

TRAYECTORIA ESCOLAR Y PROYECTO DE VIDA DE MUJERES ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA

Olga Alejandra Zepeda Pérez

Tesis elaborada para obtener el grado de Maestra en Investigación Educativa

En la LGAC:

Política, Organizaciones y Sociedad

Bajo la dirección de: Dra. Gina Villagómez Valdés

Mérida, Yucatán

Octubre, 2022

Hoja de advertencia

Declaro que esta tesis es mi propio trabajo, con excepción de las citas en las que he dado crédito a sus autores, asimismo afirmo que este trabajo no ha sido presentado para la obtención de algún título, grado académico o equivalente.

Olga Alejandra Zepeda Pérez

Agradecimientos

Agradezco el apoyo brindado por el Consejo
Nacional de Ciencia y Tecnologías
(CONACYT) por haberme otorgado la beca
No. 784147 durante el periodo de agosto de
2020 a septiembre de 2022 para la realización de
mis estudios de maestría que concluyen con la
tesis como producto final de la Maestría en
Investigación Educativa de la Universidad
Autónoma de Yucatán.

Agradecimientos

Agradezco el apoyo recibido durante mis estudios a la Doctora Gina Villagómez, quien siempre me estuvo alentando para superar los retos y aprovechar las oportunidades que se presentaban, en favor de mi desarrollo académico y profesional.

Igualmente, quiero agradecer a la Institución que me abrió sus puertas para poder realizar la investigación y las estudiantes que accedieron a ser entrevistadas. Gracias por confiarme un poco de su vida que me sirvió también como fuente de motivación personal para el reto que representó la conclusión de este Programa.

Dedicatoria

A mi abuela Francisca, quien con su ternura y su fuerza siempre me ha inspirado a perseguir mis sueños. - “Si quieres ser, serás” fue su palabra, y trabajo para lograrlo.

A mis padres y mis hermanos, quienes siempre me apoyan de manera incondicional, este éxito también es de ustedes.

A todas las personas que con una palabra de aliento me ayudaron a terminar esta meta.

Resumen

Esta investigación aborda desde la perspectiva de género el estudio de la trayectoria escolar y el proyecto de vida de estudiantes de Ingeniería. Desde el paradigma fenomenológico-interpretativo y con enfoque cualitativo, se recuperan las narrativas de ocho mujeres estudiantes de Ingeniería. A través de entrevistas semiestructuradas las jóvenes compartieron los obstáculos, apoyos y oportunidades que han experimentado durante su ingreso, permanencia y en algunos casos egreso. Esto derivó en la comprensión de las motivaciones que tuvieron para elegir la carrera de Ingeniería, donde entraron en juego la educación familiar y su inclinación por la Ciencia y las Matemáticas. Se constató que enfrentaron retos académicos, de género y por la conciliación laboral y académica. Ante estos escollos, las jóvenes recibieron apoyos y oportunidades para su crecimiento personal, académico y profesional, que les han permitido iniciar un proceso de empoderamiento. Con base en sus narrativas se constató la construcción de una identidad como mujeres que franquean los obstáculos que se les presentan, lo que las ha llevado a diseñar un proyecto de vida donde priorizan lo profesional, dejando en segunda instancia el matrimonio y la maternidad. Destacan sus deseos por estudiar posgrados y laborar fuera del estado y del país. Con esta investigación se espera abonar al entendimiento del rol de la mujer en la Ingeniería, para tomar acciones que les permitan el libre ejercicio del derecho a la educación y a una vida libre de discriminación; en apoyo a su realización personal, así como el desarrollo científico y tecnológico de México.

Tabla de contenido

Capítulo I. Introducción	1
La problemática	2
Preguntas de Investigación	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos	7
Justificación	8
Capítulo II. Estado del arte.....	11
Definición del área STEM.....	13
Aspectos Teóricos.....	14
Aspectos Metodológicos.....	18
Encuentros y divergencias en la literatura	21
Marco teórico	29
Vínculo de la teoría feminista y la teoría crítica.....	30
El concepto de género.....	33
Perspectiva de género	35
Roles y estereotipos de género	37
Identidad de género y subjetividad femenina	39
Violencia de género	44
Trayectoria escolar y género.....	45
Proyecto de vida y género	50
Capítulo III. Metodología.....	53
Enfoque, diseño y paradigma del estudio	53
Sujetos y proceso de obtención de información	54
Técnicas de obtención de información	55

Análisis de los datos	55
Papel de la investigadora	56
Aspectos éticos	58
Contexto	59
Mujeres STEM en la institución de estudio.....	59
Los programas educativos	60
Las instalaciones.....	61
El estudiantado	62
La planta docente.....	63
Capítulo IV. Análisis de resultados.....	64
Perfil sociodemográfico de las estudiantes.....	65
Ingreso a Ingeniería	67
Permanencia en la carrera de Ingeniería.....	80
Obstáculos vividos en la carrera	81
Oportunidades y apoyos para la permanencia	97
Apoyos académicos y cognitivos	100
Egreso	113
Capítulo V Conclusiones.....	123
Limitaciones del estudio.....	132
El camino por seguir.....	133
Referencias	138
Apéndices	162

Relación de tablas y figuras

Figura 1. Matrícula de mujeres en educación superior en las diferentes áreas del conocimiento a nivel mundial	3
Figura 2. Cambio en la matrícula de mujeres y hombres en ES de Yucatán	4
Figura 3. Cambio en la matrícula de mujeres y hombres en carreras de Ciencias Naturales, Exactas, Ingeniería y Tecnología	5
Figura 4. Factores relacionados con ingreso y permanencia de mujeres en Ingeniería y STEM	18
Figura 5. Diagrama con las actividades para el cuidado ético en la investigación	59
Figura 6. Diagrama general de categorías	64
Figura 7. Aspectos que propiciaron el ingreso a ingeniería	68
Figura 8. Esquema de las categorías relacionadas con la permanencia	80
Figura 9. Esquema sobre los obstáculos para la permanencia	81
Figura 10. Diagrama sobre los tipos de apoyos recibidos por las estudiantes	98
Figura 11. Obstáculos y estrategias vinculadas al género	110
Figura 12. Expectativas que conforman el proyecto de vida	114
Figura 13. Elementos clave sobre el ingreso, permanencia y proyecto de vida de las estudiantes	132
Tabla 1	66

Capítulo I.

Introducción

El ingreso de las mujeres a la educación superior ha sido un camino que ha requerido una gran decisión, disciplina y perseverancia. Esto es especialmente notable en las pioneras como Matilde Montoya, la primera mujer médica en México, o Concepción Mendizábal, la primera ingeniera en nuestro país. Si bien mucho se ha recorrido desde que las mujeres iniciaron su lucha para ser aceptadas y reconocidas en las Instituciones de Educación Superior (IES), siguen existiendo otros retos para equiparar las posiciones que viven los varones. Se mantiene la lucha para vencer el llamado techo de cristal, suelo pegajoso, fronteras de cristal, así como el acoso o el hostigamiento a los que diariamente se enfrentan en las universidades; y que se suman a la demanda académica que implican los estudios superiores.

Estas situaciones pueden llegar a tener consecuencias muy claras, como las brechas de desigualdad de género reflejadas en las estadísticas a nivel mundial presentadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación [UNESCO] (2019b) cuando afirma que hasta 2014 las mujeres solo representaban el 30% de la matrícula en carreras relacionadas con la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, a pesar de que existe demanda internacional de estos empleos -que además suelen tener una remuneración alta (Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo [OCDE], 2017)-. Ante la situación anterior se han realizado investigaciones a nivel mundial desde diferentes perspectivas teóricas y metodológicas para comprender el fenómeno, generar conocimiento que permita a más mujeres ingresar a las carreras de Ingeniería, y fomentar el desarrollo tecnológico y científico de México (Arredondo et al., 2019).

Esta propuesta de investigación surge ante las situaciones que enfrentan las mujeres universitarias en Ingeniería, dirigida a responder cuestionamientos vinculados con las motivaciones que tienen las mujeres para ingresar a un área en la que históricamente han sido minoría; para vislumbrar si han requerido apoyos -y de qué tipo-, para lograr ingresar, permanecer y egresar de la carrera. También se abordan las interrogantes vinculadas a los obstáculos que pudieran haber enfrentado en su trayectoria escolar y sobre la visión a futuro que tienen de ellas mismas como ingenieras.

Por lo anterior, esta investigación tiene como objetivo general analizar con perspectiva de género la trayectoria escolar y proyecto de vida de mujeres estudiantes de Ingeniería en una Universidad Pública. Esto se realizó con un enfoque cualitativo y perspectiva de género, como se detallará más adelante. Para desarrollar esta propuesta, en el documento se presentan cinco capítulos: planteamiento del problema, estado del arte y marco teórico, metodología, resultados y, por último, conclusiones.

La problemática

Mujeres en el área STEM: contexto global

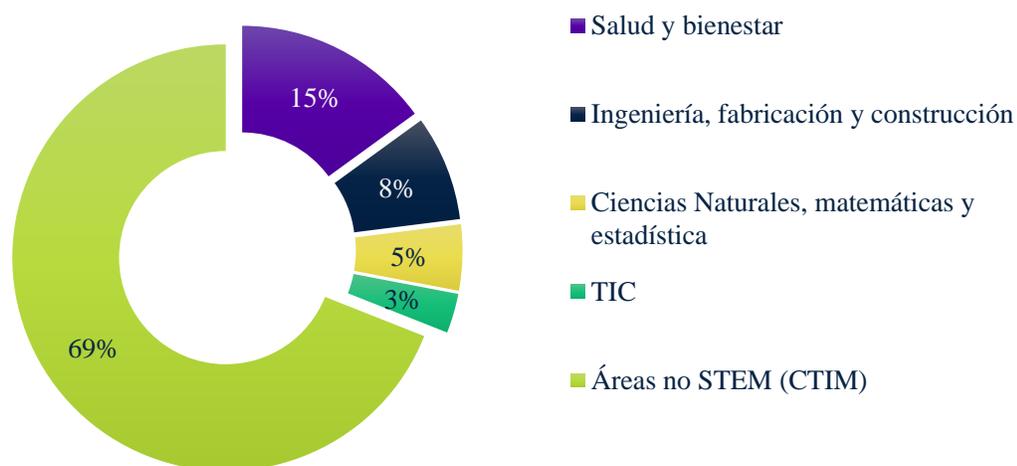
La inserción de las mujeres en la educación superior (ES) ha sido diferente en cada país, pero ha mantenido un avance importante a nivel mundial. Esto se observa al comparar la matrícula de mujeres en ES del año 2000, cuando eran el 20% de la población estudiantil, con las cifras del 2014, cuando alcanzaron el 35% de la matrícula (UNESCO, 2019b). Sin embargo, a lo largo de su trayectoria escolar, las mujeres se van alejando de asignaturas y carreras ligadas a las Matemáticas o la Tecnología, y se tornan mayoría en carreras del área de Humanidades, Artes y

Educación. Al contrario, los varones tienen mayor presencia en las carreras vinculadas con la Ciencia, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas (CTIM o *STEM* por sus siglas en inglés). Muestra de ello son los datos que proporciona la UNESCO, donde se observa que, a nivel mundial, entre los años 2014 y 2016 únicamente el 31% de las mujeres que estudiaban en educación superior eligieron carreras del área STEM.

Es importante notar las variaciones dentro de las propias carreras STEM: del 31% de mujeres en ES que cursaban carreras de esta área, el 15% estaba inscrita en una profesión vinculada con salud y bienestar, seguido por el 8% en profesiones afines a la Fabricación y Construcción, después el 5% en carreras de Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística, por último, el 3% en carreras ligadas a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (UNESCO, 2019b). Esto se aprecia en la siguiente figura:

Figura 1.

Matrícula de mujeres en ES en las diferentes áreas del conocimiento a nivel mundial



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la UNESCO (2019b)

Mujeres en el área STEM: caso México

En México, el despunte en el ingreso de las mujeres a la educación superior (ES) fue entre los años 70 y 2000, pero a partir de ese momento han ocurrido algunos cambios en la matrícula. Ejemplo de esto es el fenómeno de feminización en ciertas áreas del conocimiento -entendiendo por feminización la conformación de más del 50% de la matrícula por mujeres-, como en el caso del área de Ciencias de la Salud, en la cual aumentó la presencia de mujeres del 14% en 1983 a 61% en 2001 cifra que incluye carreras como medicina (Bustos, 2004). Otro ejemplo de esta feminización es visible en el área de Ciencias Sociales y Administrativas, donde se pasó del 43% al 57% del estudiantado en el mismo período de tiempo. En el caso de Educación y Humanidades, la matrícula aumentó del 58% de mujeres en 1983 al 66% en el año 2001.

En las carreras vinculadas con las Ciencias Agropecuarias, las mujeres pasaron de conformar el 8% en 1980 a representar el 25% en 1999; en el área tecnológica las estudiantes pasaron de representar el 11% en 1980 al 27% en 1999 (Bustos, 2004). Años más tarde, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) reportó en el ciclo escolar 2008-2009 que las mujeres representaban el 30.2% en las carreras de Ingeniería y Tecnología (2009 citada en De Garay & Del Valle Díaz-Muñoz, 2012). De manera más actual, al analizar los datos del ciclo escolar 2019-2020, se observa que poco más de la mitad de la matrícula en educación superior está conformada por mujeres (51.2%) y en el área de Ingenierías, Matemáticas y Tecnología representan el 31.2% del estudiantado (ANUIES, 2019).

Lo anterior evidencia la evolución de la matrícula en las áreas educativas en México: en general la presencia de mujeres ha aumentado, resultando en la feminización de algunas, sin embargo, persisten las brechas de desigualdad a nivel nacional en las vinculadas a lo CTIM o

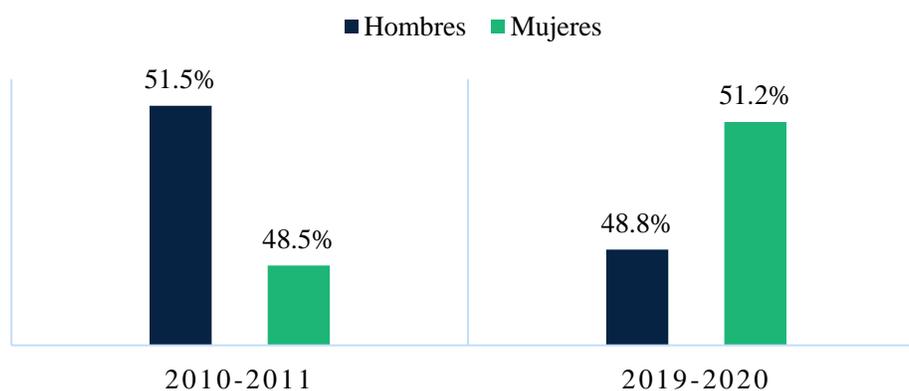
STEM. Por lo tanto, no resulta sorprendente que algunas carreras son vistas por la sociedad como “femeninas” y otras como “masculinas”, según lo expuesto por Bustos (2004).

Mujeres en área STEM a nivel estatal

Al revisar los anuarios estadísticos de la ANUIES se puede observar que, en Yucatán, durante el ciclo escolar 2010-2011, el 48.5% de las personas que cursaban estudios en nivel superior eran mujeres. De manera reciente ha aumentado la presencia de las mujeres en ES, pues conforman el 51.2% de la matrícula en el ciclo escolar 2019-2020. Esto se observa en la siguiente figura:

Figura 2.

Cambio en la matrícula de mujeres y hombres en ES de Yucatán



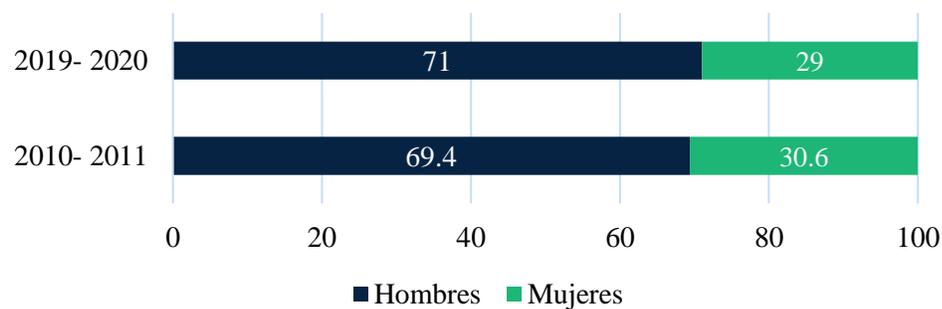
Fuente: elaboración propia con datos de ANUIES (2011) y ANUIES (2019)

Al analizar las matrículas en las carreras de Ciencias Naturales, Ciencias Exactas, Ingenierías y Tecnologías, se observa que en el ciclo escolar 2010- 2011 el 30.6% de la población estudiantil eran mujeres (ANUIES, 2011). Sin embargo, en el ciclo escolar 2019-2020 la

presencia de mujeres en la misma área presentó una reducción al 29% (ANUIES, 2019). Estas cifras se aprecian en la siguiente figura:

Figura 3.

