe luchar en erradicar los estereotipos y roles de género, además debe de fomentar actividades recreativas de las matemáticas para que estén sean más atractivas, dar a conocer casos de mujeres exitosas en estas áreas, modificar currículos formales y darle un aspecto más social a las matemáticas para que más mujeres se interesen en estudiar algo relacionado a esta ciencia.

La participación de las mujeres es muy importante en este sector ya que aportarían algo nuevo, se necesita de frescura, de otra visión, ya que las matemáticas se han observado desde una sola mirada que es la de los hombres, las mujeres pueden realizar interesantes aportaciones, como, por ejemplo, desde los problemas a los cuales se han enfrentado, desde casa, escuela, sociedad, trabajo y demás cuestiones y así hacer más conciencia y tener una mejor sociedad.

A continuación, se realizará un análisis estadístico de la matrícula de estudiantes de las siguientes instituciones de educación pública:

1. El Instituto Politécnico Nacional (Medio Superior, Superior y Posgrados)
 2. La Universidad Nacional Autónoma de México (Medio Superior, Superior Y Posgrados)
 3. La Universidad Autónoma de México (Nivel Superior y Posgrado)
- Instituto Politécnico Nacional (Medio Superior, Superior y Posgrados)
 - Vocacional:

Tabla 3. Estudiantes de vocacional del IPN, en el periodo del 2015-2019

Estudiantes Medio Superior										
Nivel	2015		2016		2017		2018		2019	
Sexo	Hombres	Mujeres								
Total	40070	22587	37882	21876	33398	22866	39261	24921	41619	27479
ICFM	29019	10592	27409	10050	27851	10995	28106	12202	29312	13483
CMB	2880	3776	2382	3729	2576	3727	2429	3739	2890	4050
CSA	6652	7006	6426	6748	6358	6722	6783	7248	7257	8011
Inter	1519	1213	1665	1349	1613	1422	1943	1732	2160	1935

Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del IPN (COPLANEVAL, 2021)

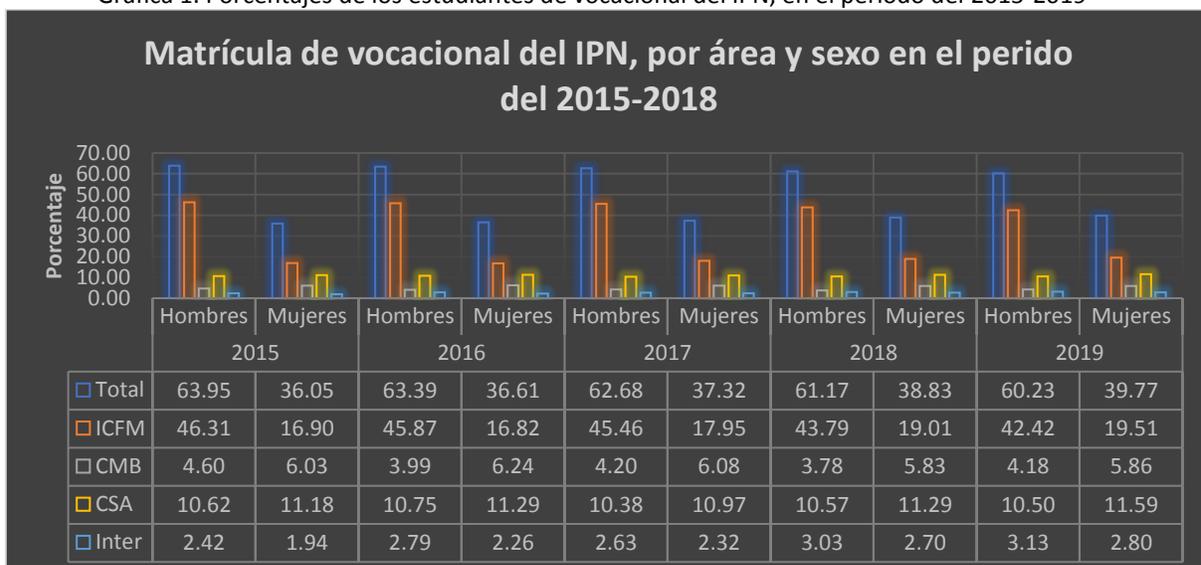
ICFM (Ingenierías Ciencias Físico Matemáticas)

CMB (Ciencias Médico Biológicas)

CSA (Ciencias Sociales Administrativas)

Inter (Interdisciplinarias)

Gráfica 1. Porcentajes de los estudiantes de vocacional del IPN, en el periodo del 2015-2019



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del IPN (COPLANEVAL, 2021)

Las mujeres están subrepresentadas y en posiciones subordinadas en las ciencias y en la tecnología, situación que trata de explicarse a través de las formas de producción del conocimiento en la ciencia moderna, los estereotipos de oficios y profesiones asociados al género y la enseñanza de las ciencias en la escuela (Miguez, 2004).

El IPN, por sus características se muestra en la tabla 3 y en la gráfica 1, que la población de mujeres es menor en el área de ICFM en una relación superior a la de los hombres de casi el doble, pero en las áreas de CMB y CSA, la población femenil supera a la varonil, pero no por mucho, reforzando los estereotipos de profesiones y oficios.

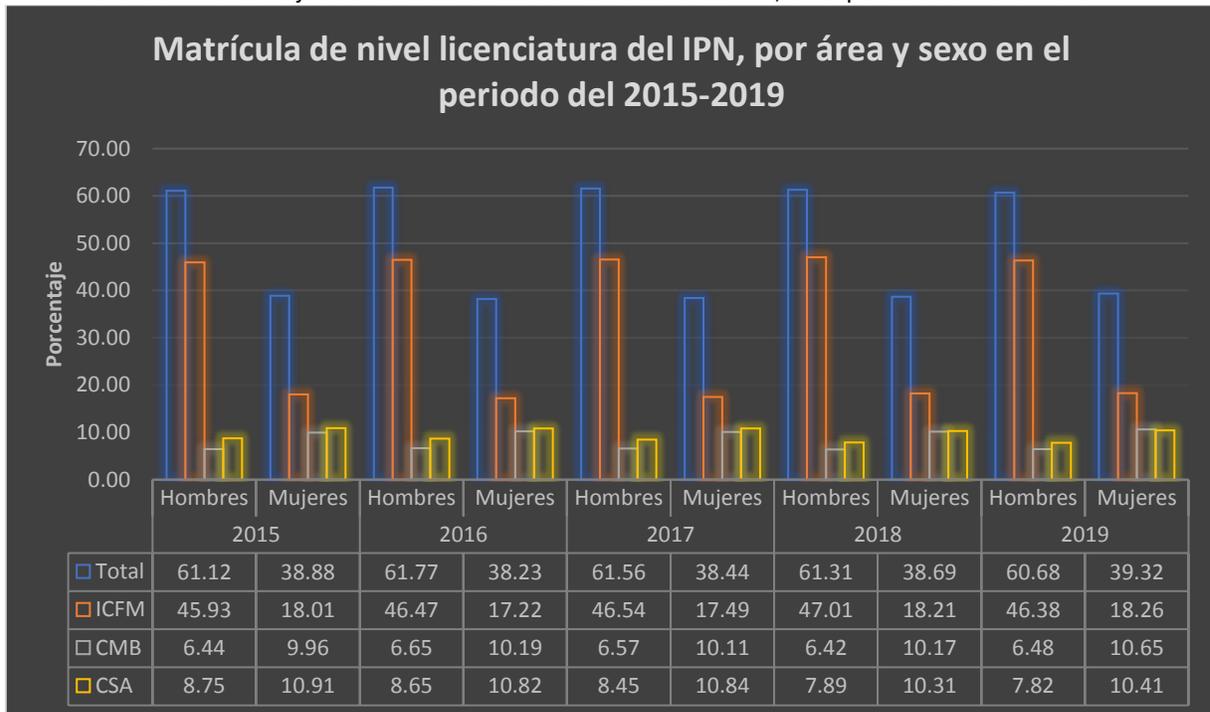
- Superior:

Tabla 4. Estudiantes de licenciatura del IPN, en el periodo del 2015-2019

Estudiantes Superior										
Nivel	2015		2016		2017		2018		2019	
	Hombres	Mujeres								
Total	63812	40597	65948	40812	64548	40312	64412	40640	66670	43200
ICFM	47956	18807	49613	18383	48799	18343	49384	19129	50960	20065
CMB	6719	10404	7098	10881	6889	10598	6741	10683	7123	11700
CSA	9137	11386	9237	11548	8860	11371	8287	10828	8587	11435

Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del IPN (COPLANEVAL, 2021).

Gráfica 2. Porcentajes de los estudiantes de licenciatura del IPN, en el periodo del 2015-2019



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del IPN (COPLANEVAL, 2021)

En el caso del nivel superior en el IPN, se siguen repitiendo los patrones que se tienen en el nivel vocacional, cabe mencionar que la brecha de género ha disminuido en comparación con otras décadas, pero se tiene que avanzar, ya que estos datos son preocupantes, ya necesitamos más mujeres en el campo profesional en las áreas relacionadas a las ciencias, ingenierías, matemáticas y tecnológicas.

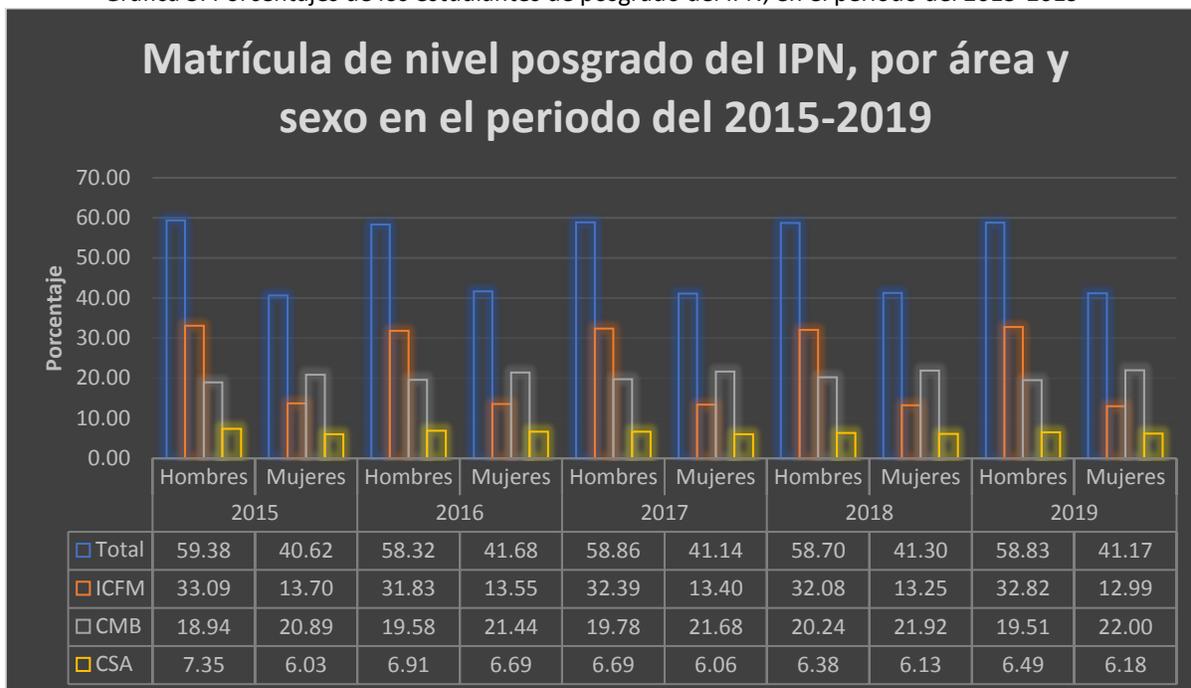
- Posgrados:

Tabla 5. Estudiantes de posgrado del IPN, en el periodo del 2015-2019

Estudiantes Posgrado										
Nivel	2015		2016		2017		2018		2019	
	Hombres	Mujeres								
Total	4039	2763	3956	2827	4023	2812	3837	2700	3759	2631
ICFM	2251	932	2159	919	2214	916	2097	866	2097	830
CMB	1288	1421	1328	1454	1352	1482	1323	1433	1247	1406
CSA	500	410	469	454	457	414	417	401	415	395

Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del IPN (COPLANEVAL, 2021)

Gráfica 3. Porcentajes de los estudiantes de posgrado del IPN, en el periodo del 2015-2019



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del IPN (COPLANEVAL, 2021).