Cambio en la matrícula de mujeres y hombres en carreras de Ciencias Naturales, Exactas, Ingenierías y Tecnología.



Fuente: elaboración propia con datos de ANUIES (2011) y ANUIES (2019)

Con los datos presentados hasta el momento es posible concluir varias cosas: primero, a nivel nacional se observa la misma tendencia que a nivel internacional respecto de la prevalencia de brechas de desigualdad de género en carreras vinculadas con las Ingenierías y la Tecnología. Segundo, hay un aumento en la matrícula nacional y estatal en educación superior, pero en Yucatán hubo una disminución en comparación con años anteriores respecto a la presencia de mujeres en las Ingenierías, las Matemáticas, la Tecnología y, en general, las Ciencias Exactas.

A partir de lo anterior es pertinente cuestionarse por las causas de este crecimiento lento de la matrícula femenina en las Ingenierías, además, al ser el género un elemento clave en las

estadísticas, es importante investigar si esta poca participación está influenciada por los roles y estereotipos de género. Por lo tanto, se proponen las siguientes preguntas de investigación:

Preguntas de Investigación

¿Qué motivó a las mujeres a elegir una carrera de Ingeniería?

¿Cuáles son los apoyos que han requerido las estudiantes para permanecer en la universidad?

¿Cuáles son los obstáculos que las estudiantes han afrontado a lo largo de su permanencia en la universidad?

¿Qué expectativas a futuro tienen las estudiantes de Ingeniería en los ámbitos personal, académico y laboral?

Con el fin de comprender el fenómeno que es de interés en este trabajo de investigación, se proponen los siguientes objetivos:

Objetivo general

Analizar, con perspectiva de género, la trayectoria escolar y proyecto de vida de mujeres estudiantes de Ingeniería en una Universidad Pública.

Objetivos específicos

- Analizar las motivaciones de ingreso de las estudiantes de Ingeniería en una Universidad Pública.

- Analizar las experiencias que han apoyado u obstaculizado la permanencia de las estudiantes en sus estudios de Ingeniería.
- Analizar el proyecto de vida y expectativas a futuro en los ámbitos personal, académico y laboral de las estudiantes de Ingeniería en una Universidad Pública.

Justificación

El interés a nivel mundial en el área STEM ha cobrado mucha fuerza, pues las Ciencias y disciplinas que abarca se consideran necesarias para fortalecer la competitividad y desarrollo de los países, así como su capacidad para hacer frente a las necesidades de trabajo que su población tendrá en un futuro. Además, si no se procura el desarrollo de estas áreas en todos los países, se corre el riesgo de agudizar las brechas de desigualdad que ya existen entre su población vulnerable, según lo planteado por Arredondo et al. (2019). Adicionalmente, hay que considerar las particularidades del área de conocimiento STEM, ya que la OCDE declara que los trabajos en STEM tienen alta demanda y generalmente son los mejor pagados (2017); por lo tanto, asegurar el acceso igualitario de las mujeres a las Ingenierías y en general a las carreras STEM, es potenciar sus oportunidades para, en un futuro, tener mejores condiciones laborales.

Los beneficios de contar con más mujeres en STEM tienen un impacto que va más allá de lo individual, pues la UNESCO (2019b) considera las carreras y asignaturas STEM como base para el logro de la agenda 2030. Esto se debe a que propician la formación de mujeres con habilidades y conocimientos necesarios para construir sociedades sostenibles e inclusivas: dejarlas fuera de estas disciplinas sería una pérdida muy importante para todos los países.

En los estudios sobre las mujeres en Ingeniería resulta importante recordar que, aunque los trabajos al respecto brindan una guía importante, no han logrado responder los cuestionamientos respecto a la razón de las persistentes brechas de género en esta área. Es necesario mencionar que, y la manera más eficaz para erradicarlas. Desde la perspectiva metodológica, la mayoría de las investigaciones consultadas revelan que el enfoque más usado para aproximarse a la comprensión de las desigualdades en el área STEM y, en general, para estudiar la realidad de las mujeres en STEM, es el enfoque cuantitativo. Por lo tanto, es enriquecedor analizar ese hecho desde el enfoque cualitativo que se propone en este trabajo, donde se tomen en cuenta las perspectivas de las propias mujeres para la construcción del conocimiento con relación al fenómeno, así como sus interpretaciones y los significados que le dan a sus experiencias (Diaz-Bazo, 2019): con un enfoque cualitativo se podría tener una visión más profunda de este problema.

Desde el enfoque cualitativo es posible profundizar en las motivaciones, retos y apoyos de las mujeres a lo largo de su recorrido como estudiantes de Ingeniería, así como conocer su proyecto de vida, con la finalidad de entender mejor el porqué de las brechas de género en esta área, así como los apoyos que les sirvieron para ingresar, permanecer y, en algunos casos, graduarse satisfactoriamente. Además, profundizar en los obstáculos que pudieran enfrentar a lo largo de su trayectoria es de utilidad para generar estrategias que los resuelvan o aminoren, y de esta forma, motivar el ejercicio de las mujeres a su derecho a la educación y un acceso igualitario a todas las carreras.

Lo anterior es un compromiso del estado de Yucatán, establecido en su actual Plan de Desarrollo (2018-2024), que va de la mano con el Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024) y

otros documentos Internacionales que ha firmado México sobre Derechos Humanos y en específico, los Derechos Humanos de las mujeres. En una dimensión más local, el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad en cuestión (2019-2030) contempla la igualdad de género como parte de su Eje de Responsabilidad Social Universitaria ([PDI] UADY, 2019a), por lo tanto, una investigación en la cual se busque comprender a fondo esta problemática puede ayudar al logro de la política que rige a la institución educativa donde se desarrolla el presente trabajo.

Capítulo II.

Estado del arte

En este capítulo se presentan dos apartados esenciales para el trabajo: primero, el estado del arte sobre las estudiantes de Ingeniería y, posteriormente, el marco teórico. En el primer apartado se analizan las principales líneas de investigación sobre la temática, las teorías desde las que se abordan las investigaciones, así como las metodologías utilizadas. En el marco teórico se presentan los elementos específicos que guían el análisis de la información en esta tesis y corresponden a las teorías ligadas con la trayectoria escolar, el proyecto de vida y su relación con la perspectiva de género.

Por ello, en este apartado se presenta el contexto general que permite situar las principales líneas de investigación sobre las mujeres y las carreras STEM, para luego realizar un análisis teórico de las investigaciones empíricas consultadas, seguido del análisis metodológico de la literatura sobre el tema y, por último, la presentación y análisis de los consensos a los que se ha llegado en la literatura. Tanto en los aspectos teóricos como metodológicos se incluyen observaciones sobre el uso del concepto género en la literatura revisada y sobre la ubicación geográfica de los trabajos.

Las investigaciones relacionadas con las estudiantes de Ingeniería se realizan en muchas ocasiones desde la perspectiva de la educación o carreras STEM. Por lo tanto, es necesario situar esta línea de investigación en el contexto de la educación STEM. De manera general, en la literatura se encontraron las siguientes tres líneas de investigación:

1. Investigaciones vinculadas con la didáctica o el currículum de asignaturas STEM, realizadas para diversos niveles educativos, desde preescolar hasta bachillerato (Auerbach & Andrews, 2018; Drymiotou et al., 2021; English, 2016; LaForce et al., 2016; Stevens et al., 2016; Stewart et al., 2020).

2. Trabajos que describen intervenciones educativas. En este rubro se consideran las investigaciones o evaluaciones de intervenciones educativas -como talleres, charlas o campamentos de verano- que tienen la finalidad de aumentar la presencia de grupos minoritarios en el área STEM (Centro de Investigación de la Mujer en la Alta Dirección & Movimiento STEM, 2020; O'Leary et al., 2020; Hernández et al., 2021; Kijima et al., 2021; Lowrie et al., 2018) o fomentar el interés en estas áreas desde temprana edad (Macías, 2021).

3. Investigaciones que centran su atención en grupos minoritarios en carreras STEM, donde se incluyen estudios sobre grupos con poca presencia en las asignaturas o carreras de esta área; en estos grupos minoritarios se suelen incluir mujeres y hombres de color, hispánicos, de pueblos originarios o provenientes de diferentes etnias (Bermúdez, 2013; Kricorian et al., 2020; Lee et al., 2020; Williams & Shipley, 2018). En otros trabajos también se incluyeron a las personas de la diversidad sexual o comunidad LGBTTTIQ+ (Linley et al., 2018).

Las investigaciones analizadas parten de la problemática de las brechas de género, de trabajos que estudian las intervenciones o propuestas curriculares, y no se incluyen aquellas en las que se detallan las propuestas curriculares o de intervención en sí mismas. También se presentan las realizadas en el nivel superior, se incluyen los estudios que incorporan en su población al estudiantado de nivel bachillerato y nivel superior o posgrado, y también las que incluyen estudiantado y personal académico.

Definición del área STEM

STEM es un acrónimo en inglés de las palabras *Science, Technology, Engineering* y *Mathematics*; aunque en español cuenta con sus propias siglas (CTIM, por Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), el término en inglés es el más difundido en la literatura en inglés y en español. También es importante mencionar que en ocasiones este acrónimo es utilizado como parte del concepto o palabra clave “Educación STEM” (*STEM education*), el cual hace referencia a la educación de estas disciplinas incluyendo todos los niveles educativos, desde preescolar hasta doctorado, tanto en sistemas formales como informales (Gonzalez & Kuenzi, 2012).

Sobre las disciplinas que conforman el área STEM, suelen haber divergencias entre los autores, por ejemplo, en uno de sus informes más recientes sobre la educación STEM en el mundo, la UNESCO considera esta área conformada por disciplinas y Ciencias de las siguientes áreas: Salud y Bienestar, Ingeniería, Fabricación y Construcción, Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística, así como Tecnologías de la Información y la Comunicación (2019b), - aunque no da mayores detalles respecto a qué Ciencias o disciplinas se contemplan dentro de cada apartado, por ejemplo en “Bienestar”-. Sin embargo, como afirman Gonzalez y Kuenzi (2012), no todos los autores conciben igual estas siglas, ejemplo de ellos son algunos organismos estadounidenses que incluyen Ciencias Políticas o Economía en el área STEM.

Por lo tanto, en este trabajo se suscribirá la definición y disciplinas del área STEM propuesta por la UNESCO en 2019b, porque su clasificación coincide con la mayoría de las y los autores consultados en la revisión de literatura y por ser un organismo con autoridad internacional. Esta aclaración es necesaria pues la mayoría de la literatura encontrada sobre los estudios de Ingeniería se realizaron desde la perspectiva de la educación STEM, sin embargo, se

recuerda que la investigación gira específicamente a las carreras que son consideradas Ingeniería, sin importar la especialidad. Cabe mencionar que existen diferencias entre las mismas Ingenierías, sin embargo, se consideró un criterio útil para delimitar el contexto de lo STEM o de los estudios sobre las Mujeres en la Ciencia en esta investigación. Sobre estos últimos estudios también se encontró variada literatura, con la característica de estar mayormente dirigida a mujeres académicas y que se dedican a la generación de conocimiento.

Aspectos Teóricos

Las investigaciones sobre las mujeres y el área STEM se han enfocado en entender por qué y cómo se perpetúan las desigualdades para el ingreso, permanencia y egreso entre mujeres y hombres, que se observan en esta área. Para comprender este fenómeno las y los investigadores han utilizado diversas perspectivas teóricas, entre las cuales destacan la teoría social cognitiva de carrera proveniente de la teoría social cognitiva; la teoría de expectativa-valor que es más reciente; por último, otras teorías consideradas constructivistas (Avendaño & Magaña, 2018).

La primera de estas es la teoría social cognitiva inspirada en el trabajo de Bandura, y sugiere que la elección de una carrera está influenciada por la percepción de la persona respecto a su capacidad de cumplir con las tareas que le demandan, es decir, su autoeficacia. Ésta se forma a partir de cuatro pilares: las experiencias vicarias de la persona, las persuasiones que encuentra en su sociedad para realizar o no cierta tarea, las experiencias que puede tener de manera directa y auténtica con cierto dominio, y los índices fisiológicos (Bandura, 1977 citado en Avendaño & Magaña, 2018).

En un estudio donde se utiliza esta teoría encontraron tres niveles de autoeficacia en estudiantes de Física y Matemáticas: el primero es la autoeficacia respecto a las asignaturas que un estudiante STEM cursa en el momento; el segundo nivel es la autoeficacia respecto al campo de estudio STEM en general; por último, la autoeficacia respecto a la profesión que desea desempeñar (Stewart et al., 2020). Con esto se vislumbra la complejidad del concepto clave de esta teoría y cómo puede ser usada para estudiar la motivación de ingreso y la autoeficacia que los estudiantes mantienen en su trayectoria escolar.

La teoría social cognitiva de desarrollo de carrera es derivada de la anterior, y fue propuesta por Lent, Brown y Hackett (1994, citados en Blanco 2019). Fue la más encontrada en la literatura revisada, lo cual no sorprende pues la revisión de Blanco (2019) permite ver que la teoría se encuentra consolidada dentro del área de la orientación educativa. Esta teoría permite vislumbrar las relaciones que guardan los constructos cognitivos sociales con los factores personales y contextuales de las personas. Igual que en la teoría social cognitiva, el juicio que realizan las personas sobre su capacidad para desempeñar ciertas tareas (auto eficiencia) influye en la elección de carrera; se agregan las expectativas de resultado, los intereses, metas y objetivos académicos-profesionales. Estos son los elementos principales de la teoría que los autores denominan *core*.

Elementos personales como género, raza y etnicidad, además de factores o antecedentes contextuales como nivel socioeconómico, y ubicación geográfica, comienzan a influir sobre los intereses de una persona y su elección de carrera, ya sea para facilitar o disuadir de manera directa los mismos, para moderarlos o como antesala para el desarrollo de los constructos cognitivos sociales. Por ejemplo, los factores personales y contextuales condicionan las

experiencias de aprendizaje a las que tiene acceso una persona, además de influir en constructos como la auto eficiencia o la expectativa de resultados (Lent, Brown y Hackett, 1994, 2000, 2002 citados en Blanco, 2009).

Algunos estudios que utilizan la teoría social cognitiva de carrera se centran en la motivación, buscando entender los factores que influyen para que los estudiantes puedan graduarse en carreras STEM (Abe & Chikoko, 2020). En otros trabajos se estudia el momento en el que despierta el interés de las personas por las Matemáticas, Ciencia y Tecnología, así como los factores que inciden en el mantenimiento de ese interés en el nivel universitario (Maltese & Cooper, 2017), ya sea de manera general o diferenciando a la población entre mujeres y hombres (Falk et al., 2017). Esta teoría también fue utilizada para investigar la violencia que pueden vivir las estudiantes en carreras STEM, por ejemplo, Anderson et al. (2020) se centraron en el estudio de las microagresiones que mujeres y grupos de minorías étnicas y raciales experimentan durante sus estudios en carreras STEM y en cómo afectan negativamente el desarrollo de su carrera.

La tercera teoría más frecuente en la literatura es la teoría de expectativa-valor, que fue propuesta por Eccles y Wigfield (2002, citados en Avendaño & Magaña, 2018). En esta teoría se plantea que la motivación es fruto de dos factores principales: primero, el sentimiento de competencia que una persona tiene sobre cierta tarea (expectativa) y, segundo, el valor que tiene esta tarea. Dicho valor consta de cuatro elementos: la importancia de la tarea, el interés que genera en la persona, su utilidad y, por último, el costo. A diferencia de las teorías anteriores, en esta se visualiza la expectativa de las personas respecto a si pueden o no desempeñar cierta tarea entendida como algo futuro, mientras que las anteriores lo consideraban una situación del presente.

En algunos estudios se utiliza esta teoría de expectativa-valor para identificar los factores que influyen en el interés del estudiantado por lo STEM (Eccles & Wang, 2016) y en otros para estudiar la diferencia en valores ocupacionales que tienen mujeres y hombres en las carreras de esta área. De manera más puntual, existen autores que estudian la autoeficacia con esta teoría y se enfocan en los grupos que tienen capacidad alta en Matemáticas (Ketenci et al., 2020); o la relación de la autoeficacia con las elecciones académicas y de carrera del estudiantado de carreras STEM (Zeldin et al., 2008).