Analizando la situación de los posgrados en el IPN, sigue habiendo superioridad de hombres con respecto a la mujeres en general, obviamente se mantiene en el área ICFM, pero cabe resaltar que en Sociales Administrativas también hay una desventaja de las mujeres, donde se mantiene una minoría de hombres en Médico Biológicas, lo que nos indica es hay una subpresencia de mujeres estudiantes en la investigación la cual se ve reflejada posteriormente a la hora de hacer investigación.

- Universidad Nacional Autónoma de México (Medio Superior, Superior y Posgrados)
- Preparatoria CCH y UI:

Tabla 6. Estudiantes de nivel medio superior de la UNAM, en el periodo del 2015-2019

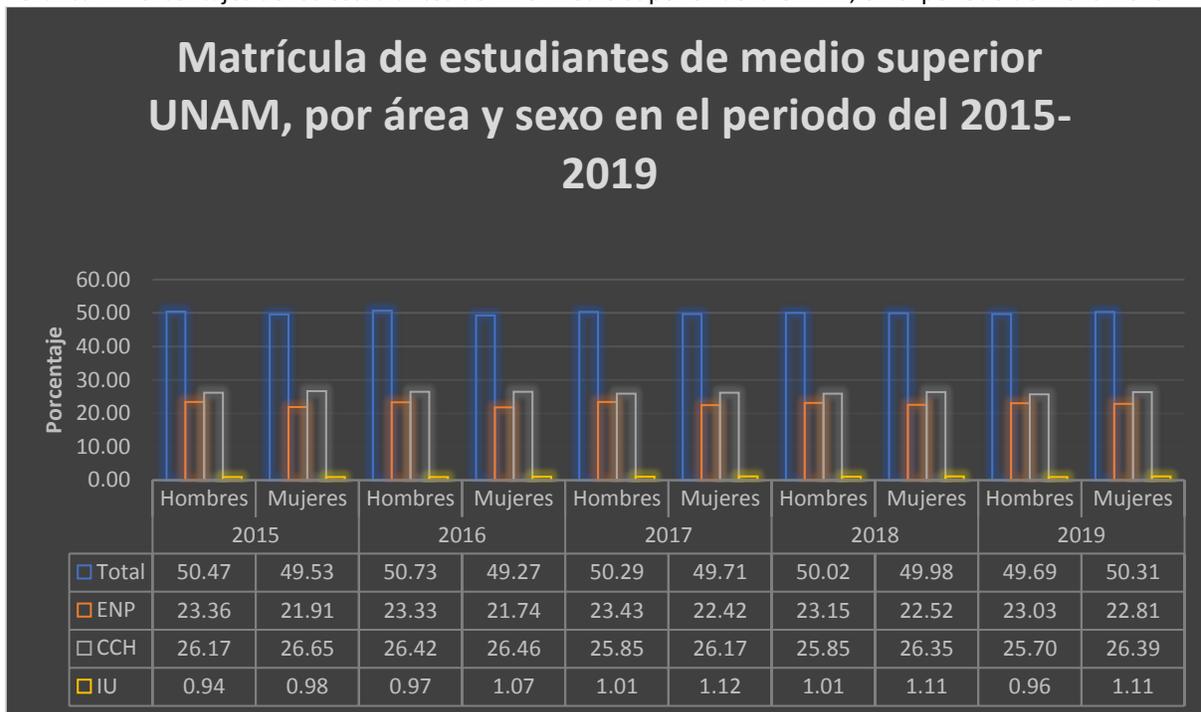
Estudiantes Medio Superior										
Año	2015		2016		2017		2018		2019	
Sexo	Hombres	Mujeres								
Total	56821	55755	56929	55300	56640	55984	57076	57040	55946	56642
ENP	26300	24660	26182	24403	26393	25252	26419	25701	25928	25686
CCH	29465	29996	29654	29696	29115	29472	29500	30068	28932	29709
IU	1056	1099	1093	1201	1132	1260	1157	1271	1086	1247

Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos de la UNAM (Agendas UNAM, 2021).

ENP (Escuela Nacional Preparatoria)
CCH (Colegio de Ciencias y Humanidades)

IU (Iniciación Universitaria)

Gráfica 4. Porcentajes de los estudiantes de nivel medio superior de la UNAM, en el periodo del 2015-2019



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos de la UNAM (Agendas UNAM, 2021).

En el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en este nivel al no tener una división por áreas de conocimiento, es decir, que se estudia de manera general, no se presentan grandes diferencias, lo que, si tenemos que resaltar, es que se inicia con más hombres que mujeres, pero los varones van disminuyendo mientras que las mujeres van aumentando en la población general, y en el 2019 hay mayor comunidad de mujeres en total.

- Licenciaturas:

Tabla 7. Estudiantes de nivel superior de la UNAM, en el periodo del 2015-2019

Estudiantes Superior										
Año	2015		2016		2017		2018		2019	
Sexo	Hombres	Mujeres								
Total	55937	56202	56538	56746	56847	56789	56211	56737	57850	59095
CFMI	18416	9615	18569	10056	18542	10203	18926	11370	18347	10689
BQS	8698	14937	8741	15035	8817	15181	8572	14980	8704	15671
CS	22851	21924	23014	21879	23343	21757	23628	22093	24583	23221
HyA	5972	9726	6214	9776	6145	9648	5085	8294	6216	9514

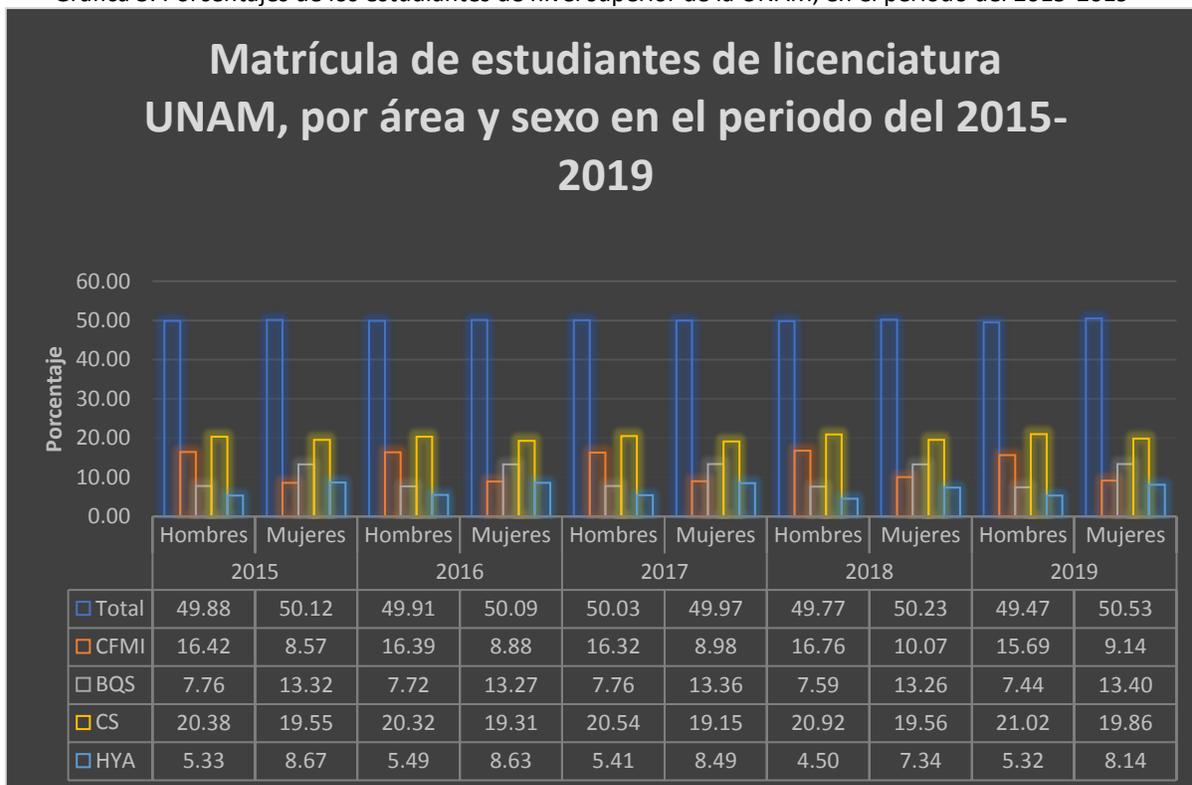
Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos de la UNAM (Agendas UNAM, 2021).

CFMI (Ciencias Físico Matemáticas e Ingenierías)

BQS (Biológicas, Química y Salud)

CS (Ciencias Sociales)
 HyA (Humanidades y Artes)

Gráfica 5. Porcentajes de los estudiantes de nivel superior de la UNAM, en el periodo del 2015-2019



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos de la UNAM (Agendas UNAM, 2021).

A nivel licenciatura, se presenta una mayoría en las mujeres en las áreas relacionadas a la Salud, a las Humanidades y a las Artes, mientras que es las áreas relacionadas a las matemáticas hay una ventaja muy notoria de los hombres de casi el 50% y donde se muestra una cuestión más pareja, pero con una inclinación mínima hacia los hombres es las ciencias sociales.

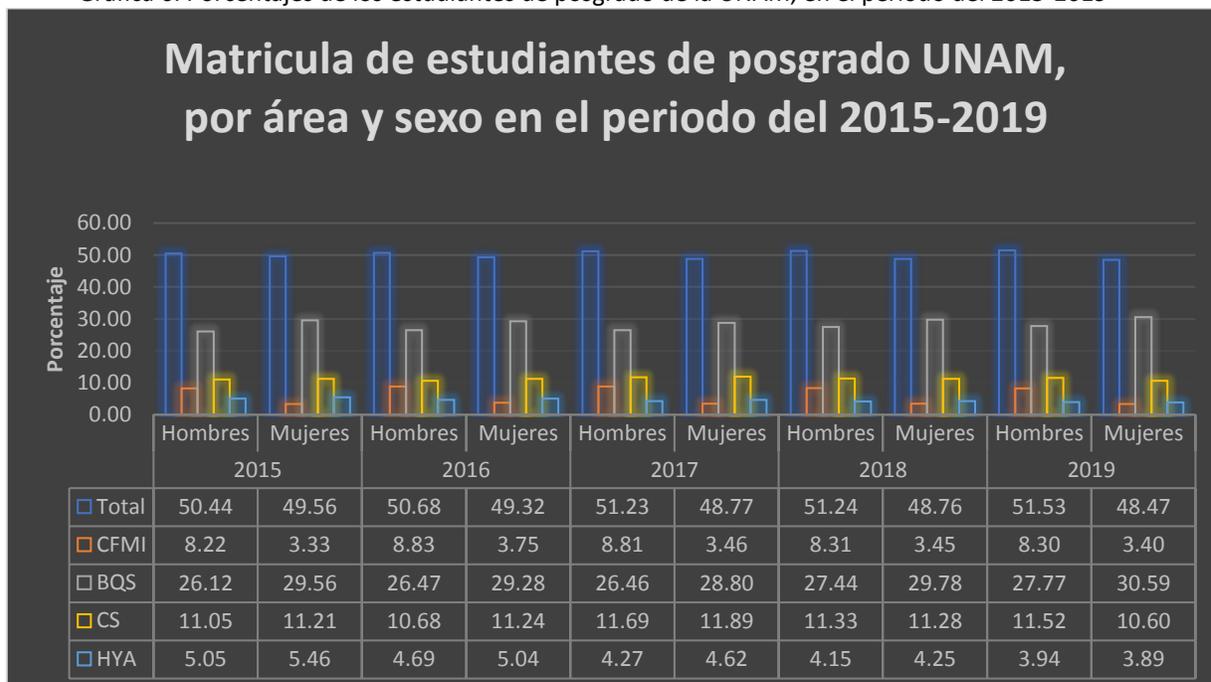
- Posgrados:

Tabla 8. Estudiantes de nivel posgrado de la UNAM, en el periodo del 2015-2019

Estudiantes Posgrado										
Año	2015		2016		2017		2018		2019	
Sexo	Hombres	Mujeres								
Total	13708	13467	14028	13651	15054	14331	14973	14251	14850	13970
CFMI	2233	905	2445	1039	2588	1016	2429	1009	2391	979
BQS	7099	8034	7328	8104	7776	8462	8020	8702	8003	8815
CS	3004	3045	2956	3112	3435	3494	3312	3297	3321	3054
HYA	1372	1483	1299	1396	1255	1359	1212	1243	1135	1122

Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos de la UNAM (Agendas UNAM, 2021).