Así mismo, Stoet y Geary (2018) utilizan esta teoría para un análisis exhaustivo del rendimiento académico de niñas y niños alrededor del mundo, y cómo pertenecer a una población con bajos recursos puede motivarles a cursar una carrera del área STEM. Por último, Leaper y Starr (2019) abordaron de manera particular el acoso y hostigamiento sexual que sufren las estudiantes y su relación con la motivación STEM. Con todo lo anterior se evidencia la amplitud de temas para los cuales es utilizada la teoría de la expectativa-valor.

Además de las teorías anteriores, se encontraron estudios que abordan sus investigaciones desde otras perspectivas teóricas. Aunque esos estudios fueron minoría en comparación con los previamente presentados, resulta importante mencionarlas porque ayudan a vislumbrar la diversidad teórica con la que se estudia a las mujeres en carreras de Ingeniería o del campo STEM. Una de estas es la teoría social cognitiva de carrera, usada junto con la teoría de las microagresiones (Anderson et al., 2020), así como la teoría crítica de raza (Dancy et al., 2020; King, 2015, 2017; Rainey et al., 2018, 2019).

En esta última teoría se remarca la importancia de otros elementos identitarios, como la raza o etnia, en el análisis de la situación de las mujeres en el área STEM, profundizando también

en el uso del género no sólo como categoría demográfica de la población -que en algunos casos fue usada indistintamente como sinónimo de “sexo” (Chiecher et al., 2018)-, sino que apuestan por profundizar en las relaciones que guardan estos constructos para las mujeres y su entorno a lo largo de su trayectoria por las carreras STEM. En otros casos, el entramado entre la etnia o raza, la identidad genérica de las personas e incluso el nivel socioeconómico, fueron abordados desde el concepto de interseccionalidad (Anderson et al., 2020).

También en este sentido es importante notar que, aunque las investigaciones aquí citadas hacen una diferenciación entre el sexo de la población, o incluso se centran en estudiar a las mujeres, son pocos los trabajos donde se incorpora de manera explícita la teoría feminista o perspectiva de género para analizar e interpretar los datos obtenidos. Las investigaciones donde sí se utiliza alguno de estos elementos vinculados al análisis de género, tienen la característica de haber sido realizadas en su mayoría con población latinoamericana (Bustos, 2004; García, 2002; Rainey et al., 2018; Arango, 2007; Duarte et al., 2011).

Aspectos Metodológicos

Sobre las particularidades metodológicas se observa variedad en cuanto al cómo se investiga a las estudiantes del área STEM, lo que incluye a las estudiantes de Ingeniería. Para analizar estas particularidades es necesario aclarar que se encontraron tres tipos de estudios: documentales, sintéticos y empíricos, que se presentan a continuación y analizan con mayor profundidad para las investigaciones empíricas.

Los estudios documentales fueron realizados en su mayoría por organismos internacionales, donde presentan información estadística de la matrícula educativa desagregada

por sexo y país, que permiten constatar las brechas de género en el área STEM desde los niveles básicos (UNESCO, 2019a). Sobre la orientación vocacional o técnica (UNESCO-UNEVOC, 2020) y en nivel superior o universitario (UNESCO, 2019b) hay estudios de este tipo realizados de manera nacional, como es el caso del informe elaborado por la *National Center for Science and Engineering Statistics Directorate for Social Behavioral and Economic* (2019), donde se presenta un informe estadístico sobre las mujeres, grupos étnicos y personas con discapacidad en el área educativa y laboral STEM de Estados Unidos.

El segundo grupo consiste en los estudios sintéticos, en los cuales se contemplan las revisiones de la literatura, revisiones sistemáticas y análisis de citas sobre otras investigaciones de las mujeres en STEM (Avendaño & Magaña, 2018; Blackburn, 2017; Blackburn & Heppler, 2019; Morales & Morales, 2020; Baptista de Oliveira et al., 2019; Reinking & Martin, 2018; van den Hurk et al., 2019). El tercer grupo de estudios realizados sobre las estudiantes de carreras STEM consiste en las investigaciones empíricas, en el cual se observó una mayoría de estudios cuantitativos. Se advirtió variedad en cuanto a su alcance, pues hay estudios que llegan a lo descriptivo, como el caso de Oliveros-Ruiz, 2019; Oliveros et al., 2016 y García-Perales et al. (2021). Cabe mencionar que estos artículos fueron realizados en Latinoamérica.

También hay una mayor presencia de estudios correlacionales, la mayoría desarrollados en Estados Unidos (Chen & Moons, 2015; Falk et al., 2017; Ketenci et al., 2020; Leaper & Starr, 2019; Maltese & Cooper, 2017; Stewart et al., 2020) y uno en Latinoamérica (Chiecher et al., 2018). Además, se encontraron algunos de alcance explicativo y otros experimentales, donde a su vez se observa variedad en el tratamiento; por ejemplo, una parte de ellos consistía en

intervenciones con realidad virtual (Starr et al., 2019), mientras que otros realizaban programas de mentorías (Covarrubias et al., 2019).

Sobre la temporalidad, vale la pena destacar la existencia de investigaciones longitudinales, realizadas en Latinoamérica (García-Perales et al., 2021) y en Estados Unidos (Eccles & Wang, 2016; Ketenci et al., 2020). Además de los enfoques anteriores, hay estudios que utilizan metodologías mixtas, como Berlien et al. (2017); O'Leary et al. (2020); Rainey et al. (2018), así como Talley y Martinez (2017).

Respecto a los estudios con enfoque cualitativo ya se comentó que la literatura sobre el tema es menor, sin embargo, hay mayor diversidad geográfica. Los hay realizados con población de Estados Unidos (Anderson et al., 2020; Dancy et al., 2020; Ketenci et al., 2020; Zeldin et al., 2008), con inmigrantes panameñas en Estados Unidos (King, 2017), con población de Latinoamérica (Arango, 2007; Bustamante, 2020; Gomez-Arizaga et al., 2020; Ortmann, 2015), también de España (García-Perales et al., 2021), Sur África (Abe & Chikoko, 2020) y población de Australia (Christie et al., 2017). Cabe mencionar que en ocasiones los estudios cualitativos solo apuntaban de manera general su adscripción a este enfoque, sin mayores detalles sobre el diseño utilizado, aunque aclaraban las técnicas de obtención de información (Anderson et al., 2020; Atkins et al., 2020; Dancy et al., 2020; García-Perales et al., 2021; Gomez-Arizaga et al., 2020). Dentro de este enfoque se encontraron estudios de caso (Ortmann, 2015; Zeldin et al., 2008), de teoría fundamentada (King, 2017), aquellos que usaban relatos biográficos (Arango, 2007) o investigación acción (Christie et al., 2017), así como los que realizaban análisis de contenido fenomenológico-hermenéutico (Abe & Chikoko, 2020).

Encuentros y divergencias en la literatura

Después de analizar las principales propuestas metodológicas y teóricas de la literatura sobre las estudiantes de carreras STEM, es necesario detallar los principales puntos de encuentro respecto a los resultados a los que ha llegado la producción científica. Lo primero que se observa es el consenso general en la existencia de las brechas de género, con base en las investigaciones internacionales que presentan estadísticas al respecto (UNESCO, 2019b, 2019a). También existen análisis particulares de estas brechas en regiones como Latinoamérica (Arredondo et al., 2019) o análisis de países como Colombia (Pabón, 2015), Cuba (Martínez, 2020) o Estados Unidos (*Sciences National Center for Science and Engineering Statistics Directorate for Social Behavioral and Economic*, 2019). Para el caso de México se encontró un análisis realizado por Bustos (2004), e incluso dos casos de universidades estatales dentro del país (López & Gálvez, 2010; Zubieta-García & Marrero-Narváez, 2005).

Las brechas de género que muestran estos estudios en las carreras STEM en educación superior son parte fundamental de la literatura, pues a partir de ellas se problematizan y justifican la mayoría de los estudios empíricos, sin importar la teoría o aspecto particular de la misma que se decida utilizar en el trabajo de investigación. A partir de lo anterior es que se generan preguntas de investigación relacionadas con: ¿por qué hay pocas mujeres en las carreras de ingeniería y STEM? ¿es posible accionar para cambiar esta situación? Y si así fuera ¿cuál sería la mejor estrategia o intervención para realizarlo? Estas interrogantes han sido abordadas en trabajos alrededor del mundo y han llegado a ciertos consensos.

Ejemplo de lo anterior es el cuestionamiento de la relación entre el rendimiento en Matemáticas y Ciencia con la elección de una carrera STEM. Al respecto, Stoet y Geary (2018)

realizaron un análisis estadístico de la prueba PISA en 67 países, constatando que las niñas en educación básica tienen un rendimiento similar o mejor que los niños en el área de Ciencias en la mayoría de los países, aunque en todos estos ellas representan la minoría en la matrícula de las carreras STEM. Además de que sugieren que existen más niñas con capacidad suficiente para cursar carreras en esta área respecto a la cantidad de mujeres que se gradúan en el campo STEM.

En un nivel educativo más alto, Ketenci et al. (2020) encontraron que, incluso con una alta eficacia en las Matemáticas, las mujeres de bachilleratos públicos o privados siguen eligiendo en menor medida las carreras STEM, lo que coincide con Eccles y Wang (2016), quienes observaron que factores como los valores, las características familiares y el autoconcepto sobre las Matemáticas predicen con mayor fuerza la elección de una carrera STEM que puntuaciones en Matemáticas en las pruebas de aptitud.

Esto también fue observado en estudiantes españoles de secundaria, pues las mujeres tenían menor interés en las asignaturas STEM que sus pares hombres en su paso a la educación media, a pesar de que todos contaban con una alta capacidad en las Matemáticas (García-Perales et al., 2021). Además, en otros trabajos se ha encontrado que las mujeres suelen tener mejor desempeño general una vez que se encuentran en la carrera, en comparación con sus pares hombres (Duarte et al., 2011). Los estudios anteriores permiten observar cómo la elección de una carrera STEM no está necesariamente determinada por un alto rendimiento en las Matemáticas o Ciencias para el caso de las mujeres, y abre la puerta para estudiar otros factores, como los contextuales.

Al respecto, a continuación, se detallan los consensos de la literatura sobre los factores contextuales y personales que se han encontrado como influyentes para el ingreso y permanencia

en carreras STEM o de Ingeniería. Aunque es necesario recordar que, si bien estos factores se presentan de manera aislada, es posible que estén interrelacionados, dependiendo del marco teórico desde el cual se estudien. Los factores encontrados en la literatura y que se describen en este apartado son los siguientes (Figura 5):

Figura 5.

Factores relacionados con ingreso y permanencia de mujeres en Ingeniería y STEM



Fuente: elaboración propia

Factores contextuales.

Rol de la familia. En el caso de las estudiantes de Ingeniería se ha encontrado que suelen contar con un familiar de profesión STEM (Oliveros-Ruiz, 2019; Oliveros et al., 2016). Al respecto, Gomez-Arizaga et al. (2020) encontraron que el apoyo de los padres es importante para mujeres y hombres; y difiere según provenga de la madre o padre. Para las estudiantes el padre es un modelo por su profesión y generalmente es quien les brinda el acercamiento a lo relacionado con lo STEM; en otras ocasiones es percibido como una fuente de presión para elegir carreras STEM por la retribución económica alta que prometen. Esta influencia masculina en las mujeres

coincide con lo mencionado por Arango (2007), porque para algunas estudiantes la influencia STEM suele provenir del padre o los tíos.

Para las estudiantes la madre cumpliría un rol de orientación, pues les ayuda a reflexionar sobre sus opciones de carrera (Gomez-Arizaga, 2020). En otra investigación se encontró que la figura materna es fuente de motivación para la superación y persecución de logros académicos de dos maneras: primero, por ser una fuente de inspiración para que las hijas superen la condición socioeconómica y académica de las madres o abuelas. Segundo, la figura materna también puede jugar un papel de contra ejemplo, por las situaciones de explotación y violencia que sufrían sus madres y las hijas no deseaban vivir (Bustamante, 2020).

También es posible que la influencia de la familia sea significativa para mujeres y hombres de minorías étnicas o raciales, ya que reportan el apoyo familiar como fundamental en comparación con otros estudiantes (Talley & Martinez, 2017). La influencia familiar puede darse en varias formas, como una fuente de apoyo o de modelos a seguir; pero otros han encontrado que las necesidades familiares económicas también influyen en que una persona, hombre o mujer, pueda optar por una carrera STEM para posteriormente apoyar económicamente a su familia (Abe & Chikoko, 2020).

Rol del profesorado. Varios estudios han descubierto que el cuerpo docente tiene una influencia importante para las mujeres en la elección de una carrera STEM (Abe & Chikoko, 2020; Maltese & Cooper, 2017) y su permanencia en la misma (Talley & Martinez, 2017), aunque en menor medida que la familia (Oliveros et al., 2016). La influencia del cuerpo docente tiene aristas: fomenta la permanencia y el paso exitoso de las mujeres por sus estudios o dificulta su recorrido por la escuela, llegando a ejercer violencia.

En el primer caso, se ha encontrado que los profesores apoyan al estudiantado desde el bachillerato, mayormente a través de charlas sobre los retos futuros que podrían enfrentar las jóvenes o expresando de manera explícita su confianza en la capacidad de las alumnas para enfrentarlos (Gomez-Arizaga et al., 2020). Estas expresiones de confianza en el nivel superior son percibidas como positivas por las estudiantes, quienes notan una diferencia entre los profesores jóvenes y los de mayor edad. Los jóvenes tienen una percepción diferente hacia las mujeres en la Ciencia y Tecnología y las motivan a continuar con sus estudios; en cambio, los profesores de mayor edad no realizan comentarios positivos, sino discriminatorios hacia las estudiantes. Como consecuencia algunas evitan cursar asignaturas con ellos (García, 2002) y al hacerlo se privan de estudiar con los profesores de mayor experiencia.

Respecto a las estudiantes de nuevo ingreso en carreras STEM, si estas no reciben orientación del profesorado en relación con su trayectoria escolar, enfrentan dificultades (Christie et al., 2017). Otro aspecto importante sobre la influencia del profesorado se refiere a las estrategias de enseñanza, ya que adaptarse a las necesidades de sus grupos facilita el aprendizaje para las mujeres STEM (King, 2015). Sin embargo, un estilo de enseñanza poco estimulante puede provocar desinterés hacia el área de Ciencias y Matemáticas en bachillerato y carreras STEM, independientemente del género (Gomez-Arizaga et al., 2020). Tener estilos de aprendizaje más activos hace que las estudiantes perciban que el profesorado se interesa en ellas y, a su vez, este interés percibido influye en el sentimiento de pertenencia que tienen las estudiantes STEM (Rainey et al., 2018).

También destacan otros elementos mediante los cuales influye el profesorado y que ayudan a la permanencia de las mujeres en carreras STEM, por ejemplo: reflexionar sobre su

propia práctica docente y reconocer la influencia que la cultura y valores han tenido sobre su práctica (King, 2015). Por último, se debe mencionar la posibilidad de que la raza o etnia del estudiantado influya en su permanencia. Rainey et al. (2018) reportan que son las mujeres de color quienes manifiestan una menor percepción de interés por parte del cuerpo docente, en especial aquellas que decidieron dejar la carrera STEM por otra área del conocimiento.

Rol de pares. Se ha visto que los pares de las estudiantes también influyen en la elección de una carrera STEM (Avendaño & Magaña, 2018), a través del apoyo que perciben de los mismos para elegir estas carreras (Oliveros et al., 2016). No obstante, en ocasiones, esos pares pueden ejercer violencia hacia ellas, como el acoso sexual, situación ante la cual las amistades (sean de carreras STEM o no) son importantes para enfrentar la situación y prevenir la deserción, incluso en mayor medida que la familia (Leaper & Starr, 2019).

Representatividad de mujeres en STEM. Otro aspecto importante que se ha investigado en la literatura es la representatividad de las mujeres en profesiones STEM. Se ha encontrado que las brechas de género causan una falta de modelos femeninos a seguir en estas carreras (Arredondo et al., 2019; Oliveros et al., 2016; Oliveros-Ruiz, 2019), lo que, según Ortmann (2015) ocasiona que las mujeres del área STEM se identifiquen con modelos masculinos, -propuestos como “neutros”-, donde no se contemplan las experiencias o necesidades de las mujeres y que termina por catalogar lo femenino como no científico o sin un lugar propio en la Ciencia. Es necesario visibilizar a las mujeres exitosas dentro de esta área científica para estimular mayor participación de las mujeres y buscar el cierre de las brechas de género (Lockwood, 2006).

Violencia y discriminación. Varios estudios se han centrado en investigar si las mujeres sufren algún tipo de violencia dentro de las carreras STEM y han identificado diversos tipos de

discriminación: desde la territorial, referida a la desvalorización de las profesiones STEM donde se encuentran la mayoría de las mujeres, hasta las jerárquicas -también conocidas como techo de cristal-, que implican un estancamiento en sus carreras académicas (Berlien et al., 2017; González & Pérez, 2002 citada en Ortmann, 2015). De manera particular, las estudiantes STEM han reportado haber vivido violencia como el acoso u hostigamiento sexual (HAS) en países latinoamericanos (Berlien et al., 2017) y en Estados Unidos (Leaper & Starr, 2019).

Sin embargo, la violencia no siempre es sexual, también se presenta a través de microagresiones, es decir, en forma de insultos o comentarios -intencionales o no-, que son hostiles, envían mensajes negativos o denigran y marginalizan a un grupo. Las personas pueden enfrentar microagresiones por su género, preferencia sexual y etnia, entre otras características. Las estudiantes STEM suelen experimentar dos tipos específicos de microagresiones: la infravaloración de su inteligencia y una subestimación generalizada de su persona, lo cual afecta negativamente su bienestar, permanencia y desarrollo en la carrera (Anderson et al., 2020).

Esta situación de violencia y discriminación que viven mujeres y personas de minorías étnicas en carreras STEM, es poco percibida por los grupos dominantes en estas profesiones, como los hombres y las mujeres caucásicos. Dichos sectores no la asocian con causas estructurales o culturales, sino con las personales; por ejemplo, asumiendo que ciertos grupos, como las personas asiáticas, tienen mayor inclinación por lo STEM de manera natural. Aunque existe la percepción general de que las mujeres y personas de color trabajan más para demostrar que tienen la capacidad de triunfar en sus estudios STEM, algunas mujeres caucásicas consideran que las minorías sacan provecho del estar subrepresentadas (Dancy et al., 2020).

Características socioeconómicas. Diversas investigaciones han estudiado la relación entre nivel socioeconómico y la elección o permanencia de las mujeres en carreras STEM. Han descubierto que las mujeres provenientes de bachilleratos privados tienen mayor probabilidad de elegir carreras STEM en comparación con quienes estudian en bachilleratos públicos (Ketenci et al., 2020); sin embargo, el factor de un nivel socioeconómico bajo ha aparecido en una amplia variedad de estudios como fuente de motivación para ingresar a las carreras STEM, debido a la movilidad social que promete para las estudiantes (Abe & Chikoko, 2020; Oliveros et al., 2016; Talley & Martinez, 2017). Esto último pareciera confirmarse con lo que Stoet y Geary (2018) llamaron “*Gender gap paradox*” haciendo referencia a que en los países con mayor equidad de género hay un menor número de mujeres estudiando carreras STEM en comparación con los países que tienen menor nivel de equidad.

Factores personales.

Valores ocupacionales. Otro aspecto importante que destaca en los estudios es que, si bien hay factores en común para mujeres y hombres que influyen en su decisión de estudiar una carrera STEM -como la autoeficacia-, en algunas investigaciones se han encontrado diferencias con otros factores, como el que las mujeres parecen estar más orientadas al trabajo con las personas y al altruismo, mientras que los hombres prefieren el trabajo con objetos o son motivados hacia el área académica. Estas tendencias se traducen en una diferencia de valores ocupacionales: las mujeres tienen expectativas distintas de su profesión, siendo lo social una motivación importante para ellas (Eccles & Wang, 2016; Maltese & Cooper, 2017). Cabe mencionar que el aspecto social y altruista no suele ser parte de la imagen de las profesiones STEM.

Identidad STEM. Se ha observado que la mejora en el rendimiento académico y la retención del alumnado en carreras STEM está relacionado con la auto identificación que el estudiantado tiene como científico (Maton et al., 2016). Para que esa identidad se conforme, algunos estudios han señalado la importancia de la mentoría, sobre todo para grupos minoritarios en este campo, como las mujeres. Se trata de contar con una persona que les proporcione consejos, con quienes compartan valores y mantengan una relación académica, involucrando la investigación y otro tipo de trabajo a largo plazo para tener oportunidades de crecimiento (Atkins et al., 2020).

A su vez, otros factores están relacionados con la identidad científica, como el sentimiento de pertenencia, que se ha encontrado con mayor frecuencia en varones caucásicos y menor en mujeres de color (Rainey et al., 2018). Esto coincide con Chen y Moons (2015), quienes hallaron dos aspectos que desmotivan a las mujeres para ingresar a un ambiente con mayoría de varones: el primero consiste en la suposición de un sentimiento de pertenencia bajo en estas carreras y, segundo, una percepción de poco poder interpersonal para desenvolverse en ellas.

Marco teórico

En este apartado se presentan los elementos teóricos relativos a los principales conceptos de la investigación: género, trayectoria escolar y proyecto de vida. Los cuáles serán de ayuda para analizar y discutir las experiencias de las jóvenes en el capítulo de resultados y conclusiones.

Vínculo de la teoría feminista y la teoría crítica

Es posible afirmar que el concepto “género” es una de las propuestas originadas en la teoría feminista y, a su vez, esta forma parte de la teoría crítica, por lo que de manera más precisa habría que hablar de la teoría crítica feminista. Esta teoría implica, en palabras de Hartmann et al., una “forma radical de conocimiento, respecto a la teoría y Ciencia Social tradicional” (2017, p. 1), pues es un tipo de criticismo social en el cual se consideran los procesos sociales e individuales, así como los mecanismos sociales y políticos que los constituyen. Otro elemento esencial en la teoría es que su parte crítica lleva a la búsqueda de la transformación social (Hartmann et al., 2017). De hecho, Winkle-Wagner et al. (2019) afirman que realizar teoría crítica es, en sí, una búsqueda de cambio sociocultural.

Sin bien existen definiciones más precisas, la descripción anterior incluye dos elementos clave sobre la perspectiva que esta teoría brinda para estudiar lo social, y que son compartidos por las teorías feministas: 1) la visión integral para estudiar lo social (individuo-sociedad-mecanismos sociales) y 2) la visión de transformación social. Son precisamente dichos elementos los que permiten inscribir el feminismo en las teorías críticas: primero, porque busca entender la realidad social de las mujeres, los hombres, así como las relaciones entre ambos; y segundo, porque analiza los mecanismos sociales que caracterizan y condicionan esas relaciones.

Además, el feminismo concuerda con otro elemento característico de las teorías críticas, pues politizan la realidad social y buscan su transformación (Cobo, 2005). Es a partir de esta visión crítica de la realidad social que las teorías feministas han contribuido de manera importante a las Ciencias Sociales: han situado históricamente la generación del conocimiento, identificando que ha sido realizado casi exclusivamente por varones y suele presentarse como un

reflejo de toda la sociedad. Esto conlleva a que el propio conocimiento científico sea menos objetivo (Cobo, 2005), contrario a lo que se suele afirmar. Además, se han ocupado de entender el porqué de la mayor presencia de varones en la Ciencia (Pérez, 2010).

Al mismo tiempo, desde las teorías feministas se han estudiado aspectos de la realidad social que no se habían abordado desde otras teorías sociales, obteniendo así conceptos importantes como violencia de género o acoso sexual (Cobo, 2005). Sin embargo, para Conway, Bourque y Scott (1987) las aportaciones de los estudios de género van más allá de los conceptos y coinciden con la Comisión Europea en que son aportaciones muy profundas, pues han generado cuestionamientos originales que permiten estudiar los fenómenos y problemáticas sociales desde un punto de vista distinto, y abrir nuevas líneas de investigación en campos disciplinares específicos (Dirección General de Investigación e Innovación de la Comisión Europea, 2013).

Una de las aportaciones de las teorías feministas que resulta fundamental para analizar la experiencia de mujeres ingenieras, es la crítica que han hecho respecto a la Ciencia a través de la epistemología feminista. A partir de cuestionar la Ciencia, su origen histórico, sus valores y el orden social en el que se realiza, el feminismo ha evidenciado que las características más asociadas con la Ciencia –objetividad y universalidad-, no necesariamente son ciertas y están condicionadas, entre otros elementos, por el género.

A partir de la investigación sobre las mujeres y la Ciencia, se ha estudiado su incorporación y participación en la generación del conocimiento, lo que ha permitido recuperar sus nombres y las aportaciones que han realizado durante años. Adicional a esto, desde el feminismo se han realizado análisis críticos sobre cómo se hace Ciencia, es decir, sobre la

epistemología, metodología y método. Al respecto, destacan las palabras de Durán (1982) por resumir la postura de las críticas feministas a la construcción del conocimiento:

Afirmamos que la Ciencia se ha construido desde el poder y que el poder ha puesto la Ciencia a su servicio, y afirmamos también que se ha construido a espaldas de la mujer y a menudo en contra de ella (p. 324)

Desde la epistemología feminista se reflexiona sobre lo que es posible conocer y cómo acceder al conocimiento; incorporando el análisis de género en las prácticas de investigación, en lo que se considera conocible, así como en la propia persona que conoce. A partir de esto, Blazquez (2010) afirma que existen tres puntos clave en esta epistemología:

1. A partir de reconocer la Ciencia como una construcción con visión masculina, desde la epistemología feminista se afirma que esta visión androcentrista influye en la interpretación de la información. En específico se le ha dado énfasis a una lógica de oposición: mente/cuerpo, cultura/naturaleza, razón/emoción, masculino/femenino. La problemática de esta lógica consiste en que se utiliza para organizar y entender el conocimiento y conlleva a establecer relaciones donde un elemento es superior al otro; y, por lo tanto, llevan a construir relaciones sociales donde lo aceptado y común, a partir de esta lógica, es que un elemento ejerza dominio sobre otro.
2. Desde la epistemología feminista se cuestiona la aparente seguridad del método científico como vía para limitar la influencia de los valores o juicios de quien investiga. Pone en duda la capacidad de este método para lograr la objetividad

debido a que las personas se acercan a lo que desean conocer o examinar mediante hipótesis, experimentos, juicios e interpretaciones. Estos últimos están basados en supuestos que, a su vez, están influidos por creencias y valores, tanto culturales como personales y de la comunidad científica.

3. El tercer punto clave dentro de las críticas a la Ciencia están en relación con la objetividad, pues es vista como una forma patriarcal de control, a través del desapego emocional y el supuesto de que es posible estudiar los fenómenos sociales de manera externa y distante. También abre cuestionamientos sobre la relación entre quien investiga y quien es investigado o el fenómeno por estudiar.

Estas son las tres principales críticas que se realizan desde la epistemología feminista y que sirven comprender cómo las características de la Ciencia: androcentrismo, aparente objetividad, neutralidad y universalidad; condicionan algunas de las vivencias en las trayectorias escolares de las jóvenes y la manera en que las mismas interactúan y responden a un contexto con estas características.

El concepto de género

Existen temas de discusión dentro de la teoría feminista que han llevado a la construcción de conceptos relevantes para la investigación, y uno de los que ha resultado de suma importancia es el género. El desarrollo de este concepto parte del trabajo de Gayle Rubin y su propuesta del sistema sexo/género, originalmente publicado en 1975. En dicho trabajo, la autora plantea que las sociedades dictan una serie de disposiciones que transforman el sexo, lo biológico, en construcciones sociales respecto a lo que significa ser mujer u hombre. Por medio de estas

construcciones, las sociedades restringen las posibilidades de sus miembros en relación con su identidad y sexualidad (Rubin, 1975).

Siguiendo el planteamiento anterior, autoras como Benhabib han definido el género como “la construcción diferencial de los seres humanos en tipos femeninos y masculinos. El género es una categoría relacional que busca explicar una construcción de un tipo de diferencia entre los seres humanos” (1992, p. 52 como se cita en Lagarde, 2018). De la definición de Benhabib es necesario recalcar la palabra “relacional”, pues permite romper la concepción común pero errónea de que el concepto género es sinónimo de mujeres. Este concepto también posibilita el análisis y comprensión de los hombres, además, arroja luz sobre las relaciones intra e intergenéricas (Lagarde, 2018). En relación con el concepto género, Joan Scott propone una definición que va en línea con los elementos principales de la anterior -construcción social, basada en la diferencia sexual, relacional-, pero agrega que son construcciones donde intervienen formas simbólicas de poder (2008).

Y es que la diferencia per se no resulta problemática, pero su jerarquización ha provocado una valoración histórica diferente de los géneros y con ello, un acceso desigual al poder, los bienes, recursos, espacios y hasta derechos (Cobos, 2005; Lagarde, 2018). Ejemplo de esto, es la prohibición que tuvieron las mujeres para ingresar a las universidades y la generación del conocimiento. Situación que ha requerido de lucha para acceder a ese derecho. He ahí la importancia de considerar este aspecto en los estudios de género.

Además de mencionar el rol de las formas simbólicas de poder en el género, Scott (2008) agrega otros cuatro elementos alrededor del concepto:

1. Los símbolos existentes respecto a cada género (aunque sean contradictorios).
2. Los conceptos normativos o normas de género son aquellos lineamientos que indican lo que se considera masculino o femenino en determinada sociedad.
3. Las relaciones de género. Se comentó que en el género se contemplan las relaciones inter e intragenéricas, para lo cual también es importante estudiar la construcción del género en relación con el parentesco, la economía y política.
4. La autora afirma que se requiere situar la identidad subjetiva de las personas en su contexto histórico (Scott, 2008). Por lo que posiciona al género como una construcción social que cambia según el momento histórico en el que se encuentren las personas.

Esa desvalorización o serie de desventajas sociales que las mujeres han vivido con la asignación del género femenino, son las que han ido cambiando desde el espacio político que es el feminismo. Estos cambios han generado mejores condiciones de vida para las mujeres -aunque persistan las desigualdades-, pues como afirma Rubin: es posible realizar acciones conscientes que permitan la transformación social y la liberación de las personas, hombres o mujeres, de las restricciones sociales del género (1975).

Perspectiva de género

Aunado a lo anterior surge la perspectiva de género como una visión científica, analítica y que conserva sus elementos políticos y feministas (Lagarde, 2018); además, esta incluye “la metodología y mecanismos que permiten identificar, cuestionar y valorar la discriminación, desigualdad y exclusión de las mujeres, que se pretende justificar con base en las diferencias

biológicas entre mujeres y hombres, así como las acciones que deben emprenderse para actuar sobre los factores de género y crear las condiciones de cambio que permitan avanzar en la construcción de la igualdad de género” Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres, 2006, art. 5, fracc. VI. Adicional a esto, para Lagarde (2018) la perspectiva de género conduce necesariamente al análisis de género, que ya no solo es útil para el estudio de las relaciones entre los individuos, sino también para entender la organización social genérica presente en grupos, instituciones, culturas o profesiones, y situar las prácticas sociales de mujeres y hombres como sujetos genéricos en un determinado periodo histórico y social (Piedra, 2013).

De manera general, para Lagarde (2018) el análisis de género puede incluir:

- Las organizaciones sociales e instituciones.
- Las condiciones de género como la corporalidad, el psiquismo y la subjetividad y la identidad.
- Relaciones sociales intergenéricas e intergeneracionales.
- Mecanismos pedagógicos de género.
- La normatividad de género.
- Las costumbres y tradiciones.
- Los mandatos de género.
- La posición histórica de las mujeres y hombres.

- Las relaciones de poder entre los géneros.

Por lo tanto, siendo la escuela una institución social, esta es susceptible a ser analizada con una visión o perspectiva de género. En el caso de esta investigación, incorporar la perspectiva de género en el análisis de la trayectoria escolar de las estudiantes, sirve para analizar las relaciones de género que establecen con sus pares, docentes e incluso familiares y que pudieran facilitarles o dificultarles el ingreso, la permanencia o egreso de la carrera en Ingeniería.

También permite estudiar la posición de poder que tienen en el contexto universitario y analizar sus condiciones de género, por ejemplo, la identidad de ser estudiantes de Ingeniería y su posible influencia en la trayectoria escolar. En resumen, el uso de la perspectiva de género será una herramienta para obtener profundidad en el análisis y considerar factores que desde otras perspectivas teóricas pudieran quedar de lado.

Con el fin de realizar el análisis de género que menciona Lagarde (2018) es necesario establecer en el trabajo otros conceptos clave que forman parte del sistema sexo/género y se presentan en los siguientes subapartados.

Roles y estereotipos de género

Si consideramos al género como la construcción social que, partiendo de la diferencia biológica, establece las características de lo que significa e implica ser mujer u hombre. Habría que agregar cómo las sociedades establecen las expectativas y comportamientos que dirigen la manera en que mujeres y hombres deben actuar, sentirse y ser; es decir, los roles de género (Instituto Nacional de las Mujeres [INMUJERES], 2021).