Gráfica 6. Porcentajes de los estudiantes de posgrado de la UNAM, en el periodo del 2015-2019



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos de la UNAM (Agendas UNAM, 2021).

Con respecto a los posgrados en la UNAM, observamos que la población general son más hombres y que también las mujeres van disminuyendo con el paso de los años, por lo menos en este periodo, en las ciencias sociales y en humanidades y artes se mantiene un relativo balance, las mujeres tienen ventaja en biológicas, química y salud, pero donde se mantiene una diferencia muy significativa en función de género en las ciencias físico matemáticas e ingenierías.

- Universidad Autónoma de México (Superior)
- Licenciaturas:

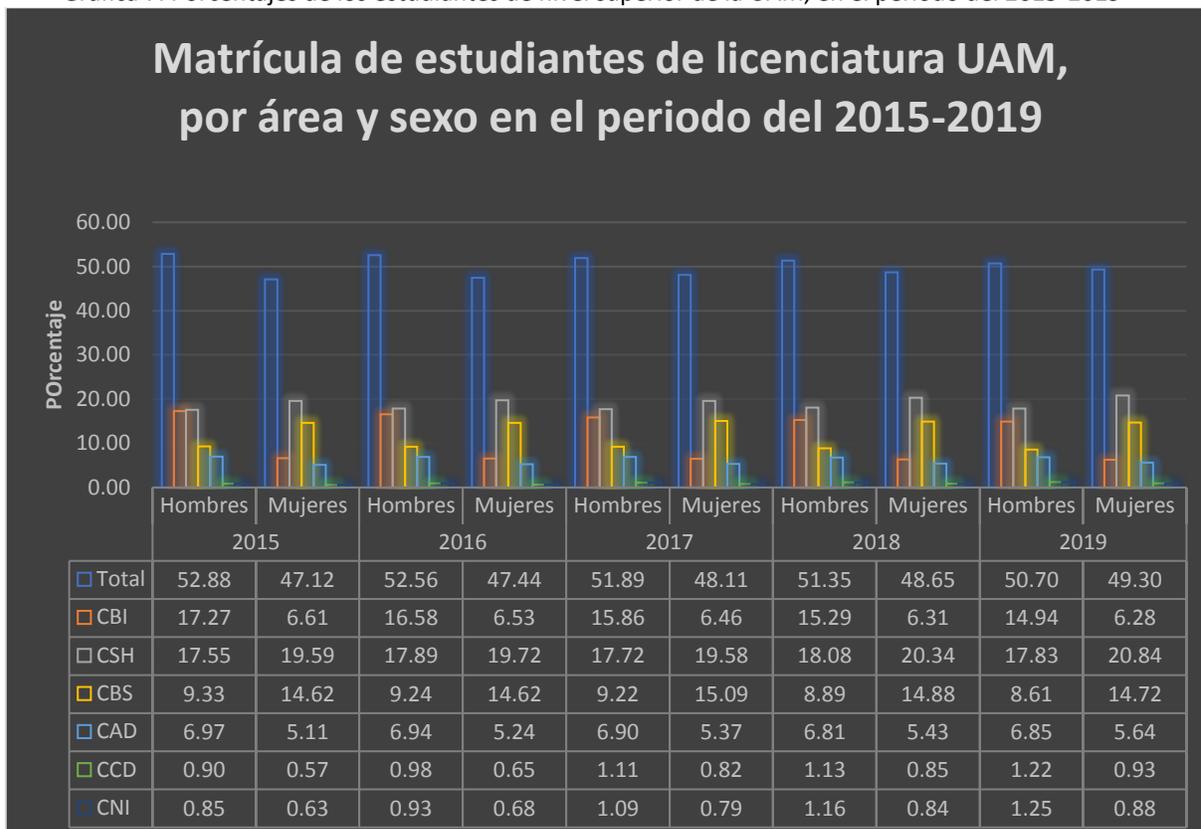
Tabla 9. Estudiantes de nivel superior de la UAM, en el periodo del 2015-2019

Estudiantes Superior										
Año	2015		2016		2017		2018		2019	
Sexo	Hombres	Mujeres								
Total	67435	60092	67311	60763	66164	61343	66926	63416	66018	64191
CBI	22020	8430	21232	8364	20221	8236	19928	8226	19457	8180
CSH	22387	24978	22916	25260	22593	24969	23562	26509	23219	27135
CBS	11893	18639	11833	18730	11760	19241	11585	19400	11216	19169
CAD	8894	6518	8885	6708	8793	6852	8870	7075	8914	7346
CCD	1151	729	1250	831	1410	1043	1475	1108	1587	1210
CNI	1090	798	1195	870	1387	1002	1506	1098	1625	1151

Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos de la UAM (Transparencia UAM, 2021).

CBI (Ciencias Básicas e Ingenierías)
 CSH (Ciencias Sociales y Humanidades)
 CBS (Ciencias Biológicas y de la Salud)
 CAD (Ciencias Artes y Diseño)
 CCD (Ciencias de la Comunicación y Diseño)
 CNI (Ciencias Naturales e Ingeniería)

Gráfica 7. Porcentajes de los estudiantes de nivel superior de la UAM, en el periodo del 2015-2019



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos de la UAM (Transparencia UAM, 2021).

Para la Universidad Autónoma de México, debemos de mencionar que esta institución educativa no cuenta con un nivel medio superior y que en el caso de los anuarios estadísticos, no maneja por sexo a los alumnos de posgrado, a pesar de que cuentan con la maestría en Estudios de la Mujer y el doctorado en Estudios Feministas, y ya analizando la matrícula a nivel licenciatura nos percatamos que en el área de las ingenierías hay una minoría muy considerable de las mujeres y en las demás áreas hay un cierto equilibrio, destacando que es ciencias sociales y humanidades hay una leve ventaja de las mujeres.

2.3. Subpresencia de mujeres en el campo laboral relacionadas con las matemáticas: docencia, campo profesional e investigación

La consecuencia de que las mujeres no estudien carreras que tengan que ver con ciencias exactas, es decir, matemáticas, ciencia e ingeniería, es la subpresencia de estas en el campo laboral, y a vez esto trae consecuencias negativas en diferentes aspectos que vamos analizar a continuación.

Iniciaremos con el análisis de la docencia en las tres universidades públicas, las cuales ya analizamos anteriormente con respecto a su matrícula estudiantil, pero ahora lo haremos con la matrícula del personal docente.

- Docentes IPN nivel medio superior

Tabla 10. Docentes de nivel medio superior del IPN, en el periodo del 2016-2019

Docentes en el IPN Medio Superior								
Año	2016		2017		2018		2019	
Sexo	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Total	2487	1788	2375	1734	2315	1706	2279	1692
ICFM	1800	1113	1731	1086	1681	1065	1639	1068
CMB	232	233	220	219	216	216	219	210
CSA	455	442	424	429	418	425	421	414

Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del IPN (COPLANEVAL, 2021).

Gráfica 8. Porcentajes de los docentes de nivel medio superior del IPN, en el periodo del 2016-2019



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del IPN (COPLANEVAL, 2021).

Como podemos observar con respecto a los docentes en el IPN en su nivel vocacional, se tiene una población general con la mayoría de hombres, y esta se presente en las treas áreas de conocimiento, pero donde hay una desventaja de las mujeres en el área de las ingenierías ciencias físico matemáticas, y en las otras dos áreas se encuentran más o menos balanceada pero con leve superioridad de los hombres.

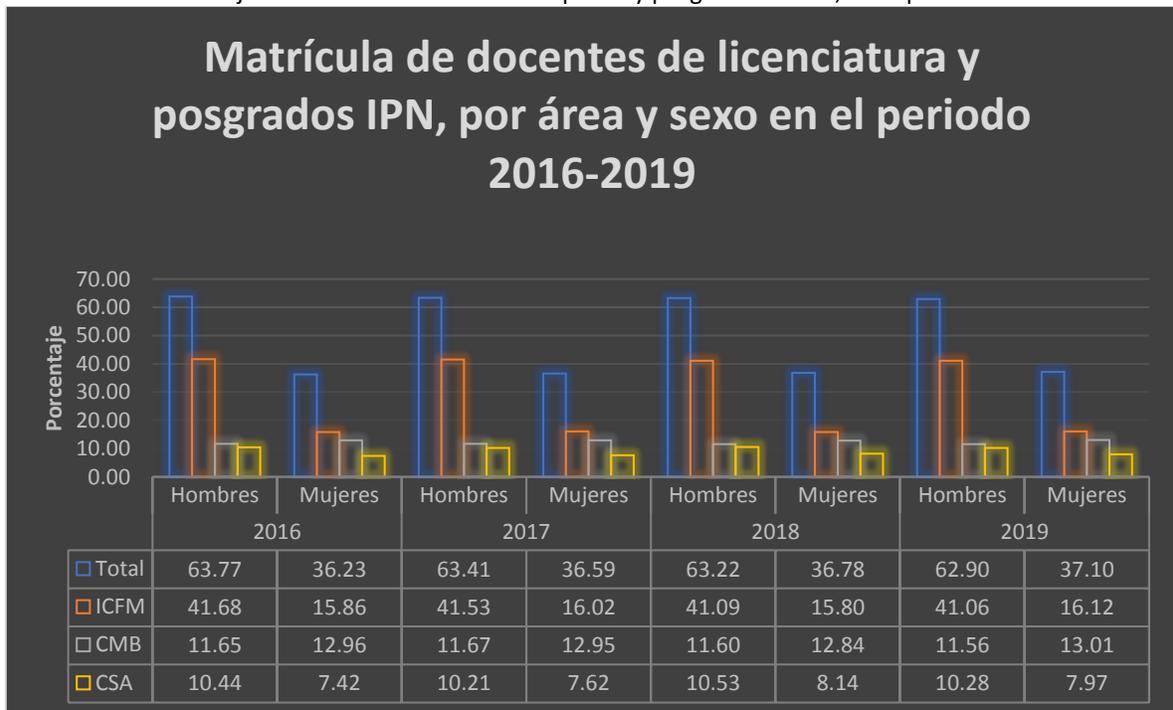
- Docentes IPN de Licenciatura y Posgrados:

Tabla 11. Docentes de nivel superior del IPN, en el periodo del 2016-2019

Docentes en el IPN Superior								
Año	2016		2017		2018		2019	
Sexo	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Total	6266	3560	6130	3538	6119	3560	6028	3556
ICFM	4095	1558	4015	1549	3977	1529	3935	1545
CMB	1145	1273	1128	1252	1123	1243	1108	1247
CSA	1026	729	987	737	1019	788	985	764

Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del IPN (COPLANEVAL, 2021).