Ya que los roles de género son condicionantes con implicaciones tan profundas en la construcción de la identidad, el proceso por el cual se aprenden inicia desde la fase que Berger y Luckmann (1968) llaman socialización primaria. El aprendizaje de estos roles implica la adquisición de cierto vocabulario considerado adecuado para el género que se asigna a una persona (femenino o masculino), lo cual requiere la internalización de significados e incluso rutinas útiles para los contextos donde se desenvuelve una persona. Es decir, a partir de este proceso de socialización primaria las personas van aprendiendo como deben comportarse y hablar en diferentes contextos, según si se le ha asignado el género masculino o femenino, lo que implica derechos, posibilidades y limitaciones dispares para cada uno.

Estos roles marcan las tareas y responsabilidades que deben realizar de forma diferenciada los hombres y mujeres en determinada sociedad, los cuales contemplan tareas específicas. Por ejemplo: el rol productivo, que se refiere a las actividades realizadas en el plano público para generar ingresos, bienes o servicios está relacionado con el género masculino, y usualmente es asignado a los varones. En cambio, el rol reproductivo que consiste en asegurar el bienestar de la familia a través de la procreación, las tareas domésticas y de cuidado, suele ser asignado a lo femenino, que a su vez generalmente se impone a las mujeres (INMUJERES, 2021).

Otro concepto importante es el de estereotipo de género, que consiste en las ideas y cualidades socialmente construidas, establecidas como símbolo de lo que mujeres y hombres deben sentir y ser. A través de estos estereotipos se suele posicionar a lo femenino y lo masculino como contrarios (INMUJERES, 2021). En conjunto, los roles y estereotipos condicionan las expectativas a futuro de mujeres y hombres según lo que se espera de su género en determinada sociedad y esto impacta el proyecto de vida que las personas van generando para sí mismas, pues,

como establece D'Angelo, el proyecto de vida es un proceso psicológico en el que intervienen factores sociales (2003) como el género -aunque esto se discutirá más a fondo en un apartado posterior-.

Respecto de los roles y estereotipos, estos son de relevancia para el estudio por ser los mecanismos a través de los cuales se impone el género. En el caso de las estudiantes, ellas están incursionando en una carrera donde son mayoría las personas de género masculino y a una profesión que se relaciona socialmente con el conocimiento, lo racional, lo productivo, es decir, con estereotipos masculinos. Por lo tanto, estos dos conceptos son clave en el estudio para comprender las narraciones de las jóvenes.

Identidad de género y subjetividad femenina

También resulta esencial describir y explicar la identidad de género, que, de manera general, Berger y Luckmann (1968) explican como la construcción social fruto de dos etapas importantes, a través de las cuales, las personas internalizan elementos de la sociedad que les rodea.

La primera etapa es la socialización primaria, y la más importante. Esta transcurre en la infancia, momento durante el cual los sujetos son inducidos a la realidad de la sociedad en la que viven, a partir de las facilidades que les otorgan las personas que les rodean y las condiciones del entorno. El proceso de socialización primaria finaliza cuando la persona es capaz de comprender el mundo que le rodea y los individuos que lo integran: se considera que forma parte de la sociedad. Este proceso continúa hacia una segunda etapa, donde las personas son inducidas hacia elementos secundarios (socialización secundaria) que brinda a los individuos recursos para

comprender y desenvolverse en entornos nuevos o más específicos, para los cuales no los prepararon en la socialización primaria.

Además de los aspectos psicológicos, el entorno social condiciona el desarrollo de la identidad. Por ejemplo, Berger y Luckmann (1968) explican que la clase social e incluso la edad reciben un significado diferente según la sociedad: el mismo número de años vividos puede considerarse adolescencia o adultez en lugares distintos. Estos autores vislumbran diferencias en cuanto a cómo nacer niña o niño condiciona el proceso de socialización y la identidad. Sin embargo, desde la perspectiva de género se tiene una visión más profunda de la identidad relacionada con la condicionante social del género.

En este sentido, Serret (2011) afirma que la identidad de género consiste en la construcción cultural de la diferencia sexual, donde intervienen relaciones de poder y dominación de carácter transhistórico y cultural. Desde otra visión, se retoma la definición presente en el Código Civil y Código de Procedimientos Civiles de la Ciudad de México, en el cual se afirma que la identidad de género es la convicción interna que tiene un individuo respecto a su propia percepción y que puede corresponder o no, al sexo asignado (en INMUJERES, 2021). Con estas dos definiciones se observa que, si bien la identidad genérica parte de la diferencia sexual, los individuos no siempre están conformes con la construcción que se les ha asignado al nacer y que se basa en su sexo. Esto coincide con Lamas (1986), pues afirma que la identidad de género se refiere a la percepción subjetiva que tiene una persona sobre sí misma en relación con su género y que puede coincidir con sus características sexuales o no.

En este cruce entre lo cultural y lo individual entra en juego la subjetividad, pues el proceso de aprendizaje de la identidad de género, con sus roles y estereotipos, produce y

reproduce subjetividades femeninas relacionadas con la maternidad y los cuidados. Además, es una subjetividad desigual si se le compara con las prácticas usualmente adjudicadas a los hombres a través de la identidad masculina (Burin, 1987, 2008). En resumen, las características que a través del género se imponen a las mujeres son el deber para la maternidad y el cuidado familiar; la obligación de cuidar su aspecto físico e imposición de la belleza, así como la predisposición al amor, dejando en segundo plano su profesión o estudios (Freixas, 2001).

En cuanto al campo intelectual, a la mujer se le deja al margen del mismo, pues se le caracteriza como emocional, sensible, sin capacidad para razonar y dependiente de otros. En contraste, la masculinidad se presenta como una subjetividad que los prepara para enfrentar los retos de la vida a través de la fortaleza, el poder, el conocimiento y desarrollo de sus habilidades. En el plano intelectual se considera a los varones como poseedores del conocimiento, capaces de razonar e innovar, sin embargo, se les niega la posibilidad de abordar sus emociones y la obligación de rechazar sus sentimientos (Freixas, 2001).

En ese sentido es posible observar cómo la identidad femenina y masculina son vistas como contrarias, en el mejor de los casos, como complementarias, pero la identidad masculina es percibida con mayor valor y poder que la femenina. Esta oposición de lo femenino y lo masculino se transfiere a contextos donde se desenvuelven las personas, por ejemplo, el contexto universitario. En específico, estos mandatos de género ocasionan que ciertas carreras sean consideradas masculinas y por lo tanto sean “bien vistas” para ser ejercidas por varones, mientras que carreras que estén relacionadas con lo “femenino”, como el cuidado de enfermos o educación sean preferidas para las mujeres. Esto pudo ser confirmado con las cifras que se presentaron en la descripción de la problemática.

Ahora bien, para estudiar la identidad de género no basta con entender qué mandatos son impuestos a mujeres y hombres, se requiere comprender las actividades que realiza la persona, las relaciones en las cuales está involucrada y establece cuando actúa, las normas que determinan dichas relaciones; así como los “poderes que posee y desarrolla” una persona (Lagarde, 2018, p. 77). Este aspecto que aporta Lagarde respecto al poder que una persona ejerce o no en cierto contexto es clave, pues determinada característica de la identidad de una persona no es por sí misma de menor valor, sino que está inmersa en un contexto en la que puede encontrarse desvalorada o, por el contrario, que le provee a la persona poder sobre otras.

En el contexto de esta investigación, si se desea comprender mejor la experiencia de las estudiantes, es necesario considerar su identidad de género y su identidad como ingenieras, ya que también las profesiones tienen cargas simbólicas que son asimiladas por el alumnado a lo largo de sus estudios. En ese sentido, las Ingenierías gozan de prestigio social dominante por ser profesiones con alta demanda en el mundo laboral, en comparación con otras, por ejemplo, del área de Ciencias Sociales. Los profesionales de la Ingeniería son vistos como necesarios para la transformación social y económica de los países, son asociados con características muy puntuales como el dominio de las Matemáticas y la Tecnologías; como profesionales capaces de innovar en el sector productivo, económico e incluso social (Nava-Preciado, 2018).

Si estas características son las relacionadas con la Ingeniería: conocimiento, innovación y estrategia, que requieren personas racionales, que dominan conocimientos, son capaces de generar nuevos avances y que se desenvuelven en ambientes públicos; entonces se puede observar que las características asociadas a lo masculino son las que se requieren para estas

profesiones y que, a la vez, son promovidas por estas. Por lo tanto, se oponen a lo socialmente visto como femenino.

Esta situación posiciona a las mujeres que desean dedicarse a la Ciencia, y específicamente a la Ingeniería, ante una decisión crucial sobre su identidad, ya que según Durán (1982) si la mujer acepta lo femenino, considerado incompatible con el conocimiento, le será complicado desarrollar las habilidades que requiere para el campo científico. Si por el otro lado, la mujer rechaza lo considerado femenino, tendrá entonces un conflicto entre sus valores científicos y lo “femenino” que ya hubiera en su identidad.

Este pensamiento pareciera no dejar muchas opciones para las estudiantes de Ingeniería, sin embargo, en el contexto mexicano se ha observado que las mujeres optan por transformar sus identidades, posicionándose como mujeres capaces e inteligentes, que franquean los retos del contexto masculinizado y asimétrico de poder, característico de las Ingenierías (Preciado-Cortés et al., 2015).

Como recapitulación, hasta este punto se ha posicionado al enfoque de género dentro de las teorías críticas, así como sus aportaciones y algunos conceptos básicos relacionados, a lo que se debe agregar una reflexión respecto a su uso. Diferentes instituciones u organizaciones a nivel mundial y nacional han comenzado a utilizar la perspectiva de género en dos sentidos erróneos: el primero es que la utilizan como sinónimo de “mujeres”, cuando se constata en las definiciones de género previas, que el concepto y en general la perspectiva de género, sirven para estudiar la construcción social y situación de mujeres y hombres.

Esta situación lleva al segundo error en el uso del concepto de género y es el intento de presentarlo desligado de la teoría feminista, lo cual le resta el peso de crítica y, por ende, el elemento de transformación social que, como también se mencionó al inicio, es de suma importancia para la teoría crítica (Cobo, 2005; Lagarde, 2018).

Violencia de género

El contexto que sitúa a lo femenino como dependiente de lo masculino y en un contexto de menor poder, es la antesala de la violencia de género, que según algunos autores es solo un reflejo de la sociedad desigual en la que vivimos (Jaramillo-Bolivar & Canaval-Erazo, 2020).

El término “violencia de género” comenzó a surgir mediados los años 90 (Jaramillo-Bolivar & Canaval-Erazo, 2020) y en ocasiones es usado como sinónimo de violencia hacia la mujer o contra la mujer, por ser las principales receptoras de este tipo de agresiones (Bermúdez, 2014). Sin embargo, la violencia de género no solo es vivida por las mujeres; también la viven personas de la diversidad sexual y genérica, por no responder a los roles y estereotipos que la sociedad espera que cumplan. En ese sentido, la definición de Bermúdez sobre violencia de género sirve para esclarecer el concepto:

(...) cualquier tipo de acto físico, psicológico, sexual, patrimonial, económico, simbólico o institucional que es ejercido contra cualquier persona sobre la diferencia de su sexo o género, y que afecta negativamente en su bienestar físico, psicológico y económico limitando con esto su desarrollo humano (2014, p. 22)

En el contexto particular de la escuela, algunas autoras apuntan que la violencia de género ha trascendido la añeja prohibición para que las mujeres accedan a la escuela, y se cuele en las

aulas -desde educación básica hasta universidad- a través de mecanismos más complejos, como el currículum oculto y los estereotipos de género presentes en los recursos educativos e incluso la orientación vocacional. Además de la reproducción de roles e ideas discriminatorias hacia la mujer, que se presentan en las relaciones docentes- alumnas (Flores-Bernal, 2005).

Según Rico (1996) existen diversos factores socioculturales que originan la violencia de género, entre las que destacan la socialización diferenciada entre niñas y niños, las relaciones jerárquicas entre mujeres y hombres, la discriminación política, legal y económica que persiste en algunos países e incluso las representaciones desiguales sobre la sexualidad y el cuerpo de varones y mujeres. En el contexto de la Ingeniería, los roles y concepciones discriminatorias que planteaba Flores-Bernal (2005) se pueden estar reproduciendo entre docentes y estudiantes por los factores que menciona Rico (1996) y en particular, por las características androcéntricas de la Ciencia que fueron discutidos anteriormente y por la condición de minoría que tienen las jóvenes en Ingeniería.

A través de las explicaciones sobre las aportaciones de la teoría feminista para el estudio de la Ciencia; de conceptos clave como género, roles y estereotipos, así como violencia de género, se ha podido constatar que esta perspectiva teórica funge como una herramienta para analizar a profundidad la trayectoria escolar de mujeres universitarias en Ingeniería. Sin embargo, también es necesario detallar la noción e implicaciones de trayectoria escolar y proyecto de vida.

Trayectoria escolar y género

Los estudios de las trayectorias analizan los fenómenos sociales relacionados con la educación, el trabajo e incluso la migración desde una perspectiva que considera las esferas de la

vida de las personas como procesos cambiantes a lo largo del tiempo (Briscioli, 2017), por lo que es posible encontrar investigaciones específicas de la trayectoria educativa, académica, laboral o escolar.

Respecto a la trayectoria escolar, concepto que compete a este trabajo, es necesario mencionar que se centra en el estudio del proceso que realiza un individuo o cohorte dentro de las instituciones educativas (Ponce de León, 2003 como se cita en Martínez, 2018). Mientras que otros autores, como Cuevas, sostienen que la trayectoria escolar es “el conjunto de factores y datos que afectan y dan cuenta del comportamiento escolar de los estudiantes” (2001, p. 145 como se cita en Martínez, 2018). Estas dos definiciones, aunque se centran en aspectos diferentes -una en la trayectoria como recorrido y otra como factores que influyen en el comportamiento escolar, la diferencia no necesariamente representa un problema-, pueden ser complementarias. Si bien en este trabajo se considera trayectoria escolar al recorrido que se hace dentro de una institución educativa, se incluyen para su estudio los factores que influyen en este recorrido.

De manera más específica, este tipo de trayectoria tiene tres grandes fases: ingreso, permanencia y egreso; en las cuales intervienen una serie de factores, que según Fernández et al. pueden ser psicológicos o sociológicos (2006). Sin embargo, el recorrido por estas etapas no siempre es lineal o igual para el estudiantado, de hecho, Terigi (2009) plantea una diferencia importante entre las trayectorias escolares teóricas y las trayectorias escolares reales.

La primera consiste en los recorridos lineales definidos por el sistema educativo y que estipulan la secuencia en que se debe aprender el currículum, así como los tiempos para ello. Por otro lado, la misma autora establece la existencia de las trayectorias escolares reales como aquellas “no encauzadas” (Terigi, 2007, p. 4), pues se distancian de las trayectorias planteadas

por el sistema educativo. Como consecuencia, las trayectorias reales puedan ser no lineales y heterogéneas, ya que las etapas de este recorrido están permeadas por el contexto institucional y las particularidades de la vida del sujeto (Hernández, 2013).

Definida la trayectoria escolar y sus tipos, resulta importante comprender desde qué perspectivas teóricas pueden ser estudiadas, al respecto, existen en la literatura dos teorías principales que se utilizan desde la sociología educativa: la teoría de la elección racional y la teoría de la reproducción social (Mendoza, 2017; Rodrigo y Sánchez, 2015).

En la teoría de la elección racional se afirma que, al tomar decisiones sobre la trayectoria escolar, el estudiantado analiza los recursos con los que cuenta por formar parte de determinada clase social, así como los costos que implican las oportunidades que se le presentan, es decir, desde esta perspectiva teórica los individuos realizan un análisis costo-beneficio que impacta en su trayectoria escolar (Rodrigo & Sánchez, 2016).

La teoría de la reproducción social fue desarrollada por Bourdieu y Passeron (1996) y sirve para explicar la perpetuación de las clases sociales, en el caso de la escuela, porque los estudiantes permanecen en las clases sociales de sus padres a pesar de transitar por el sistema educativo, es decir, que no contribuye de igual manera a la formación del estudiantado y desmiente su carácter de meritocrático (Rodrigo & Sánchez, 2016). En esta teoría se plantean cuatro conceptos que son clave para comprender el planteamiento y que posteriormente cobran relevancia en el estudio de las trayectorias escolares. Estos son capital cultural, capital social, *habitus* y campo (Blakely, 2019; Rodrigo & Sánchez, 2016).

El capital cultural se refiere al conjunto de características sociales que tiene una persona y que le otorgan determinadas prácticas y perspectivas sobre la vida, que varían según la clase social y condicionan su relación con la escuela, ya que los sistemas educativos posicionan el capital cultural de las clases dominantes como una realidad objetiva y obvia a la que deben adaptarse aquellas personas que no comparten el mismo capital cultural. Esto ocasiona que mientras más lejano sea el capital cultural de un estudiante respecto al capital cultural que se transmite en la escuela, le será más difícil su trayecto en la misma, ya que requiere “aprender a hablar” el mismo lenguaje que la escuela requiere (Bourdieu & Passeron, 1996).

Por otro lado, el capital social es definido como una “red durable de relaciones, confianza, obligaciones y conexiones familiares que sirven para establecer las normas y valores de una clase social y que provee poder y oportunidades encima de las personas que se encuentran fuera de esta red” (Bourdieu, 1986 como se cita en Blakely, 2019, p. 84), además, el capital cultural y social están íntimamente relacionados ya que uno puede llevar al otro (Dika & Singh, 2002 como se cita en Blakely, 2019).

Otro concepto muy importante en esta teoría es el *habitus*, que se refiere a las preferencias y gustos de las personas que provienen de las estructuras sociales y a la vez, refuerzan dicha estructura social (Bourdieu, 1986 como se cita en Blakely, 2019). En otras palabras, es un grupo de predisposiciones sobre cómo accionar en ciertos contextos y que además describe la manera en que las personas y la estructura social están relacionados (Musoba & Baez, 2009 como se cita en Blakely, 2019). El cuarto concepto esencial en la teoría de la reproducción social es la de campo, que refiere a los espacios y ambientes donde el *habitus* y los tipos de capital entran en

juego (Bourdieu, 1979; 1984 como se cita en Blakely). Cabe destacar que para que una persona pueda comprender y desenvolverse en un determinado campo, requiere del *habitus* adecuado.

Para el caso de las trayectorias algunos autores han utilizado esta teoría para elaborar conceptos que ayuden de manera más precisa al estudio de las trayectorias escolares, por ejemplo, Casillas et al. (2015) abordan el capital familiar y capital escolar como necesarios para la investigación en la temática. Con capital familiar hacen referencia de manera específica a las relaciones y contactos que provienen precisamente del núcleo familiar, como son la educación brindada en el hogar, los diferentes recursos y materiales con los que cuenta una familia y que le son de utilidad a quienes la conforman para saber cómo desenvolverse en determinado espacio social. Con este concepto se expresa la historia social de la familia.

Por otro lado, también proponen el uso del capital escolar, entendido como un grupo de indicadores relacionados con la trayectoria previa al ingreso a la educación superior. Aquí se contemplan todas las características académicas del estudiante que son fruto del proceso de socialización escolar, es decir, sintetiza el historial escolar de la etapa previa al nivel superior (Casillas et al., 2015).

El considerar diferentes elementos como el capital cultural, social o familiar, invita a reflexionar sobre la influencia que tienen para las trayectorias escolares reales, usando el término de Teregi (2007, 2009) y cuestionar la idea de que una discontinuidad en la misma puede responder a otros aspectos que no necesariamente estén relacionados con el esfuerzo o la capacidad individual, situación que, de hecho, ha sido bastante estudiada en la sociología educativa (Blakely, 2019).

Sobre el género y las trayectorias escolares, primero hay que comprender que las instituciones educativas, así como otras presentes en la sociedad, juegan un papel importante en la formación de la identidad de género (Scott, 2008), pues en ellas se cristaliza la concepción de lo femenino como alejado del razonamiento o la Ciencia, lo que ha llevado a que las mujeres tengan que enfrentar diferentes escollos para ingresar a las universidades, en comparación con los hombres. Estas formas de obstáculos que se presentan en las trayectorias escolares de las mujeres tienen diferentes caras y pueden tratarse de:

(...) segregación, discriminación, acoso o la falta de estímulo por parte de docentes y compañeros hacia las estudiantes, ellas encuentran más obstáculos para ser reconocidas y viven más prácticas de exclusión mediante el currículum oculto y el formal, en especial en carreras con predominio masculino (Guevara, 2009; García, 2002; Bedolla, 2003, Mingo, 2006 en Guevara y García, 2010, p. 11).

Situaciones claramente evidenciadas en las investigaciones expuestas en el estado del arte y que pueden estar presentes en las diferentes etapas de las trayectorias escolares, lo cual afecta sus posibilidades para cumplir con los tiempos estipulados por las trayectorias teóricas; implica el riesgo de que sus trayectorias no sean lineales u homogéneas por cuestiones de género.

Proyecto de vida y género

El proyecto de vida puede ser visto como “un modelo ideal sobre lo que el individuo espera o quiere ser y hacer, que toma forma concreta en la disposición real y sus posibilidades internas y externas de lograrlo, definiendo su relación hacia el mundo y hacia sí mismo, su razón de ser como individuo en un contexto y tipo de sociedad determinada” (D’Angelo, 1994 en

D'Angelo, 2004). Para el diseño del proyecto de vida entran en juego factores como el ambiente social en el que se desenvuelve una persona, además de su capacidad de agencia, ya que necesita la intencionalidad y reflexividad de las personas respecto a su realidad (Soto, 2018).

En cuanto al ambiente social, en el contexto de esta investigación, es la universidad el punto desde el cual se accede para conocer la proyección que las jóvenes hacen de su futuro. Este ambiente escolar es de suma importancia para la formación de la identidad y también de este proyecto de vida, pues a través de las instituciones educativas se legitiman determinados valores, actitudes y comportamientos que se asumen como comunes y se posicionan como un referente de lo que significa ser mujer y hombre (Flores-Bernal, 2005), y en este caso particular, lo que significa ser mujer ingeniera.

Otro de los aspectos que menciona Soto (2018) como necesarios para el diseño del proyecto de vida, es la capacidad de agencia que tengan las personas, ya que, si bien se trata de un modelo ideal del futuro, se requieren de “intencionalidad y reflexividad”. Profundizando en el concepto de agencia, este suele relacionarse con conceptos psicológicos como la autonomía, la autodeterminación y la autoeficacia. Aunque no son estrictamente sinónimos, comparten la característica de referirse a un proceso psicológico que es necesario para el desarrollo integral de las personas. En el caso particular de la agencia, se refiere al funcionamiento sano y competente de una persona; característica necesaria para que sea capaz de realizar su modelo ideal a futuro o proyecto de vida.

Si ya se estableció que el contexto juega un papel importante y se requiere de un individuo con un funcionamiento sano y competente; hay que agregar que el proyecto de vida está conformado por tres áreas según Bertomeu (1996 en Peña, 2012):

- El área afectiva. Referida a la forma en que las necesidades de pertenencia y afecto de una persona son satisfechas; lo relacionado con la familia, pareja, relaciones íntimas o personales.
- El área profesional. Implica la planeación a futuro de la carrera laboral en la que desea desarrollarse una persona, además que supone desde la visualización de las habilidades que requerirá hasta el estatus y tipo de ocupación que desea.
- El área social. Lo relacionado con amistades, aprobación social, la forma en que se desea relacionar con los otros y cómo desea ser percibida por quienes la rodean.

Estos tres aspectos que forman el proyecto de vida están influidos por el género, los roles y estereotipos relacionados. Por lo tanto, retomar la perspectiva de género para estudiar el modelo a futuro de las estudiantes es adecuado, pues sirve como herramienta para comprenderlo a profundidad.

Capítulo III.

Metodología

En este capítulo se detallan los elementos del método que se siguieron para la realización de la investigación, se presenta el tipo de diseño y paradigma seleccionados, la población de interés y el procedimiento de selección para las participantes, las técnicas de obtención de información y la guía de preguntas para las entrevistas, así como el procedimiento de análisis de información. Por último, se presentan los aspectos éticos de la investigación y el papel de la investigadora.

Enfoque, diseño y paradigma del estudio

El enfoque seleccionado para abordar los objetivos de este trabajo fue el cualitativo, ya que permitió analizar a profundidad las experiencias e ideas de las estudiantes; además, con este enfoque fue posible comprender la serie de problemáticas y obstáculos relevantes para las estudiantes y las relaciones entre los mismos, situación que hubiera sido limitada con el enfoque cuantitativo.

Se utilizó el paradigma fenomenológico-interpretativo para comprender las experiencias que fueron importantes para las estudiantes a lo largo de su trayectoria escolar y los significados que le dan a las mismas en la construcción de su proyecto de vida. En congruencia con lo anterior, el diseño de este trabajo es de teoría fundamentada ya que permite generar interpretaciones a partir de los datos de las mismas estudiantes como interlocutoras clave y, con base en ello, realizar interpretaciones para responder las preguntas de investigación.

Sujetos y proceso de obtención de información

La población de interés fueron las estudiantes de Ingeniería desde séptimo a décimo semestre o egresadas del semestre anterior, pues era necesario analizar las experiencias significativas que hubieran tenido durante su paso por la institución. Se seleccionaron ocho estudiantes de diferentes especialidades de las Ingenierías: Química, Física y Mecatrónica. Las participantes tenían edades entre 20 y 27 años cuando se hizo la investigación. La mayoría se encontraba entre octavo y onceavo semestre, ya que solo dos habían egresado de manera reciente (dos meses máximo). En algunos casos, las estudiantes requirieron tiempo adicional para aprobar sus asignaturas.

El proceso de selección para las participantes se realizó con la técnica “bola de nieve” o cadena: el primer contacto se llevó a cabo con la ayuda de terceros a través de plataformas de mensajería instantánea y redes sociales como *Instagram* y *Facebook*. Para facilitar y dar unidad al proceso, se diseñó una invitación para difundir en estas plataformas, y a partir de las primeras voluntarias se contactó a más estudiantes. En esta imagen se incluyeron los datos para ponerse en contacto con la investigadora y participar.

Respecto a quienes decidieron participar, primero se confirmó que cumplieran los requisitos de inclusión y que tuvieran disponibilidad para la entrevista. Cuando se confirmaban los requisitos de participación, les fue enviada -vía correo electrónico o mensaje instantáneo- la carta de consentimiento informado para que la leyeran y, en caso de acceder, la firmaran. En todo momento se les hizo saber que podían realizar preguntas sobre la investigación y decidir no participar. Una vez firmado el consentimiento, este era devuelto a la investigadora.

Técnicas de obtención de información

Para obtener la información necesaria se utilizó la entrevista semiestructurada, que permitió flexibilidad para adaptarse a las estudiantes sin descuidar la atención a las preguntas y asegurar que sirvieran para los objetivos de investigación (Díaz-Bravo et al., 2013). Antes de llevar a cabo las entrevistas, se realizó un protocolo donde se incluyeron los datos personales que era necesario recabar, así como las interrogantes generales de la entrevista de acuerdo con las preguntas de investigación. La validación del protocolo de entrevista se realizó mediante la revisión por una experta en temas de género, entendiendo que por el diseño de teoría fundamentada las preguntas se adaptaron a cada participante.

Las entrevistas se realizaron en línea con la finalidad de proteger la salud de las participantes y la investigadora, debido a la contingencia del COVID-19; el formato fue videollamada a través de la plataforma “*Google Meet*”. Esta modalidad también facilitó el acceso a estudiantes que deseaban participar en la investigación, pero se encontraban en proceso de movilidad en otros países. Aunque el formato era videollamada, solo el audio de la entrevista fue grabado, esto para mantener la privacidad de las entrevistadas y permitirles más confianza para narrar sus experiencias. Como parte del procedimiento de entrevista, se les volvía a solicitar permiso al iniciar la grabación de la misma.

Análisis de los datos

El análisis de los datos se realizó siguiendo las recomendaciones de Glaser y Strauss (1967), a lo que se incorporó la perspectiva de género. El procedimiento de análisis propuesto por dichos autores consiste en que las entrevistas se transcriben y analizan desde el primer momento

para realizar un análisis línea por línea que permite identificar todas las categorías posibles, sus dimensiones y propiedades, así como las relaciones entre ellas. Por lo tanto, conforme se fueron sumando entrevistas estas fueron transcritas y enviadas a las estudiantes para que pudieran revisarlas, posteriormente, se realizó el análisis comparativo entre sus datos línea por línea y se realizaron esquemas de afinidad con las categorías emergentes de los datos y las relaciones entre ellas.

Papel de la investigadora

Era un 8 de marzo de 2019 cuando asistí al auditorio de la institución donde se realizó esta investigación. Como parte de las actividades del Día Internacional de la Mujer, se efectuó una mesa panel con mujeres de carreras STEM. Asistí por cuestiones laborales, y con gusto. Al llegar me percaté de la presencia de un grupo de chicas cerca del lugar donde se realizaría la conferencia y parecía que estaban haciendo carteles, pero decidí no detenerme; ya iba tarde.

El lugar se encontraba lleno: fácilmente eran más de cien estudiantes, hombres y mujeres, que al no encontrar lugar se quedaban parados en los pasillos del recinto. Correspondió a las autoridades dar la bienvenida y dar palabras alusivas a la fecha; sin embargo, en medio del discurso de uno de ellos, las chicas que antes había visto en la entrada ingresaron al recinto con las pancartas que no me había parado a leer y se posicionaron de espaldas al panel, frente a las cámaras de los reporteros. Exigían el fin de la violencia en su institución.

La persona terminó su intervención sin mencionar lo que estaba pasando, lo que decenas de personas estábamos observando. Mientras él leía su discurso sobre la importancia del Día Internacional de la Mujer, las estudiantes se manifestaban. Fue el turno de la siguiente autoridad,

una mujer, quien les dio la bienvenida a las chicas y habló de la importancia del derecho a manifestarse en la institución.

Yo no podía evitar sentir curiosidad por lo que estaba pasando. Comenzó la mesa panel, en la cual se encontraban cuatro mujeres de diferentes profesiones: una ingeniera Química, de hecho, la primera en cursar esa profesión en la institución; la segunda era bióloga, totalmente vestida de blanco y con sandalias, luego la moderadora quien era la única con carrera no STEM, y la última, la más joven, quien se graduó en Matemáticas.

En un espacio de aproximadamente una hora contaron sus historias de éxito, lo que tuvieron que vencer para demostrar que también podían hacer el trabajo que en su época se consideraba exclusivo para hombres, y lo que para ellas representa el papel de la mujer en la sociedad. Aún guardo la fotografía que me tomé ese día con una de las panelistas.

La charla pasaba y las chicas que habían estado con las pancartas se quedaron a escuchar a estas mujeres; yo reflexionaba sobre el cambio generacional entre las panelistas y las que habían realizado las pancartas, pensaba que en el panel estaba una de las mujeres pioneras de la institución que, sin embargo, fue duramente criticada cuando habló de cómo las mujeres, incluso siendo profesionistas, debemos de cuidar a nuestras familias. La crítica se dirigió a cómo estaba dando por sentado que todas las mujeres debemos ser madres y a que reforzaba el discurso de que las mujeres somos las únicas responsables de las tareas de cuidado en el hogar, lo que provocó que otra de las panelistas tuviera que interceder para pasar a otra pregunta y, eventualmente, terminar el evento.

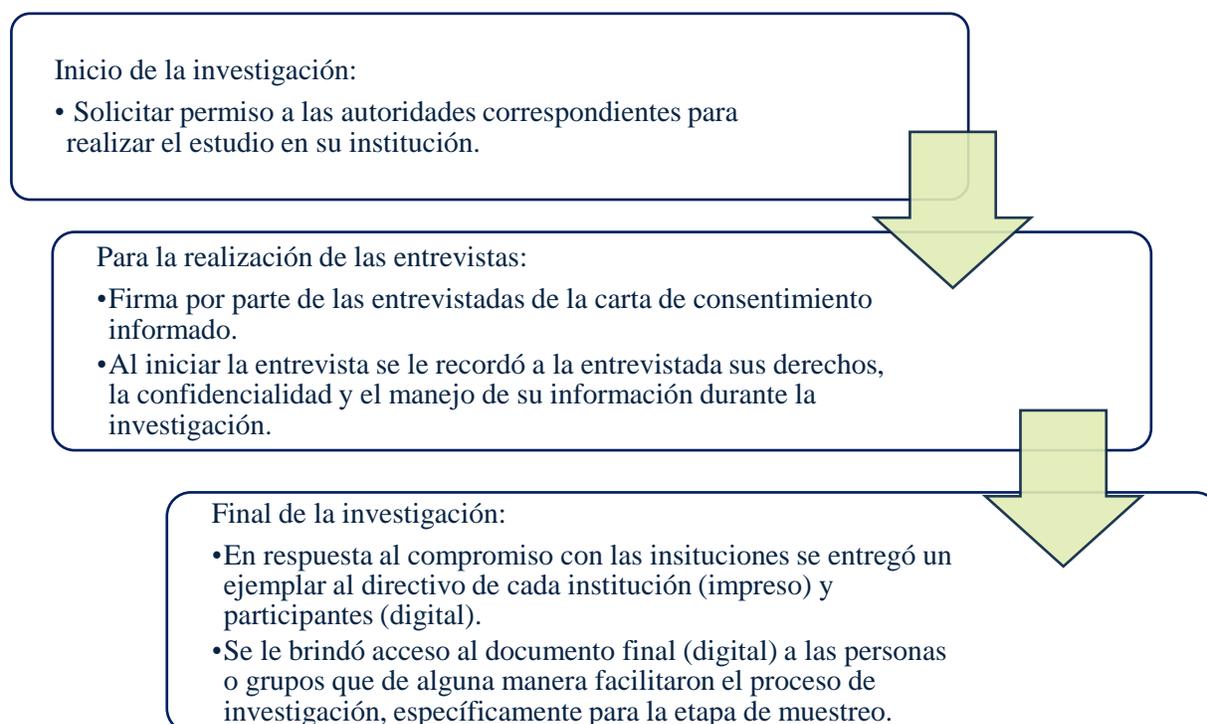
Pero las interrogantes persistieron en mi cabeza: ¿Qué estarían pensando las estudiantes al escuchar a las panelistas? ¿Qué situaciones las llevaron a manifestarse? ¿Qué buscaban? ¿Cómo se habrán sentido al hacerlo? Así es como la anécdota anterior se conecta con otros puntos de mi historia personal: con el ser mujer universitaria, de 26 años, Licenciada en Educación, feminista, nortea viviendo en el sur, hija de la primera universitaria -ingeniera- de su familia. Todo esto me llevó a acercarme a esta investigación con curiosidad y respeto para comprender mejor a las mujeres que deciden estudiar alguna Ingeniería; para acabar con el asombro de cómo algo tan cercano, ser mujer estudiante y universitaria, puede a la vez sentirse tan lejano y generar tantas preguntas.