Gráfica 9. Porcentajes de los docentes de nivel superior y posgrado del IPN, en el periodo del 2016-2019



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del IPN (COPLANEVAL, 2021).

En los anuarios estadísticos del IPN, engloban a los docentes en el nivel licenciatura y posgrado, lo cual no permite realizar un análisis más específico en función de un nivel académico, pero podemos observar que los patrones se repiten una vez más en el área ICFM, se sigue presentando una mayoría mínima de profesores en CSA, y se presenta una mayoría de profesores en el área de CMB.

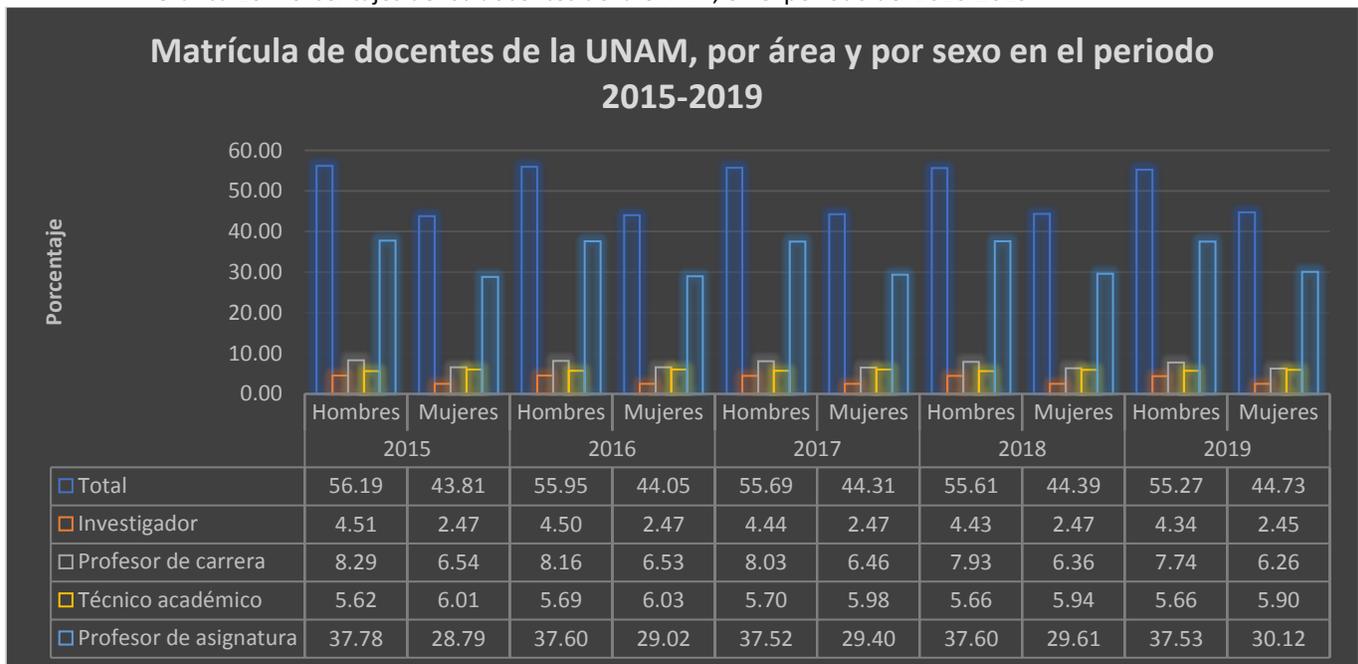
- Docentes UNAM global:

Tabla 12. Docentes de la UNAM, en el periodo del 2015-2019

Docentes de la UNAM										
Año	2015		2016		2017		2018		2019	
Sexo	Hombres	Mujeres								
Total	20541	16017	20802	16379	21088	16778	21424	17098	21555	17441
Investigador	1647	904	1672	920	1680	935	1706	953	1691	954
Profesor de carrera	3031	2390	3034	2428	3040	2447	3054	2449	3019	2442
Técnico académico	2053	2198	2116	2242	2159	2264	2180	2289	2209	2301
Profesor de asignatura	13810	10525	13980	10789	14209	11132	14484	11407	14636	11744

Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos de la UNAM (Agendas UNAM, 2021).

Gráfica 10. Porcentajes de los docentes de la UNAM, en el periodo del 2016-2019



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos de la UNAM (Agendas UNAM, 2021).

En el caso de la UNAM, con la información que se presenta en los anuarios estadísticos con respecto a los docentes, se realiza una clasificación por área, pero no por nivel académico en el cual imparten clase, en la comunidad general, se presenta una minoría del sexo femenino, donde es más notoria esta minoría es con los docentes de asignatura, para los docentes investigadores se puede decir que por una mujer hay dos hombres, en los profesores de carrera también hay una ventaja de los

hombres pero menor y en los docentes técnicos académicos se presenta una mayoría de mujeres pero muy mínima.

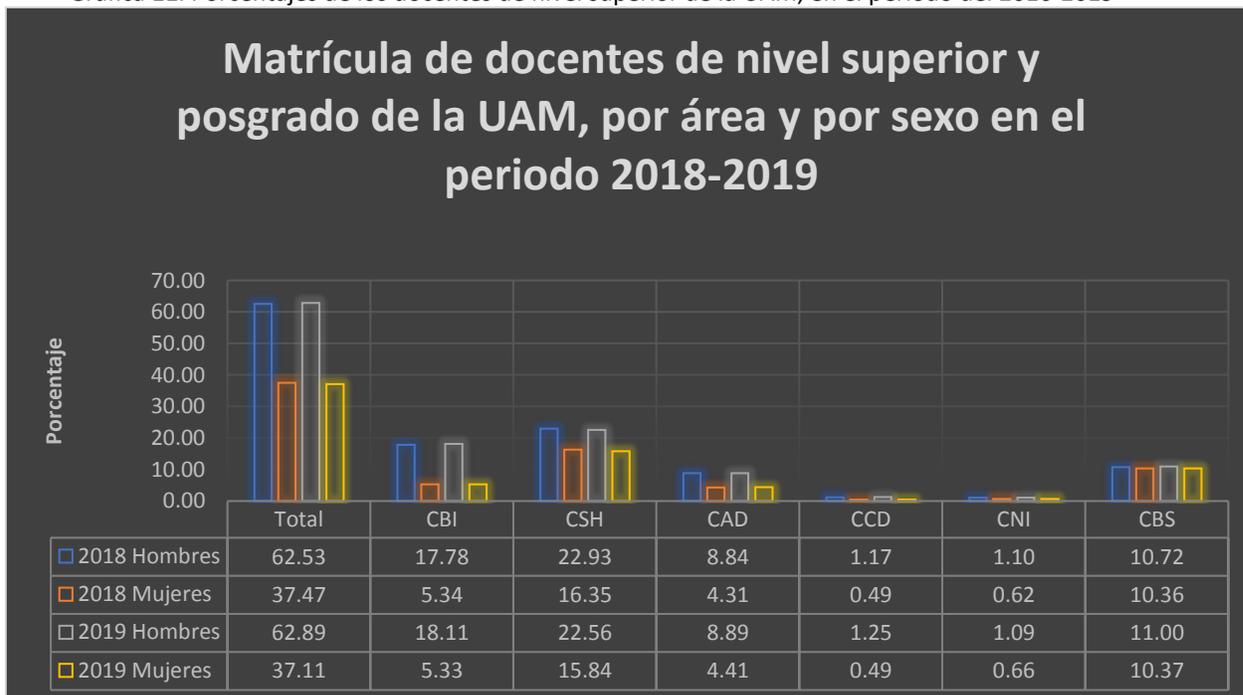
- Docentes UAM

Tabla 13. Docentes de nivel superior de la UAM, en el periodo del 2018-2019

Docentes de la UAM				
Año	2018		2019	
Sexo	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Total	1931	1157	1910	1127
CBI	549	165	550	162
CSH	708	505	685	481
CAD	273	133	270	134
CCD	36	15	38	15
CNI	34	19	33	20
CBS	331	320	334	315

Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos de la UAM (Transparencia UAM, 2021).

Gráfica 11. Porcentajes de los docentes de nivel superior de la UAM, en el periodo del 2016-2019



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos de la UAM (Transparencia UAM, 2021).

Realizando el análisis de la UAM, con los datos obtenidos de sus anuarios estadísticos, se presenta que solo a partir del 2018 se realiza una clasificación por género, lo cual no nos permite realizar un análisis más profundo, en un periodo de más años, y podemos observar que en esta institución

educativa se presenta una minoría de las profesoras, donde esta más marcada en básica e ingenierías y donde esta más pareja en ciencias biológicas y de la salud.

Según Jeanette Shakalli (Chang, 2021): *“Debemos aumentar las oportunidades laborales para las mujeres profesionales”*. La directora ejecutiva de la Fundación Panameña para la Promoción de las Matemáticas habla de la importancia de esta disciplina para el desarrollo del pensamiento lógico en los niños y jóvenes. Además, opina sobre la desigualdad salarial y la baja participación femenina en este campo.

Hay estudios completos que se han realizado sobre el hecho de que no haya tantas mujeres en las carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Hay múltiples factores que afectan esta realidad. No obstante, lo que debemos considerar es que el salario de las mujeres es usualmente menor al salario de los hombres, aunque ocupen los mismos cargos. Por ende, debemos concentrar nuestros esfuerzos en aumentar las oportunidades laborales para mujeres profesionales.

El reclutamiento laboral en el sector de STEM (siglas en inglés que se refieren a las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática), sigue teniendo vicios que favorecen a los hombres por encima de las mujeres, en cuanto a las valoraciones sobre las aptitudes y condiciones sociales y familiares, por ejemplo: *“Este trabajo es muy difícil para las mujeres”*, en las entrevistas de trabajo aún se hacen preguntas como *“¿Piensas tener hijos?”* o *“¿Quién se hará cargo de su cuidado?”*. La mayoría de los países no promueven la licencia de maternidad y paternidad en iguales condiciones, por lo que el cuidado de los bebés en los primeros meses no es equitativo y la ausencia en el trabajo tampoco (Delgado, 2021).

Si las mujeres superan la fase de contratación, no tardan en asomarse otras barreras: brechas salariales, más reconocimiento para los hombres, riesgo de acoso sexual o segregación en las relaciones laborales por parte de los compañeros de trabajo. Otros factores como la falta de mentores o de posibilidades para ampliar su formación también frenan sus carreras.

Se deben de tomar en cuenta los grandes beneficios de la incorporación de mujeres STEM es que tendríamos una infraestructura más inclusiva, pues el diseño de proyectos y las operaciones serían más sensibles a las problemáticas de las mujeres. Además, sería un estímulo para seguir rompiendo un círculo vicioso en el que mientras menos mujeres se desempeñen en estos roles, menos chicas deciden apostar por estas carreras.

Según el informe *Mujer, Empresa y Derecho*, del Banco Mundial, se propone trabajar en cuatro grandes pasos para incorporar a las mujeres al campo laboral (Banco Mundial, 2021):

1. *Educación: eliminar los estereotipos de género en los materiales de aprendizajes, fortalecer los planes de estudio en áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemática, promover más experiencias prácticas basadas en actividades extracurriculares STEM, crear y consolidar programas de becas y pasantías tanto en el sector público como en el privado.*
2. *Contratación: eliminar obstáculos legales para la contratación de mujeres, fomentar políticas inclusivas como las cuotas de participación femenina en los proyectos, garantizar que todos los candidatos a un cargo realicen las mismas pruebas y con las mismas preguntas.*
3. *Retener talento: cerrar las brechas salariales, procurar mayor flexibilidad en horarios u opciones de empleo a tiempo parcial, promover servicios de cuidado infantil, abordar el acoso sexual.*
4. *Reconocimiento: algunas de las estrategias más prometedoras de desarrollo profesional es aumentar programas de tutoría y patrocinio para mujeres y facilitar el acceso a redes profesionales.*

Las mujeres en la ciencia representan menos del 30% de los investigadores del mundo, por otra parte, la Doctora Karla Avendaño dice que para aumentar la participación de las mujeres en el campo científico plantea las siguientes 3 propuestas (Avendaño, 2021).