Aspectos éticos

En la investigación se consideró el cuidado de la ética, para lo cual se realizaron las acciones específicas que se detallan a continuación:

Figura 5.

Diagrama con las actividades para el cuidado ético en la investigación.



Fuente: elaboración propia

Contexto

Mujeres STEM en la institución de estudio

Después de analizar las estadísticas mundiales, nacionales y estatales, en las cuales se evidencian las brechas de género en las carreras STEM, resulta necesario estudiar el caso particular de la institución donde estudian las jóvenes entrevistadas. Esta institución es una de las 39 Instituciones de Educación Superior de la entidad donde se encuentra (Plan Municipal de Desarrollo, 2018-2021); cuenta con tres programas educativos de bachillerato, 45 de licenciatura y 63 de posgrado que se encuentran organizados por cinco áreas del conocimiento, Arquitectura y Diseño, Salud, Biología, Sociales y Humanidades, así como de Ingeniería y Matemáticas, en el cual se desarrolló la investigación, a lo cual se suman dos licenciaturas en modalidad virtual.

Dicha institución contaba con una población estudiantil superior a los 26,000 alumnos, de los cuales el 46.3% eran mujeres en el año 2011 (Paredes, et al., 2013), mientras que, de manera reciente aumentaron a un 49.5% en el ciclo escolar 2018- 2019 (UADY, 2019b).

Los programas educativos

Las carreras de Ingeniería que se imparten en la institución constan de diez programas educativos y dos posgrados directamente relacionados con el área, distribuidos en tres escuelas institución. Respecto al ingreso a los programas de Ingeniería, el 90% de ellos cuenta con alta demanda (UADY, 2021). De hecho, una de las estudiantes expresó que su licenciatura requiere uno de los puntajes más altos en toda la universidad para ingresar:

(...) la verdad yo no sabía que la cantidad de gente para estudiar aquí en la universidad tampoco tenía idea de que esta carrera tiene la calificación de corte más alta solo superada por medicina; nada de eso lo sabía; todo de eso me enteré después de todo. Sí, solo medicina tiene un punto de corte más alto y más o menos son entre 100 personas que piden entrar y, en mi caso, nosotros entramos 42, más o menos, entre 40 y 45 son las generaciones (Entrevistada 1, Ingeniería Física).

En el proceso de estudio, el alumnado puede recibir talleres de nivelación en el área de Matemáticas y Química si así lo requieren -según un examen diagnóstico que se les administra cuando han ingresado-. Así mismo, se fomenta su participación en actividades deportivas y culturales que se ofrecen en las escuelas y para lo que se adaptan los horarios de clases. Una vez concluida la carrera, el estudiantado afirma en más de un 90% estar satisfecho con su formación.

Las escuelas que ofrecen las carreras de Ingeniería cuentan con oportunidades de internacionalización, lo cual permiten al estudiantado cursar asignaturas, realizar prácticas profesionales o estancias de investigación o para mejorar el idioma extranjero desde un semestre, e incluso obtener una doble titulación. En algunos casos estos intercambios también están disponibles para la planta docente o para que se reciban a profesores extranjeros.

Las instalaciones

En su conjunto, las carreras de Ingeniería impartidas en esa institución se localizan en la zona norte de la ciudad en cuestión y se han establecido en edificios con instalaciones especialmente construidas y diseñadas para albergar estas escuelas. Cuentan con 67 salones equipados con pizarrón blanco, videoprojector y conexión a internet, además de instalaciones especializadas: 30 laboratorios -que en ocasiones son compartidos por varios programas educativos-, once salones de cómputo distribuidos en tres departamentos de cómputo -uno por cada escuela-, un aula magna, cinco salas audio visuales y tres auditorios.

También comparten las áreas deportivas, que consisten en dos canchas de basquetbol - donde también se practica futbol-barda y voleibol-. Sin embargo, las instalaciones deportivas y sanitarias son insuficientes para atender la demanda que tienen, por último, comparten el almacén de residuos peligrosos.

Así mismo, cada una cuenta con sus propias unidades de posgrado, cubículos para docentes, espacios para las agrupaciones de representantes estudiantiles de cada escuela y cafeterías -que se considera no cuentan con el tamaño suficiente para satisfacer la demanda del estudiantado, planta docente y administrativa que las usa-.

El estudiantado

En el caso del estudiantado, se puede observar un aumento general, pues en el año 2011 había 2,611 estudiantes, de los cuales el 25.3% eran mujeres (España, 2013; Burgos, 2013; Batún & Escobar, 2013) y en 2019 pasó a 3,440 personas, de las cuales el 27.56% eran mujeres (UADY, 2019b). De manera global, en las carreras que pertenecen al área de Ingeniería, ha habido un aumento en la matrícula de mujeres, pero no representan ni el 30% del área, cuando a nivel nacional ya se había alcanzado este porcentaje desde el año 2001 (Bustos, 2008).

Aunado a esto, se encuentran diferencias significativas dentro de las carreras ofrecidas; por ejemplo, en 2019 la carrera de Enseñanza de las Matemáticas contaba con una mayoría de mujeres, el 55.3%, lo que permite ver cómo incluso en el STEM sigue presente la tendencia a considerar ciertas carreras como “femeninas”. No resulta sorprendente que esta carrera, al estar más vinculada al magisterio, tenga mayor presencia de mujeres. A esta le sigue la Ingeniería en Alimentos, que en ese mismo año tenía paridad de género, 50% mujeres y 50% hombres.

A estas le siguió la carrera en Actuaría, con 41.8% de mujeres. En cambio, el resto de las carreras del área cuentan con menos del 40% de mujeres, donde destacan la carrera de Ingeniería en Mecatrónica ya que tiene un 11.8% y la carrera de Ingeniería Computacional que cuenta con el 10.8%. Por lo tanto, y a partir de la información presentada, se puede ver que en el 2019 estas dos últimas carreras pertenecientes al área STEM son las que tenían menor presencia de mujeres en esta institución (UADY, 2019b).

La planta docente

La planta docente de los programas de Ingeniería está conformada por personal con diversos esquemas de contratación, ya sea como “Profesores de tiempo completo (PTC)” o contratación por horas. Solo fue posible encontrar información sobre los PTC -que entre las tres escuelas suman 214-, los cuales muestran un alto nivel de preparación, puesto que mayoría (99%) cuenta con estudios de posgrado y la mitad de ellos con doctorado. Así mismo, un porcentaje importante posee diferentes reconocimientos a su desempeño laboral: el 63% cuenta con Perfil Deseable, que es un reconocimiento otorgado por la Secretaría de Educación Pública; el 61% de quienes tienen grado de doctorado forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), ya sea como candidatos a Investigador Nacional o en alguno de los niveles I, II y III (UADY, 2021).

Capítulo IV.

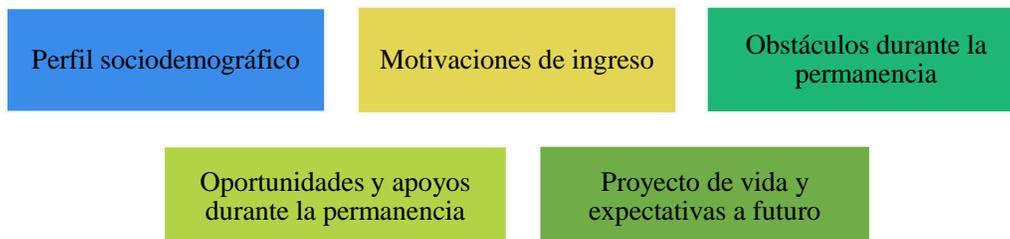
Análisis de resultados

A continuación, se presenta la información que responde al objetivo general de analizar con perspectiva de género la trayectoria escolar de las estudiantes de Ingeniería en una Universidad pública. Como se mencionó en el capítulo de metodología, la manera en que se realizó la obtención de la información fue con el enfoque cualitativo, con un diseño de teoría fundamentada y en particular, a través de la entrevista semiestructurada y el análisis línea por línea de la información. A partir de la categorización de la información se identificaron las temáticas y categorías que en este capítulo se analizan.

En un inicio se presenta el perfil sociodemográfico de las jóvenes, seguido por las categorías resultantes de las entrevistas que responden a las preguntas de investigación sobre sus motivaciones de ingreso, obstáculos y apoyos recibidos durante la permanencia en la carrera de Ingeniería, así como las expectativas que las estudiantes tienen sobre su futuro y su proyecto de vida. También se incluyen en el análisis algunas categorías emergentes en la narrativa de las entrevistadas, aunque no fueron parte de los objetivos originales de la investigación.

Figura 6

Diagrama general de categorías



Fuente: elaboración propia

Perfil sociodemográfico de las estudiantes

Respecto a los datos sociodemográficos de las estudiantes, estos se pueden apreciar de manera general en la tabla 1, donde son ordenadas según la cronología de las entrevistas. En cuanto a su edad, esta va de los 20 a los 27 años, habiendo estudiantes nacidas en el estado de Yucatán, donde se encuentra la Universidad y quienes provienen de otros estados de la República Mexicana como Oaxaca, Estado de México, Tabasco o la Capital del país.

Sobre la carrera las estudiantes participantes provenían de Ingenierías como Física, Mecatrónica, en Alimentos, Biotecnología y Química Industrial; y al momento de la entrevista se encontraban cursando desde sexto semestre a décimo. Un par de entrevistadas, habían egresado de manera reciente, en un caso había presentado el examen general de egreso de Licenciatura (EGEL) y en otro la estudiante se encontraba próxima a sustentarlo.

Un aspecto importante es el nivel educativo y profesión de los padres, en ese sentido se observa que las madres de las estudiantes tienen un nivel educativo que va desde nivel básico a superior, con un abanico de trabajos como psicóloga, comerciante, secretaria y ama de casa. Por los objetivos de la tesis cabe destacar que no hay madres con profesión ingenieril o en general, alguna carrera relacionada con STEM, aunque una estudiante cuenta con una hermana mayor que estudió Ingeniería civil.

Que las estudiantes no contaran con madres dedicadas a la Ingeniería va en línea con, número uno, la estadística nacional histórica que muestra como las mujeres han sido minoría en el área y con lo encontrado por Oliveros (2019), quien en su estudio realizado en México

identificó que la mayoría de las jóvenes en Ingeniería no cuentan con una mujer en su familia que haya elegido una profesión del campo STEM.

En el caso de los padres se observa que algunos tienen nivel de escolaridad básico a superior, dos estudiantes tienen padres ingenieros con diferentes especialidades (electrónica y logística) y en los demás casos fueron abogados, comerciantes o docentes. En un par de casos no se pudieron recabar datos de la profesión o nivel educativo.

Tabla 1

Datos Sociodemográficos de la Población

Orden de entrevista	Edad	Lugar de nacimiento	Carrera y semestre	Nivel educativo /Profesión madre	Nivel educativo/ Profesión padre	Otros	Forma de titulación (si aplica)
1	23 años	Ciudad de México	Ingeniería Física- 8°	Psicóloga	Ingeniero en electrónica	Soltera sin hijos	N/A
2	25 años	Oaxaca	Ingeniería Mecatrónica - 11°	Nivel básico	Nivel básico	Soltera sin hijos	N/A
3	22 años.	Estado de México	Ingeniería Física - 7°	Carrera técnica de secretariado.	Abogado	Soltera sin hijos	N/A

4	20 años	Mérida, Yuc.	Ingeniería en Alimentos - 6°	Comerciante	Comerciante sin hijos.	Soltera	N/A
5	27 años	Mérida, Yuc.	Ingeniería en Alimentos – Egresó en agosto 2021	Secretaria	Sin datos	Soltera sin hijos	EGEL
6	27 años	Mérida, Yuc. (Vive en, Campeche).	Ingeniería en Biotecnología - 9°	Trabajadora en institución bancaria – Ama de casa	Sin datos	Soltera sin hijos	N/A
7	22 años	Tabasco	Ingeniería Química Industrial - 9°	Carrera técnica de contaduría	Maestro de primaria	Soltera sin hijos	N/A
8	24 años	Ciudad de México	Ingeniería en Alimentos - Egresó en julio 2021	Ama de casa	Ingeniero en sistemas, especialidad en logística.	Soltera sin hijos	EGEL

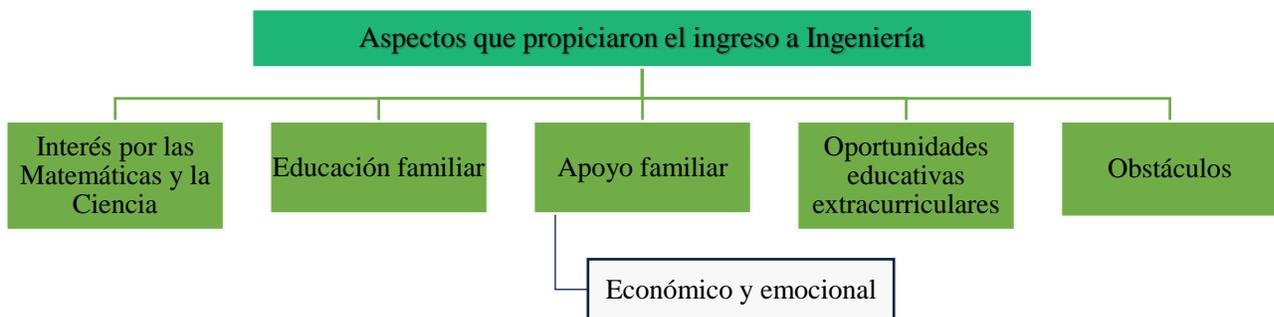
Ingreso a Ingeniería

Siguiendo el recorrido de la trayectoria escolar, se detallan las categorías relacionadas con el ingreso de las jóvenes a la Ingeniería. Como se puede observar en la Figura 7, no existe un

factor único que haya provocado esta decisión, sino un entramado de aspectos que las llevaron a esta área. Se comienza analizando las oportunidades educativas a las que tuvieron acceso antes de la universidad y que en conjunto con su interés por la Ciencia y las Matemáticas las ayudaron a desarrollar una vocación científica. Después se presentan los apoyos que fueron clave para el momento de ingreso, así como los obstáculos que tuvieron que enfrentar.

Figura 7.

Aspectos que propiciaron el ingreso a Ingeniería



Fuente: elaboración propia

Interés por las Matemáticas y la Ciencia

En el caso de las estudiantes se observó que la decisión de cursar una Ingeniería fue parte de una inclinación que desarrollaron desde la infancia. En específico, dos elementos emergieron en las entrevistas de manera casi inmediata cuando se les cuestionó a las estudiantes sobre sus razones para ingresar a una carrera ingenieril:

- contaban con una actitud positiva hacia las Matemáticas; y

- tenían facilidad para entender contenidos matemáticos o de otras disciplinas científicas.

En esta investigación, varias de las entrevistadas comentaron tener inclinación y facilidad en las Matemáticas desde la educación básica, como se observa en el siguiente fragmento:

“Desde que era chiquita como que, siempre he tenido buenas calificaciones, me ha ido muy bien en la escuela y en especial en el área de Ciencia y Matemáticas” (Estudiante 8, Ingeniería en Alimentos).