1. *Empoderar a las niñas desde la conciencia. Enseñarles a amarse, respetarse, expresarse, pensar por ellas mismas y conquistar sus sueños. Considero es la misión más importante que debemos desarrollar desde la infancia.*
2. *Mostrar historias de vida de científicas mujeres que han sido protagonistas de la historia, que han aportado sus conocimientos que han dedicado su talento para lograr transformaciones en la sociedad resulta inspirador y puede motivar a más niñas a querer seguir sus pasos.*
3. *Crear y participar en espacios de toma de decisiones es fundamental para mejorar las condiciones laborales y ampliar las oportunidades de las mujeres en el campo científico.*

Existen muchas científicas y muchos científicos en México, sin embargo, no todos son parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

El SNI fue creado para reconocer la labor de las personas que se dedican a producir conocimiento científico y tecnológico; por lo que sus cifras oficiales son un confiable marco de referencia para conocer el estado actual de las mujeres en la ciencia (RIDE, 2021).

La evidencia es contundente, el acceso de las mujeres al SNI sigue sin representarlas de forma simétrica a los hombres, a pesar que hay mejoras con respecto a años anteriores, aún hay mucho por hacer, pues algunas carreras STEM como las ingenierías, las físico-matemáticas y las ciencias de la tierra siguen siendo marcadas por muchos estereotipos de género.



Fuente (RIDE, 2021)

Capítulo 3. Reflexiones

En el este capítulo, se realiza una síntesis comentada donde se presentan las dificultades de la enseñanza de las matemáticas, con respecto a cuestiones pedagógicas que van acompañadas con los estereotipos y roles de género los cuales se presentan en los currículos tanto de manera explícita como implícita y como todo esto repercute en la deficiencia del aprendizaje de las matemáticas, de igual manera como aleja a los hombres pero más a las mujeres para desenvolverse en campos relacionados a las matemáticas.

En este capítulo también se presentan comentarios de alumnas, maestras, investigadoras y profesionales que se han desarrollado en áreas afines a las matemáticas y a todo lo que se han enfrentado para poder cumplir sus metas que algún día fueron sueños y como han contribuido a disminuir la brecha con respecto al género.

Por último se presentan reflexiones para la docencia y propuestas de mejora para la enseñanza de las matemáticas, ya que en una ciencia muy importante, por lo tanto, es necesario quitar paradigmas de las matemáticas, por eso hay que hacerlas atractivas y relacionar con el contexto social de nuestras vidas, tanto en el pasado, presente y futuro, ya que las matemáticas nos ayudan a: imaginar soluciones, aprender de los errores, elegir estrategias, interpretar información, aplicar conocimientos previos, planear con anticipación, pensar críticamente, resolver problemas, tomar decisiones informadas, descubrir patrones, razonar abstractamente, entre otras muchas cosas.

3.1 Una síntesis comentada

De acuerdo al presente trabajo “¿Las matemáticas son cuestión de género?”, se puede decir que desafortunadamente hace falta la presencia de más mujeres en estudios y profesiones relacionadas con el área de las matemáticas, ciencias exactas y tecnología, y esto se debe a diversos factores los cuales se explicaran a continuación.

Por los estereotipos y roles de género, los cuales se manifiestan desde casa, de igual manera se transmiten en la sociedad a través de los medios de comunicación y de las redes sociales, se presentan en el entorno social y las instituciones educativas no son ajenas a ellos. Los roles de género y los estereotipos perjudican a las niñas, ya que se tienen ideas erróneas de que las mujeres no son buenas en matemáticas, por diferentes cuestiones biológicas a través de los años (que tienen el cerebro más pequeño, estudios de los lados del cerebro por mencionar algunos ejemplos), que las mujeres deben estudiar carreras con un perfil de servicio a los hombres (enfermeras, maestras, doctoras, secretarías entre otras).

En edades tempranas y niveles de educación básica (primaria y secundaria) a través de las pruebas que se realizan en función de las matemáticas no se muestran diferencias significativas en el aprendizaje de esta ciencia, con lo cual se puede argumentar que las matemáticas no son cuestión de género, cabe mencionar que las matemáticas por su complejidad y su sentido abstracto tienden a dificultarse de manera general a la población, pero eso es otro tema.

Un problema que se presenta en las escuelas es la invisibilización de las mujeres en las ciencias y las matemáticas no escapan a este fenómeno, ya que no se presentan en los libros de texto y el profesorado no tiene la intención de presentarlas por diferentes cuestiones, una aportación de la presente investigación es dar a conocer a dichas mujeres para acercar más a las niñas y que también

los niños se den cuenta que las mujeres siempre han estado presente en la historia de la humanidad y en la historia de las matemáticas, ya que los prejuicios también afectan a los niños.

Otra cuestión es el manejo del currículo oculto, ya que los maestros y maestras transmiten ideas equivocadas y reproducen una invisibilización, una violencia simbólica, ya que les dan preferencia a los alumnos por encima de las alumnas, lo cual repercute en niveles posteriores a la educación.

En el nivel medio superior y superior en carreras tecnológicas, ingenierías, y físico matemáticas hay una subpresencia de mujeres, ya que ellas creen que no son buenas en matemáticas y que se deben de dedicar a otras profesiones, por a lo largo de su vida les han hecho creer que las mujeres no deben de estudiar, que se tienen que encontrar a un hombre, que deben formar una familia, que las deben de mantener, que están al servicio del hombre, y que si estudian deben de estudiar una profesión de acuerdo a su sexo, ya que las ingenierías son carreras de hombres y cosas por el estilo.

Anteriormente se mencionó que los prejuicios también afectan a los niños, y esto se puede observar ya que estos niños crecen, y en niveles superiores manifiestan estos prejuicios, y la mayoría que da clases en nivel medio superior y superior en áreas afines a las matemáticas son hombres y cuando se encuentran a mujeres pues prácticamente les hacen la vida imposible.

Las mujeres deben de superar muchas piedras en el camino a la hora de estudiar y posteriormente a la hora de ejercer una profesión que se relacione con las matemáticas y la tecnología, en el caso del campo laboral, se enfrentan a situaciones muy críticas de discriminación ya que en algunos casos ni siquiera las consideran para las vacantes, y en donde son consideradas a la hora de la entrevista les hacen preguntas y comentarios fuera de lugar, como por ejemplo, ¿Qué si no piensan tener hijos?, ¿Quién los va a cuidar?, que deberían estar en casa lavando platos, que deberían considerar otro trabajo que cumpla con el perfil de una mujer. También debemos de tener presente que, a pesar de tener las capacidades y los títulos necesarios, si es que acceden al trabajo reciben un salario menor a sus pares hombre, lo cual es totalmente injusto.

Algo que no se nos puede olvidar es el acoso que sufren las mujeres, y que este de manera lamentable se presenta en todos los niveles, es decir, en las escuelas, en la calle y en el campo laboral es donde se manifiesta aún con mayor fuerza.

Por estas circunstancias muchas mujeres deciden hacerse a un lado y dedicarse a otras cuestiones, ya que estas experiencias se transmiten de boca en boca y hoy en día con la redes sociales se tiene mayor alcance, las mujeres tienen mucho en contra, y desafortunadamente la sociedad, y las leyes no les hacen justicia en la mayoría de los casos, por eso es necesario realizar campañas para erradicar estos estereotipos y roles de género en la sociedad, hacer leyes y políticas públicas en favor de la igualdad y equidad de género en muchos aspectos, pero haciendo énfasis en este trabajo, en educación y en el campo laboral.

De manera lógica si hacen falta más mujeres que estudien carreras técnicas, tecnológicas e ingenierías, pues habrá una subpresencia de mujeres en el campo laboral (lo cual afecta también al campo de la docencia), y en los posgrados también se ve disminuida la participación femenina, lo cual también afecta al Sistema Nacional de Investigadores y a profesiones relacionadas con el campo de la investigación.

La falta de mujeres en estos campos afecta a la sociedad de manera general, ya que las mujeres pueden realizar grandes aportaciones al campo de la ciencia, de igual manera al campo laboral, ya que ellas pueden ver otros problemas que están ahí presentes, de igual manera pueden plantear otras soluciones a los problemas que se tienen actualmente y resolverlos, y hablando en lenguaje matemático, se trata de sumar (incorporar a las mujeres) y no restar, no dividir a la sociedad, sino más bien plantear una ecuación (que es una igualdad), y así tener una mejor sociedad.

De manera complementaria se puede añadir que la falta de mujeres en carreras universitaria también se puede deber a la inseguridad, debemos de tener presente que vivimos en un país con una alta tasa de feminicidios. Además de la falta de escuelas a lo largo y ancho de la república mexicana, el bajo nivel educativo y los bajos ingresos económicos que son temas para otras investigaciones, pero que también tienen que ver con la falta de mujeres en el campo de las matemáticas.

3.2 Las voces de mujeres estudiantes y docentes en el campo de las ciencias y las matemáticas

Como ya se ha mencionado anteriormente las mujeres a nivel mundial se enfrentan a muchas adversidades en diferentes ámbitos como lo son: la sociedad, la escuela y el trabajo. Por tal motivo en este apartado se presentan a las voces de algunas mujeres que se encuentran estudiando y otras que se encargan a la docencia y a la investigación en el campo de las ciencias exactas. Primero se presentan voces de científicas de otros países y posteriormente de científicas mexicanas.

Jocelyn Dunstan, doctora en Matemáticas Aplicadas e Investigadora del Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile, refirió en una entrevista que jamás tuvo una profesora durante su carrera y señaló que: “En 48 ramos en la universidad nunca tuve una mujer de profesora” La científica, crítica el desarrollo científico femenino en el país. Reconoce avances, pero dice que, en seis años de carrera, solo vio hombres enseñando (La tercera, 2021).

María Josefa Yzuel, pionera y referente para las científicas: la primera profesora de física en una universidad española. A sus 81 años, la altoaragonesa sigue luchando por el reconocimiento de las mujeres en la ciencia. Desde pequeña sabía que valía para las ciencias. Nunca tuvo miedo de ser infravalorada en un área dominada por los hombres, “si tenía que decir algo lo decía”. María Josefa Yzuel logró romper barreras gracias a su trabajo y a su inteligencia (El diario, 2021).

“Cuando empecé a estudiar física no había casi mujeres, ahora tampoco, pero para mí era evidente que valía para eso. Me decanté por la física para entender el universo y los fenómenos de la naturaleza. Sabía que iba a seguir usando las matemáticas como herramienta, también me gustaban. Antes las mujeres se inclinaban más por farmacia, magisterio o cosas de letras”, explica Yzuel.

En el mismo artículo se señala que menos del 30% de las personas que investigan en áreas de ciencia, tecnología o matemáticas son mujeres. Además, están peor pagadas por sus descubrimientos en comparación con los hombres según datos de la Unesco. “Sigue habiendo mucha desigualdad, todavía hay que seguir trabajando y no descansar. En una trayectoria científica, la mujer tiene momentos que debe desconectar del trabajo para dar a luz, por ejemplo, y necesita un gran apoyo que no se da. Hay que ir legislando y que esas leyes calen en la sociedad para cambiarla”, asume. Cree que todo esto viene al no haber suficientes referentes femeninas en los libros de texto, “se busca que las chicas vean a otra más mayor ya asentada en el campo”. No

obstante, Yzuel va más allá y opina que “puede ayudar” a las mujeres ver el uso de las carreras como algo “que sirve para avanzar en la sociedad hacia un mayor bienestar”.

María José Cocero / Docencia e investigación unidas. No concibo que la actividad docente esté separada de la investigadora, pues la visión que te da la investigación permite dar una formación actualizada (The conversation, 2021).

Delfina Roca / Equipo, disciplina y esfuerzo. Encuentro fascinante indagar para contribuir a que habitemos un mundo mejor. Creo firmemente que la ciudadanía será más libre y culta a medida que asimile y participe de los retos a los que la ciencia puede dar respuesta en la actualidad. Mi mayor vocación y satisfacción es incentivar a los demás, sobre todo cuando se trata de los más jóvenes. Me gusta motivarlos para que afronten desafíos de manera innovadora, así como dotarlos de herramientas para combatir la mediocridad, la demagogia, los estereotipos y las falsas creencias (The conversation, 2021).

Marta Macho-Stadler / Investigar es compartir. Como docente, entiendo que la investigación me ayuda a mejorar mi práctica en el aula, a razonar con mayor soltura, a completar mi cultura matemática y transmitir de esta manera las asignaturas que imparto con mayor perspectiva y rigor (The conversation, 2021).

Las voces de las tres científicas antes mencionadas, aunque no se refieren a género en la información revisada, destacan diversos aspectos relevantes de su profesión.

En el plano nacional, también contamos mujeres destacadas, comenzaremos con algunas de la comunidad del Instituto Politécnico Nacional (Alzaga, y otros, 2021):

Luz María Azucena Mazahua Palma: estudiante técnico en Metrología y Control de Calidad en el CECyT 17; “El estudiar una carrera técnica relacionada con la tecnología implica un gran reto. Me emociona pensar en la ingeniera en la que me convertiré, sobre todo en la huella que dejaré en la sociedad, especialmente en las niñas. Quiero contribuir a romper los estereotipos que lamentablemente siguen en nuestro alrededor, para que, en un futuro, las mujeres no deban preocuparse por eso y voy a lograrlo mediante mi trabajo y conocimiento. Aunque no todo ha sido sencillo, siempre encuentro en el Politécnico un impulso para lograr mis sueños y mis metas”, DESTACA LA IMPORTANCIA DE ALENTAR A LAS NIÑAS.

Dra. María Isabel Salazar Sánchez: Investigadora de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas Unidad Santo Tomás; “Las mujeres tienen en la ciencia una voz única, aportan una voz complementaria, diferente en la formación de recursos humanos y con futuro más prometedor”. DESTACA LA MIRADA APORTADORA DE LAS MUJERES.

Esther Ibarra Altamirano, estudiante de Ingeniería Ambiental en la UPIIZ; “Deseo colaborar en el cuidado de nuestro planeta para que sea un mejor lugar para vivir, por eso elegí la carrera de Ingeniería Ambiental, desafiante y gratificante al mismo tiempo, que me ha dado los conocimientos para mi crecimiento personal, y en lo profesional, la oportunidad de desempeñar un papel en la ciencia que es un orgullo para mí. Lo percibo así ya que históricamente hemos sido reprimidas, frenadas y moderadas en nuestra sed de conocimiento, pero gracias a la lucha de grandes mujeres, hoy podemos aspirar a más posibilidades, en un ambiente más inclusivo con el que lograremos igualdad global para las próximas generaciones”. DESTACA LA IGUALDAD DE LAS MUJERES Y TEMAS DEL MEDIO AMBIENTE.

No nos podemos olvidar de las mujeres de Universidad Nacional Autónoma de México:

Según la Investigadora Norma Blazquez Graf del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH), expresó lo siguiente (López, 2021):

“En la Universidad la matrícula es mitad y mitad, y en algunas carreras ellas son mayoría, como Medicina, donde alcanzan más de 60 por ciento. En la Facultad de Ciencias, en Biología, también hay más mujeres, pero en licenciaturas como Matemáticas hay muy pocas, y en Ingeniería llegan a 19 por ciento. Se han hecho investigaciones en las que se muestra que hasta los nueve años las niñas tienen el mismo interés que los niños en áreas como física y matemáticas, pero conforme crecen se pierde, porque la consigna de género las empuja a dedicarse al cuidado, a campos de la salud, y no a matemáticas, física o ingeniería. Desde los juegos y los juguetes se dirige a ambos géneros a determinados saberes, y la situación se refuerza en la escuela”.

La astrónoma e investigadora de la UNAM, Julieta Fierro Gossman comenta lo siguiente (Carrillo, 2021):

“La ciencia sirve para salvar a la humanidad, pero debe vincularse con la industria y los problemas de la humanidad. Las mujeres son importantes en las ciencias porque entienden las necesidades de su género y porque lo hacen por gusto”.

Algunas ideas a destacar de las voces de las científicas anteriores son:

- La falta de mujeres en el área de las ciencias exactas
- Los obstáculos a los que se enfrentan durante su etapa estudiantil y posteriormente al ejercer su profesión ya sea como docentes e investigadoras.
- La importancia del profesorado para influenciar al alumnado.
- La ciencia debe de tener un contexto social y para ello es importante la visión de las mujeres.

3.3 Reflexiones para la docencia en diferentes niveles

Las matemáticas por su naturaleza abstracta y compleja se ven de manera negativa con respecto a su enseñanza, ya que en automático la mayoría de los estudiantes no les gusta o le tienen miedo y desafortunadamente la forma de enseñar las matemáticas no ayuda para ir desapareciendo estas formas de apreciación.

Se debe de cambiar la forma de la enseñanza de las matemáticas, se deben de ser más atractivas y dejar de visualizarlas de manera mecanizada y aburrida solo aprendiendo a resolver ejercicios e ir subiendo de nivel, aprendiendo procedimientos y fórmulas para la resolución de ejercicios.

Claro que es importante aprender a resolver las diferentes operaciones que se encuentran en esta rama, pero de igual manera se tiene que ver las aplicaciones de las matemáticas e introducir otras aplicaciones de las matemáticas y aprovechar los recursos que se tienen en la actualidad, es decir, las aplicaciones y los avances tecnológicos para ir desapareciendo los prejuicios que existen sobre esta área de conocimiento.

Es necesario incluir otros temas de las matemáticas con respecto a otras áreas académicas, como dar talleres de matemáticas donde se hable de la historia y de la importancia de las matemáticas y como han sido importantes para la civilización, incorporar el área de razonamiento matemático, de igual manera empezar a visualizar a las mujeres que han sido participes de las matemáticas, hacer actividades didácticas a través de juegos a nivel primaria para que las alumnas y los alumnos aprendan jugando.

Se debe capacitar a los maestros y maestras de nivel básico en como enseñar matemáticas, de igual manera que no tengan estereotipos en función de los roles de género para hacer a las clases igualitarias y equitativas.

También es fundamental resaltar la importancia de las matemáticas en relación a temas sociales, como, por ejemplo, la actual pandemia del Covid 19, la desigualdad de género, los feminicidios, temas de política, temas de salud, matemáticas en el arte, por mencionar algunas áreas donde está presente las matemáticas y que pueden generar interés y una atracción de los estudiantes.

Se debe de cambiar la forma de evaluar, ya que solo se aprender a realizar ejercicios para pasar un examen tradicional, los exámenes si son importantes, pero no deben de ser la principal fuente de evaluación, es decir, la evaluación se debe complementar a través de otras actividades, como trabajos de investigación, elaboración de proyectos, la realización de exposiciones, llevar a cabo ferias escolares y porque a las mismas comunidades, todo esto fortalecerá al aprendizaje de las matemáticas y a la incorporación de más personas para estudiar algo relacionado con las matemáticas.

3.4 Orientaciones o propuestas

En este apartado se presentan orientaciones y propuestas para que la enseñanza de las matemáticas sea más equitativa e igualitaria en todos los niveles educativos.

Empezamos por la docencia, las matemáticas por su estructura abstracta en sus conceptos, las profesoras y los profesores que imparten asignaturas de esta área, deben de tener la vocación y la motivación para dar clases, tienen que hacer que las matemáticas sean atractivas para que los alumnos y las alumnas tengan un gusto por esta ciencia, y no les tengan miedo, o lo que frecuentemente se denomina en la literatura como la problemática de la “fobia a las matemáticas”

Es necesario actualizar los currículos o planes de trabajo, ya que estos en la mayoría de los casos no son elaborados por especialistas del área, otro aspecto es el tiempo ya que las horas no corresponden para abordar el tema de manera adecuada, no podemos olvidar la libertad de cátedra ya que desafortunadamente en la mayoría de las escuelas en nuestro país se trabaja de manera muy burocrática y se tiene que cumplir con los objetivos de los planes de estudios, los cuales no se encuentran bien definidos.

Con la elaboración de programas de actitudes hacia las matemáticas con perspectiva de género se busca estimular el interés de las mujeres y además cuestionar algunos estereotipos (González R. M., Evaluación de estrategias formativas para mejorar las actitudes hacia las matemáticas en secundaria, 2019):

- a) Que las matemáticas son un campo de conocimiento propio de varones.
- b) Que en fechas recientes las mujeres se iniciaron en este campo de estudio.
- c) Que es un saber abstracto sin relación con la vida cotidiana.

Otro aspecto del currículo formal es la incorporación de otros temas que son necesarios para el aprendizaje de las matemáticas, se deben añadir cuestiones de género, por ejemplo, hacer visibles a las mujeres que han hecho grandes colaboraciones para esta ciencia y áreas afines (ciencia e ingenierías), de igual manera incorporar temas de historia de las matemáticas en general y como están han contribuido al avance de la sociedad hasta nuestros días. De igual manera darle un

enfoque social a las matemáticas para ver la importancia que tienen las matemáticas en otras áreas, como la salud, la política, políticas públicas, temas de género (desigualdad, violencia, etc.), deportes, artes, diversión, y demás temas sociales (pobreza, contaminación, etc.).

No podemos dejar de lado el currículo oculto, ya que este es muy importante, y esta, presente tanto a la hora de dar clases, como de manera general en la escuela, a los docentes se les da mucha capacitación pero en temas que van más enfocados para cumplir los objetivos de las planeaciones, entonces se deben de diseñar capacitaciones donde se vean temas de equidad e igualdad de género, de la violencia simbólica para que no se sigan reproduciendo desigualdades en función de género.

Un ejemplo concreto, puede ser el trato desigual que se les pueda dar a las alumnas y los alumnos, al respecto (González, 2006), señalan que, en algunos estudios en las aulas, el profesorado de manera inconsciente, tiende a alentar a los niños a respuestas más elaboradas, y en las niñas valoran actitudes de disciplina, y proponen alentarlas en sus actividades y fortalecer su autoconfianza.

Una de las propuestas es que las escuelas inviten a alumnas y alumnos egresados de las mismas que estén estudiando o trabajando en alguna temática o campo relacionado con las matemáticas para que enriquezcan y motiven a las nuevas generaciones, que también hagan visibles a las mujeres en general que se encuentren relacionadas con el área de las ciencias físico-matemáticas.

Otra propuesta es que en los centros educativos se realicen ferias, talleres de matemáticas donde se motive a las alumnas y alumnos a realizar proyectos y que las matemáticas no solo se queden en el papel, estos proyectos deben de incentivar a la imaginación y a la creatividad, los temas deben de estar relacionados con las problemáticas de su entorno y de su nivel educativo, es decir, las matemáticas no se deben de quedar en los salones de clases, no tienen que ser aburridas y ésta es una buena opción para que las matemáticas sean atractivas.

Otra sugerencia es realizar un festival de arte (películas, libros, pintura, obras de teatro, etc.) que estén vinculadas a las matemáticas, y también un festival de deportes donde se haga notar la importancia de las matemáticas para practicar los deportes.

Para combatir los estereotipos, prejuicios y discriminación, es importante la coeducación en el aula, a través de actividades, una tarea que no es sencilla por la neutralidad de los contenidos en la asignatura de matemáticas, pero es aquí donde entra la importancia de las profesoras y los profesores, para modificar el currículo o las actividades para fomentar una educación con igualdad y equidad, ya que esta es una puerta abierta hacia la posibilidad de cambios y transformación en el entorno (Carmona González, 2009).

En el caso de la coeducación, se pueden realizar varias actividades, en este caso mencionaré dos ejemplos de ellas, donde el contexto implica roles no diferenciados por género.

La primera es en la resolución de problemas de aritmética en temas como números naturales, fracciones y decimales, como, por ejemplo:

1. Rosa compra para su ferretería 5430 metros de alambre recocado, vende 1456.5m y el resto lo distribuye en 40 rollos iguales. ¿Cuántos metros tiene cada pieza?
2. Norma trabaja de albañil, y cobre \$120 por metro cuadro la pegada de tabique, ¿Cuánto ganará por pegar una barda de 20 metros de largo por 3 metros de altura?

3. Luisa practica futbol soccer y tiene que comprar los siguientes accesorios para su entrenamiento, un short de \$300, una playera de \$420, unos tacos de \$1250, y un balón de \$365, ¿cuánto gasto en total?
4. Juan va al mercado para comprar lo que le hace falta para su comida, en esta ocasión quiere preparar un espagueti a los 3 quesos. Compra una barra de mantequilla de 400 gramos a \$12.5, medio kilo de crema a \$30, $\frac{1}{4}$ de queso manchego a \$79, una barra de 250 gramos de queso doble crema a \$35 y $\frac{1}{4}$ de queso panela a \$25, $\frac{1}{2}$ kilo de jamón a \$45.5 y paquete de pasta de 500 gramos a \$25. ¿Cuánto gasto por los ingredientes?, todos los ingredientes los deposito en una bolsa, ¿cuánto pesa dicha bolsa?
5. Luis confecciona las cortinas de su casa, para cada una utiliza 3.45 metros de tela. ¿cuánto le costará cada cortina si el metro de tela cuesta \$7.5?

De los problemas anteriores, realizamos la siguiente tabla 14

Tabla 14. Ejemplos de problemas de aritmética para la coeducación

Enunciado del problema	Tópico
Rosa tiene una ferretería	La ferretería es una profesión asociada a los hombres
Norma trabaja de albañil	La albañilería es una profesión asociada a los hombres
Luisa práctica futbol soccer	El futbol soccer esta estereotipado que es para varones.
Alberto compra alimentos y prepara la comida	Hacer la comida es considerada una actividad de las mujeres
Luis confecciona cortinas	La costura se considera una tarea propia de mujeres.

Elaboración propia

Como podemos observar en la tabla 14, a través de problemas sencillos, se aprende a realizar operaciones con números enteros, fracciones y decimales, y al mismo tiempo se combaten algunos estereotipos y roles de género.

Otra actividad que se puede realizar, es hacer una investigación estadística sobre problemáticas sociales de género, el más lacerante es de los feminicidios y la violencia de género, se puede realizar consultando bases de datos del gobierno y a través de herramientas estadísticas, elaborar graficas de barras y de pastel, para visibilizar estos problemas que desafortunadamente existen todavía. Analizar la información y ver las causas de dichas problemáticas y presentar posibles soluciones, esta es una manera de usar las matemáticas con un enfoque social.

Otro aspecto a considerar y que observe en el análisis de recursos educativos desde la perspectiva no sexista, es la invisibilización de las mujeres en las matemáticas, por eso es de vital importancia mencionar las aportaciones que han realizado las mujeres a lo largo de la historia en los libros de texto en función del tema según corresponda. A continuación, se mencionan algunas aportaciones que han hecho las mujeres (El País, 2020):

- Hipatia de Alejandría. Aunque sus obras no se conservan, se sabe de ellas por algunos de sus discípulos. Gracias a ellos, conocemos que realizó sendos comentarios de la Aritmética de Diofanto y de las Secciones Cónicas de Apolonio. También se cree que colaboró con su padre en una revisión de los Elementos de Euclides.
- Sophie Germain. Respecto a sus aportaciones a las matemáticas, Germain se dedicó principalmente a la teoría de números. Son importantes sus aportaciones sobre el último teorema de Fermat y sobre los números primos (de hecho, hay un tipo de números primos

que se denomina primos de Germain). También es interesante destacar que, en geometría, introdujo el concepto de curvatura media de una superficie.

- María Gaetana Agnesi. La mayoría de la gente que ha leído o escuchado alguna vez este nombre, lo asocia a una curva denominada bruja de Agnesi. La curva a la que nos referíamos antes lleva el apellido “Agnesi” porque ella la estudió en esta obra, aunque no fue la primera que la estudió. El sobrenombre de “bruja” se le añadió a la curva por un error de traducción.
- Sofía Kovalevskaya. En lo que se refiere a sus aportaciones matemáticas, las más importantes están relacionadas con las ecuaciones diferenciales. También desarrolló trabajos relacionados con los anillos de Saturno y sobre propagación de la luz. Consiguió el prestigioso Premio Bordin, de la Academia de Ciencias de París, con el trabajo Sobre el problema de la rotación de un cuerpo alrededor de un punto fijo.
- Emmy Noether. El álgebra moderna le debe muchísimo a Emmy Noether. Fue una de las personas que comenzó el álgebra abstracta con diversos estudios y trabajos muy novedosos relacionados con grupos, módulos o la teoría de ideales de un anillo (por ello, algunos objetos matemáticos relacionados con estas ramas llevan el apellido noetheriano). Posiblemente, el resultado más importante al que llegó fue el ahora conocido como teorema de Noether, muy importante en física teórica.
- Julia Robinson. Las aportaciones de Julia Robinson se centran en las ecuaciones diofánticas. Su trabajo fue fundamental para que Yuri Matiyasevich acabara dando respuesta al décimo problema de la lista de Hilbert.
- Mary Cartwright. El conocido como teorema de Cartwright, sobre máximos de funciones, resultó fundamental para el estudio de funciones relacionadas con fractales. Fue la primera mujer en conseguir la medalla Sylvester, la primera en ser miembro de la Royal Society y también la primera mujer que fue presidenta de la London Mathematical Society.
- Katherine Johnson. La aeronáutica le debe mucho a esta matemática afroamericana nacida en 1918. Contratada por la NASA, su tremenda exactitud en los cálculos le permitió calcular la trayectoria del viaje del Apolo 11 a la Luna en 1969.
- María Wonenburger. Su carrera matemática se desarrolla principalmente en Estados Unidos y Canadá, y sus aportaciones se centran en teoría de grupos y en álgebras de Lie.
- Maryam Mirzakhani. Esta matemática iraní pasa por ser nada menos que la primera mujer en conseguir la medalla Fields (en 2014), una de las mayores distinciones que puede recibir un matemático, por sus contribuciones al estudio de los espacios de moduli de las superficies de Riemann.
- Margaret Hamilton. Diseñó el programa informático que permitió superar un error crítico minutos antes del alunizaje, también acuñó el término “ingeniería de software”, pero el reconocimiento a su labor tardó demasiado tiempo en llegar
- Katie Bouman. La primera fotografía de un agujero negro fue posible gracias a una experta en ciencias de la computación de 29 años que ayudó a crear el algoritmo con el que se creó la imagen, lideró el desarrollo de un programa informático con el que se obtuvo la impresionante foto.

Conclusiones

Del presente trabajo podemos realizar las siguientes conclusiones:

Podemos concluir que las matemáticas no son cuestión de género, y que desafortunadamente influyen muchos factores para que el aprendizaje de las matemáticas no sea el adecuado, entre los que podemos mencionar los estereotipos y roles de género los cuales hay que combatirlos y erradicarlos, también la capacitación a los profesores y profesoras para innovar en técnicas de aprendizaje, modificar los currículos escolares de todos los niveles, relacionar las matemáticas con el contexto social, hablar de la importancia histórica que tiene esta ciencia, mencionar a los hombres matemáticos pero sobre todo visibilizar a las mujeres matemáticas que han hecho importantes contribuciones tanto en el pasado como en la actualidad, y sacar a las matemáticas del salón de clase, es decir, las matemáticas se tienen que vivir y eso es a través de implementar proyectos para resolver los problemas actuales.

Con respecto al objetivo del trabajo que fue analizar la presencia de las mujeres en el campo de las matemáticas podemos deducir que, aunque se ha incrementado la matrícula de mujeres en área relacionadas a las matemáticas en nivel medio superior, superior y posgrado, siguen siendo insuficientes y se persiste una mayoría de hombres con respecto a las mujeres de casi el doble en la mayoría de las ingeniería y carreras de ciencias exactas.

Se cumplió con el objetivo del trabajo, ya que se analizó a tres instituciones educativas públicas de nuestro país en el periodo 2015-2019 con respecto a la matrícula de mujeres y hombres en las diferentes áreas de conocimiento que presenta cada universidad y en diferentes niveles (media superior, superior y posgrados), podemos resumir que si hay avance de las mujeres en estas áreas, pero que no son suficientes y esto repercute de manera directa a la investigación y al campo profesional, ya que hace falta la incorporación y visión de más mujeres en el campo de las ciencias exactas para resolver los problemas de la sociedad que tenemos actualmente y de los problemas que existen pero que no se han hecho visibles y de los problemas que van a surgir en un futuro no muy lejano.

Cabe mencionar que durante la investigación se presentó desafortunadamente la pandemia del Covid-19, que limitó la información durante el año 2020, ya que la gran mayoría de las actividades se pararon de manera presencial, por este motivo el tipo de trabajo se definió de una manera descriptiva, es decir, que hizo falta una investigación de campo.

La búsqueda de información fue básicamente en línea, con respecto a la información proporcionada por el gobierno de las pruebas PLANEA y ENLACE los datos obtenidos fueron muy limitados y los datos que se encontraron más actuales fueron del 2017, la investigación de las matrículas de la población estudiantil y de docentes solamente se tenía hasta el año 2019, en el caso de los docentes en algunos casos se engloban tanto en licenciatura y posgrado, en otros casos no se tiene una distinción por sexo, la matrícula estudiantil que se analizó es de los alumnos y alumnas que ingresan a estudiar, pero falto realizar un análisis de las alumnas y alumnos que egresan y realizar un comparativo de ingreso VS egreso tanto en licenciatura y posgrados, también, además fue insuficiente la presente investigación con respecto al Sistema Nacional de Investigadores y en el área profesional lo cual queda pendiente para futuros trabajos.

Que la enseñanza de las matemáticas, es complicada y esto se debe a que no se profundiza en la pedagogía de la matemática educativa y que se tiene un mal concepto de lo que son las matemáticas, por ejemplo, se piensa que saber realizar las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), es saber matemáticas, cuando aprender a realizar las operaciones antes mencionadas es un proceso de mecanización y saber matemáticas es entender los conceptos de esta ciencia.

Se tiene muchos prejuicios sobre las matemáticas, que son aburridas, que no sirven, que son solo para personas inteligentes, que las mujeres no son buenas para las matemáticas, y estos prejuicios se siguen repercutiendo hasta nuestros días, aunque de maneras más sutiles, y los profesores y profesoras son los que siguen reproduciendo estos conceptos, es por eso que se debe de capacitar al profesorado que imparte esta asignatura de manera pedagógica para la enseñanza de las matemáticas.

Para que las niñas y niños se interesen en esta ciencia, se deben modificar los currículos de la asignatura en los diferentes niveles educativos, se debe de hacer más atractiva a las matemáticas, cambiando su forma de enseñanza y esto se puede hacer contextualizando a las matemáticas y relacionándolas con las demás áreas de conocimiento y ver todas las aplicaciones que tiene las matemáticas en la vida real, esto se puede hacer a través de diferentes proyectos escolares.

También es importante visualizar a las mujeres que han realizado grandes aportaciones a lo largo de la historia hasta nuestros días en el campo de las ciencias exactas, y esto puede ser a través de documentales, leer artículos, de invitar a mujeres que se encuentren estudiando y/o trabajando en un área a fin de las matemáticas, para que compartan sus experiencias.

Los prejuicios y los estereotipos de género no solo se encuentran en las instituciones educativas, sino también están presentes en los diferentes hogares y, por lo tanto, en las familias, por eso es importante también concientizar a las mamás, papás o tutores para que ir eliminando estos estereotipos y prejuicios que también alejan a las niñas de estudiar carreras que tengan que ver con matemáticas y ciencias exactas.

Hacen falta más mujeres en el campo de las matemáticas, física, química y ciencias exactas, ya sea estudiando a nivel licenciatura, posgrados, en la enseñanza, en la investigación y en el campo laboral, ya que ellas serán un complemento para la resolución de problemas actuales, y también para visibilizar otros problemas que ahí están esperando a ser resueltos.

En el campo laboral se tienen que hacer políticas públicas para la equidad e igualdad en los puestos de trabajo, y que las mujeres no reciban discriminación por el hecho de ser mujeres, para que puedan acceder a desenvolverse en cualquier puesto y que reciban el mismo salario que los hombres, también se deben de hacer políticas para que las mujeres no sufran de acoso sexual y laboral, pero no nada más se deben de hacer políticas públicas, sino lo importante es que se apliquen y se respeten.

Se debe mejorar la calidad de la educación de manera general, se deben crear más escuelas ya que en nuestro país hay zonas muy marginadas en las cuales no se cuentan con escuelas de diferentes niveles educativos, y esto también aleja a que las mujeres continúen sus estudios porque no hay

escuelas cercanas a su domicilio. De igual manera se deben aumentar los apoyos (becas) y que estos sean bien aprovechados por los alumnos y alumnas para que puedan continuar con sus estudios.

No podemos olvidar los problemas que tiene nuestro país, y uno de ellos es la inseguridad y los feminicidios, ya que también este es otro factor por el cual las mujeres no estudian o trabajan en diferentes áreas en general.

Por último la comunidad matemática en general debe seguir trabajando tanto en las escuelas, trabajos y en la sociedad en general, en acercar las matemáticas e ir destruyendo los estereotipos y prejuicios que se tienen en torno a esta gran ciencia, ya que las matemáticas son muy importantes para nuestra vida cotidiana, ya que nos ayudan a: imaginar soluciones, elegir estrategias, descubrir patrones, resolver problemas, interpretar información, planear con anticipación, aprender de los errores, presentar soluciones claras, tomar decisiones informadas, entre otras muchas cosas.

Referencias

- Agendas UNAM. (18 de 04 de 2021). <http://agendas.planeacion.unam.mx/#>. Obtenido de <http://agendas.planeacion.unam.mx>
- Alzaga, Z., Avendaño, A., Castañeda, R., García, L., Guzmán, F., Soto, E., & Villalobos, C. (2021). Mujeres politécnicas: compromiso, perseverancia y excelencia. *Gaceta politécnica*, 3-5.
- Aros, N. (2017). Mujer y trabajo: Brecha de género en STEM, la ausencia de mujeres en Ingeniería y Matemáticas. *Comunidad Mujer*, 1-15.
- Avendaño, K. (18 de 02 de 2021). Obtenido de <https://web.facebook.com/soycientifika/posts/1164016420696207>: <https://web.facebook.com/>
- Banco Mundial. (20 de 02 de 2021). Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/about/annual-report>: <https://www.bancomundial.org/>
- Calero Blanco, V., & Pérez Sedeño, E. (22 de 10 de 2020). *Educación matemática desde una perspectiva feminista. Algunas ideas para aplicar en el aula*. Obtenido de https://11defebrero.files.wordpress.com/2016/12/educ-matematica-y-feminismo_vanesacalero blanco.pdf: <https://11defebrero.files.wordpress.com/>
- Carmona González, V. (2009). Coeducando en igualdad desde matemáticas. *Innovación y experiencia educativas*, 1-9.
- Carrillo, P. (28 de 02 de 2021). <https://gaceta.cch.unam.mx/es/mujeres-en-la-ciencia>. Obtenido de <https://gaceta.cch.unam.mx>
- Chang, A. (15 de 02 de 2021). Obtenido de <https://www.laestrella.com.pa/cafe-estrella/miavocesactivas/210202/jeanette-shakalli-debemos-aumentar-opportunidades?fbclid=IwAR3TrZPxadRbRiTcnkvXStuSLOrZlJnwYk14nvg18QYysdejs9C7dsl9Mtl>: <https://www.laestrella.com.pa/>
- COPLANEVAL. (07 de 04 de 2021). <https://www.ipn.mx/coplaneval/informacion-institucional.html>. Obtenido de <https://www.ipn.mx>
- Delgado, M. (10 de 02 de 2021). Obtenido de <https://elpais.com/economia/2021-01-08/por-que-latinoamerica-necesita-mas-ingenieras-matematicas-y-programadoras.html?fbclid=IwAR3-thBZPO1heWwQEdxVeX5zEuGsjHIdnkJ1FYqIOvrJAKEV-smSAj1MdqM>: <https://elpais.com/economia/>
- El diario. (09 de 03 de 2021). https://www.eldiario.es/aragon/sociedad/maria-josefa-yzuel-pionera-referente-cientificas-primera-profesora-fisica-universidad-espanola_1_7282740.html. Obtenido de <https://www.eldiario.es>

- El País. (17 de 11 de 2020). *El País*. Obtenido de <https://elpais.com/>:
https://elpais.com/elpais/2017/03/08/el_aleph/1488970880_865812.html
- Farfán-Cera, C. A., & Farfán, R. M. (25 de 10 de 2020). *Matemática educativa y (perspectiva de) género como categoría transversal desde el enfoque socioepistemológico*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/320679822_Matematica_educativa_y_perspectiva_de_genero_como_categoria_transversal_desde_el_enfoque_socioepistemologico:
<https://www.researchgate.net/>
- Flores Plalacios, F. (2012). *Representaciones sociales y contextos de investigación con perspectiva de género*. De México: UNAM.
- García González, M. (15 de 10 de 2020). *¿Que entiendo por matemática educativa?* Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/276409493_QUE_ENTIENDO_POR_MATEMATICA_EDUCATIVA : <https://www.researchgate.net/>
- Gobierno de Zacatecas. (04 de 11 de 2020). Obtenido de <https://semujer.zacatecas.gob.mx/que-son-los-estereotipos-su-origen-y-ejemplos/>: <https://semujer.zacatecas.gob.mx/>
- González, R. (2006). Mujeres matemática: Análisis del caso en México. *Cuestiones de género*, 113-135.
- González, R. M. (2004). *Género y matemáticas: balanceando la ecuación*. México: Porrúa/Universidad Pedagógica Nacional.
- González, R. M. (2019). Evaluación de estrategias formativas para mejorar las actitudes hacia las matemáticas en secundaria. *Educación Matemática*, 176-203.
- Humanos, N. U. (20 de 10 de 2020). *El marco de referencia de los derechos humanos*. Obtenido de <https://www.ohchr.org/SP/Issues/Migration/Pages/HumanRightsFramework.aspx>:
<https://www.ohchr.org/>
- IPN Género Oficial. (18 de 09 de 2020). <https://www.youtube.com/watch?v=NwQ8r1KNchE>.
Obtenido de <https://www.youtube.com>
- La tercera. (11 de 03 de 2021). https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/jocelyn-dunstan-doctora-en-matematicas-aplicadas-en-48-ramos-en-la-universidad-nunca-tuve-una-mujer-de-profesora/UJRURVMI6FBUBKQDM2K32AY5DI/?fbclid=IwAR1hClJHn3vJyYYkN9G5h0XRftoqG4w-QclqCxUbCtHK7c0eR8Gzq_GzYWU . Obtenido de <https://www.latercera.com>
- La Vanguardia. (10 de 11 de 2020). <https://www.lavanguardia.com>. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20190814/464003322710/brecha-genero-ciencia-tecnologia-stem.html>

- Lifeder. (05 de 11 de 2020). Obtenido de <https://www.lifeder.com/tipos-de-estereotipos/> :
<https://www.lifeder.com/>
- López, P. (27 de 02 de 2021). <https://www.gaceta.unam.mx/hacen-mujeres-30-de-la-ciencia-en-el-mundo/>. Obtenido de <https://www.gaceta.unam.mx>
- madrimasd. (16 de 01 de 2021). Obtenido de
[https://www.madrimasd.org/notiweb/analisis/mujeres-matematicas-viceversa:](https://www.madrimasd.org/notiweb/analisis/mujeres-matematicas-viceversa)
<https://www.madrimasd.org>
- Miguez, M. (2004). *Ampliando el horizonte vocacional: ¿cómo incluir a las alumnas en las clases de ciencias?* de México: Porrúa.
- Miros. (05 de 04 de 2021). <https://www.miros.ec/blog/2018/11/29/pruebas-estandarizadas-ventajas-y-desventajas/melvis/> . Obtenido de <https://www.miros.ec>
- Mujeres Con Ciencia. (15 de 10 de 2020). <https://mujeresconciencia.com>. Obtenido de
<https://mujeresconciencia.com/2019/02/11/mi-hija-quiere-ser-ingeniera>
- Nieto Saldaña, N., Viramontes Miranda, J., & López Hernández, F. (19 de 10 de 2020). *¿Que es matemática educativa?* Obtenido de
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3238296.pdf>: <https://dialnet.unirioja.es/>
- Observatorio TEC. (02 de 04 de 2021). <https://observatorio.tec.mx/edu-news/el-problema-de-las-pruebas-estandarizadas> . Obtenido de <https://observatorio.tec.mx>
- PLANEA. (10 de 01 de 2021). Obtenido de <http://planea.sep.gob.mx/ba/>:
<http://planea.sep.gob.mx/>
- PLANEA. (10 de 01 de 2021). Obtenido de
<http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2017/ResultadosNacionalesPlaneaMS2017.PDF> : <http://planea.sep.gob.mx/>
- PLANEA. (10 de 01 de 2021). Obtenido de
http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2015/PlaneaFasciculo_10.pdf :
<http://planea.sep.gob.mx/>
- Psicología UNED. (03 de 11 de 2020). <http://psicologia.isipedia.com/primero/psicologia-social/10-estereotipos>. Obtenido de <http://psicologia.isipedia.com/>
- Ramírez Lago, R. (04 de 11 de 2020). *Psicología y Mente*. Obtenido de
[https://psicologiymente.com/social/estereotipos-prejuicios-discriminacion:](https://psicologiymente.com/social/estereotipos-prejuicios-discriminacion)
<https://psicologiymente.com/>
- RIDE. (17 de 02 de 2021). Obtenido de <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/491>
: <https://www.ride.org.mx/>

- Soto, C. (09 de 11 de 2020). <https://mujeresconciencia.com/2020/05/22/185-mujeres-matematicas-para-un-12-de-mayo/>. Obtenido de <https://mujeresconciencia.com>
- The conversation. (05 de 03 de 2021). <https://theconversation.com/por-que-soy-cientifica-131524?fbclid=IwAR0EpFa516Tx6savqFr3w9LF7TJEDK20qyXZTD3kyjoHxkF17CUfncjrt4> . Obtenido de <https://theconversation.com>
- Tigllá, A. (30 de 10 de 2020). *Psicología y mente*. Obtenido de <https://psicologiaymente.com/social/estereotipos>: <https://psicologiaymente.com/>
- Transparencia UAM. (20 de 04 de 2021). <https://transparencia.uam.mx/inforganos/anuarios/> . Obtenido de <https://transparencia.uam.mx>
- Unidas, O. d. (23 de 10 de 2020). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>: <https://www.un.org/>
- Urisni, S., & Ramírez-Palacios, M. (2017). Equidad, género y matemáticas en la escuela mexicana. *Revista Colombiana de Educación*, 213-234.