Esta preferencia y facilidad estuvo presente desde la educación primaria y persistió en las jóvenes a lo largo del tiempo, convirtiéndose en un elemento clave para seleccionar sus asignaturas en bachillerato y posteriormente ingresar a Ingeniería, como comenta la estudiante de Ingeniería en Alimentos:

(...) Entonces fue que dije, "no, me gustan las Matemáticas" y fue que me metí al paquete de experimentales, donde se ven Matemáticas, cálculo y la verdad era muy buena en cálculo. Era una de las mejores del salón y dije "sí, esto es para mí. Debo estudiar una Ingeniería (Estudiante 4).

Contar con una actitud positiva hacia las Matemáticas es importante para el proceso de aprendizaje y rendimiento de esta disciplina (Miranda, 2012 en Flores & Auzmendi, 2015). Además, investigadores han encontrado que es un factor importante para ingresar a una carrera STEM (Arango, 2007; García, 2002; Oliveros, 2019), lo cual tiene sentido si se considera que una actitud positiva hacia las Matemáticas influye en la motivación intrínseca del alumnado para estudiarla (Perry, 2012 en Flores & Auzmendi, 2015). Si bien esta relación entre el gusto por las

Matemáticas y elegir una carrera en Ingeniería no es una sorpresa desde la investigación, resulta relevante cuando se considera que, en el caso de las niñas, estas se van alejando de las Matemáticas mientras más avanzan en sus estudios (UNESCO, 2019b) y comienzan a dudar sobre sus capacidades para las asignaturas vinculada con la Ciencia y las Matemáticas (Zubieta, 2021).

Siguiendo con el interés por las Matemáticas y la Ciencia, se identificó que incluso para las estudiantes con mayor inclinación por las carreras en Ciencias de la salud, contar con facilidad para las Matemáticas fue un elemento clave para elegir Ingeniería. Esto se observa con el testimonio de la siguiente estudiante:

Supuestamente iba yo a estudiar medicina (...) yo ya estaba en el último semestre y había seleccionado las especialidades (...) y no agarré nada de Matemáticas, o sea, pero nada, sin embargo, se me daban muy fácilmente y dije bueno... vamos a entrar así... total
(Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

En general, la facilidad y actitud positiva hacia las Matemáticas está vinculada con un mejor autoconcepto matemático (Hidalgo, Morato y Palacios, 2005 en Flores & Auzmendi, 2015) lo que de manera reciente ha sido estudiado, identificándolo como elemento clave para ingresar a carreras STEM (Eccles & Wang, 2016; Ketenci et al., 2020).

Siguiendo con el gusto y habilidad por las Matemáticas de las entrevistas, este tiene una marcada fuerza en la construcción de la identidad de las estudiantes, como permite ver la siguiente alumna: *“Fue como... era obvio, ¿no? De que era como que yo era súper lista, buena*

en Matemáticas, siempre les ayudaba para hacer su tarea. Tenía que ser ingeniera, a la fuerza”

(Estudiante 3, Ingeniería Física).

Esta categoría es fundamental para entender las motivaciones de las estudiantes, sin embargo, según lo encontrado en otras investigaciones, el tener altas calificaciones y autoeficacia en Matemáticas no determina en su totalidad el ingreso de las jóvenes a una carrera del campo STEM (Ketenci et al., 2020). De hecho, la construcción de la vocación científica o inclinación por la Ciencia es un proceso largo que inicia desde la infancia, como fue el caso de las entrevistas. En este proceso entran en juego diferentes factores como el conocimiento que las personas tienen de sí mismas y la información que tienen sobre las posibles carreras o profesiones que en su contexto pueden ejercer (Fouad, 2007). Según León y Mora (2010) esta preferencia por la Ciencia es algo que se logra, precisamente "haciendo Ciencia".

En esta investigación, las mismas estudiantes afirman que este gusto e interés por las Matemáticas no fue lo único que identificaron como importante para decidir ingresar a una Ingeniería y destacan el papel de la educación familiar en la construcción de su vocación científica y, por ende, en sus estudios de Ingeniería.

Educación familiar

Dentro de los factores que influyeron en las estudiantes para cursar una Ingeniería, la educación familiar es uno de los más importantes y que se ha visto como influyente para la elección de carrera en las mujeres (Centro de Investigación de la Mujer en la Alta Dirección; Movimiento STEM, 2020), por ejemplo, muchas de ellas recibieron un acercamiento a la Ciencia desde temprana edad de manera informal y variada. Hay investigaciones donde se destaca la

influencia de ambos padres, quienes al dedicarse a estas profesiones influyen en sus hijas (Oliveros, 2019). En otros casos, se destaca el rol del padre, por ser quien en muchas ocasiones facilita el acceso de las estudiantes desde temprana edad al mundo relacionado con lo STEM (Gomez-Arizaga et al., 2020; King, 2017). Como en el caso de la siguiente estudiante de Ingeniería Física:

Mi papá siempre me ha dicho, “sí, está bien”, “lo que tú quieras, yo sé que tú puedes hacer lo que te propongas” y él... fue él quien me enseñó un montón de cosas y nunca le importó, ni siquiera se detuvo por la edad que tuviera, o sea, mucho menos porque era mujer. Literalmente no le importaba que yo fuera en quinto de primaria, si él veía que yo podía entender lo básico de circuitos eléctricos, me lo enseñó (Estudiante 1, Ingeniería Física).

No obstante, contar con un padre o madre dedicado a la Ingeniería no fue el caso de la mayoría. En general, la familia propició actividades científicas informales, con independencia de la profesión o nivel educativo de los padres. Estas acciones pueden verse como un intento de la familia por brindar a sus hijas el capital cultural y social necesario para ingresar a la educación superior (ES), lo cual es de suma importancia pues diversas investigaciones educativas han dejado ver la estrecha relación entre los recursos económicos, sociales y culturales para el ingreso a la ES (Araiza, 2018). En el contexto de la educación STEM también se ha observado que los varones anglosajones suelen contar con mayor capital social y cultural que sus pares mujeres y hombres de minorías étnicas o raciales (Dancy et al., 2020).

La forma en que las familias brindaron paulatinamente estas actividades a partir de reconocer las habilidades de sus hijas se ilustra con el siguiente testimonio:

Mi acercamiento a la Ciencia se vino desde muy chica, gran parte fue gracias a mis papás, me empezaron a involucrar en esas áreas. Vieron que tenía potencial e incluso era una muy buena alumna en la primaria y de ahí pues se dieron cuenta que debían reforzar esas habilidades. Y me empezaron a comprar enciclopedias, empezamos a ir a museos, recuerdo muy bien que había unas secciones de periódico de los domingos del Diario de Yucatán, que era como... traía un tema cada domingo y ese era una planilla (...)

Entonces cada domingo mi papá compraba el periódico y pues nos hacía leer, porque también tengo una hermana un año menor que yo y leíamos esa planilla. Y fueron esas cosas que empezaron a inculcarme... Como que el gusto por la Ciencia (Estudiante 2, Ingeniería Mecatrónica).

Con cualquiera de estas dos formas la mayoría de las estudiantes se acercaron paulatinamente a diferentes áreas científicas como biología, Química, física o Matemáticas y pudieron desarrollar las habilidades y el gusto que ya tenían por estas áreas. Destaca que ninguna de las entrevistadas afirmó que la familia fue una limitante en la adquisición de conocimientos o habilidades científicas, por el contrario, en la mayoría de los casos las familias encontraron estrategias simples y directas para ofrecerles a sus hijas una educación científica sin discriminar por su género.

En uno de los casos, no fue la influencia familiar directamente, sino la búsqueda individual de la joven por material científico lo que la llevó a consultar libros y buscar programas de televisión relacionados. Como narra una de las jóvenes sobre su acercamiento a la Ciencia:

Fue por interés propio. Los libros que, por ejemplo, cuando me ponían a leer, nunca fui tanto de literatura, de novelas y cosas así. Me iba por libros de astrofísica porque me

llama la atención. En la tele me encantaba ver Cosmos, el programa de Neil, de Grasse Tyson, que es de astrofísica y todo eso (Estudiante 3, Ingeniería Física).

La influencia de la educación informal ha sido estudiada por autores como Cerinsek et al. (2013) quienes encontraron que, efectivamente, canales como *Discovery Channel* influyen en el gusto de jóvenes varones por la Ciencia y el campo STEM en general. En el caso de esta estudiante se destaca que, aunque no identifica como importante la educación familiar, sí requirió de recursos económicos y culturales facilitados por ese núcleo para acceder a los libros y programas de televisión que menciona. Habría que preguntarse si jóvenes que no tuvieran acceso a una educación familiar que promoviera la Ciencia y no contaran con los recursos para hacerlo por ellas mismas, podrían desarrollar su inclinación por la Ingeniería y la Ciencia.

Apoyo familiar

Para ingresar a la educación superior y en específico a una Ingeniería, las estudiantes recibieron diferentes tipos de apoyos, entre los que destacan el emocional y económico recibido de sus familias, en la mayoría de los casos. Se entiende el concepto apoyo como los recursos, acciones o información que se intercambia y circula entre individuos dentro de una red social (Guzmán et al., 2003). En ese sentido, la familia brindó a la mayoría de las jóvenes el apoyo emocional que requerían cuando decidieron elegir una Ingeniería como profesión. Tal y como lo plasman varias de las estudiantes:

Desde que les dije que quería una Ingeniería fue como: "waw, nadie había querido estudiar una Ingeniería" y sí era como de "qué bien que te gusta eso" y si te gusta

dedícate a eso. Y la verdad es que siempre me están alentando, me están apoyando, me motivan mucho para seguir (Estudiante 4, Ingeniería en Alimentos).

Este apoyo también es reconocido y agradecido por otra joven para ir a estudiar la ingeniería: *“Y me apoyaron, por esa parte la verdad soy muy bendecida porque mis padres siempre apoyándome”* (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

Un elemento significativo respecto a la familia y su papel para el ingreso de las estudiantes a una Ingeniería es la prioridad que otorgan a la educación universitaria, lo que implicó una preparación muy clara desde años antes para algunas familias: *“(…) En la preparatoria me fui a vivir para Mérida, como para acostumbrarme un poco a la ciudad y a la gastronomía, y además que en muchas partes son muy diferentes. Para hacer más fácil mi transición a la universidad”* (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

Esta concepción de la educación universitaria como un recurso importante para el futuro de sus hijas facilita que la familia planifique sus actividades y apoye económicamente la educación superior de sus integrantes. Como lo expone la siguiente estudiante:

Esas fueron las oportunidades que mi hermana y yo tuvimos y mi hermano igual tiene ahora, de que mis papás decían “si ustedes quieren irse a otro lugar, lo vamos a intentar, los vamos a apoyar en la educación que ustedes quieran”, nunca nos impusieron una carrera, siempre nos dijeron que estudiáramos, que era la mejor herencia que podíamos tener, y pues mi hermana y yo nos fuimos (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

El valorar la educación superior como una vía para la movilidad social es algo característico de las familias de clase media que influye para que las estudiantes reciban acceso a

diversas actividades académicas desde niñas y el apoyo para cursar una Ingeniería (King, 2017). La búsqueda de movilidad social también ha sido identificada como motivación importante para ingresar a carreras STEM en otras investigaciones (Abe & Chikoko, 2020; Talley & Martinez, 2017), y en el caso de este trabajo se puede apreciar que la búsqueda de esta movilidad social requiere de planificación familiar con años de antelación en algunos casos, el uso de recursos económicos para adquirir o rentar una segunda casa, así como tener que enfrentar la división del núcleo familiar en favor de la educación de sus hijas y que algunas tuvieran que sobrellevar los retos de la vida independiente en un nuevo estado.

Otro aspecto relacionado con la dimensión emocional y la familia es la libertad que la mayoría vivió para el momento de elegir estudiar una Ingeniería:

Nunca me impusieron de que “tienes que estudiar esto”. De hecho, justamente me daban tanta libertad que más se me hacía más difícil escoger. O sea, porque yo les decía “Es que yo no sé qué escoger. ¿Ustedes qué me recomiendan? O sea, ustedes como adultos qué piensan, se me antoja esto o esto, pero ¿ustedes qué opinan?” - “No, lo que tú quieras” (Estudiante 3, Ingeniería Física).

En otros casos, las familias apoyaron activamente la elección profesional de las jóvenes, brindándoles orientación para que eligieran una profesión donde pudieran usar todas sus habilidades en Ciencia y Matemáticas:

(...) Dije “Ah, voy a estudiar nutrición” porque también me interesa la nutrición y así, pero como que mis papás dijeron “Oye tienes mucha habilidad con las Matemáticas, aprovéchala, o sea, porque te gusta y eres muy buena en eso, entonces “¿por qué no

buscas algo en lo que explotes todo tu potencial?”. Y ya fue que encontré que existía la carrera de Ingeniería en Alimentos y fue el match perfecto, dije “De aquí soy”

(Estudiante 8, Ingeniería en Alimentos).

Oportunidades educativas extracurriculares

Además de la educación familiar que acercó a las estudiantes a la Ciencia, participar en actividades extracurriculares como olimpiadas de Matemáticas, Biología, Química o Física ya sea en primaria o bachillerato, les dio la oportunidad de fortalecer sus conocimientos e inclinación por la Ciencia y las Matemáticas. Esto se puede apreciar en el siguiente fragmento: *“Fui a dos [olimpiadas] en la primaria y en la prepa fui para física, olimpiadas de física. (...) En prepa teníamos un club de Matemáticas entonces yo también iba ahí”* (Estudiante 4, Ingeniería en Alimentos).

También relacionado con esta categoría, la estudiante uno declara:

Había participado en una olimpiada a nivel secundaria de biología y cuando conocí química me enamoré, era mi máximo, me encanta mucho, trabajé varios proyectos, participé en la feria nacional de Ciencias e Ingenierías cuando yo iba en tercero de preparatoria con un proyecto que tenía que ver entre biología y química (Ingeniería Física).

En otros casos eran actividades de fomento a la vocación científica las que permitieron desarrollar sus habilidades y colaborar con científicos, conocer su trabajo y visitar las instalaciones universitarias donde años más tarde cursarían sus estudios. Esto se puede apreciar en la siguiente viñeta:

Este fortalecimiento de conocimientos a temprana edad, como lo fue para mis raíces científicas, me ayudó mucho. Sobre todo, porque éramos chicos de secundaria que no estudiábamos en la misma escuela, no éramos del mismo mundito. Otros venían de Maxcanú, de Progreso, había niños que estudiaban en la Alianz, otras privadas super caras, en el CUM o cosas así. Veías mucho la diferencia social, de conocimientos, también de oportunidades. Pero luego pasó que la mayoría terminamos estudiando Ingeniería sin tener en cuenta que habíamos tenido la base, de que la base había sido muy diferente y que las oportunidades habían ido muy diferentes para ambos lados, si lo quieres ver así (Estudiante 1).

La importancia de los programas para el fomento a las vocaciones científicas radica en que permiten a estudiantes de diferentes orígenes socioeconómicos nivelar algunos de sus conocimientos y en concordancia con lo mencionado por González et al. (2020) propicia el interés por la Ciencia y la Tecnologías. Aunque no es posible realizar generalizaciones a partir de lo encontrado en esta categoría, hay que insistir en la relevancia de lo comentado pues representan una fuente adicional de capital cultural y social que no depende totalmente de la familia de origen y sirve para la construcción de un capital escolar propicio para el ingreso a la educación superior y específicamente a carreras de Ciencia y Tecnologías.

Obstáculos para el ingreso

Hasta este punto ha podido constatarse que las entrevistadas contaron con una serie de conocimientos, habilidades y recursos de diversa índole, que facilitaron el desarrollo de su vocación por la Ciencia, así como la decisión para elegir una Ingeniería, pero además les

brindaron una serie de herramientas, como los idiomas, que más tarde serían útiles para el estudio de su carrera.

Si bien puede considerarse a las jóvenes entrevistadas como casos de éxito por haber ingresado a la carrera que deseaban y por haber recorrido más de la mitad de su educación universitaria, en algunos casos incluso ya habían egresado, esto no significa que para todas haya sido una decisión libre de obstáculos.

Ejemplo de ello es el caso de una estudiante en Ingeniería en Alimentos, para quien la tradición familiar dictaba un camino hacia las Ciencias de la salud, por lo que su decisión de perseguir un título en Ingeniería no fue en primera instancia bien recibido e implicó la falta de apoyo económico por parte de su familia. Esto se aprecia en la siguiente viñeta:

Ellos esperaban que estudiara medicina, enfermería o veterinaria. Pero cuando dije "quiero estudiar Ingeniería" me dijeron "eso no va" porque la mayoría de mi familia va orientada a la medicina, la mayoría estudió enfermería y pues hacia esa rama. Muy raro que haya cambiado alguno. Entonces cuando decidí una Ingeniería se me complicó mucho porque ya no contaba con el apoyo de mi familia entonces tuve que estudiar y trabajar para costearme la carrera (Estudiante 5, Ingeniería en Alimentos).

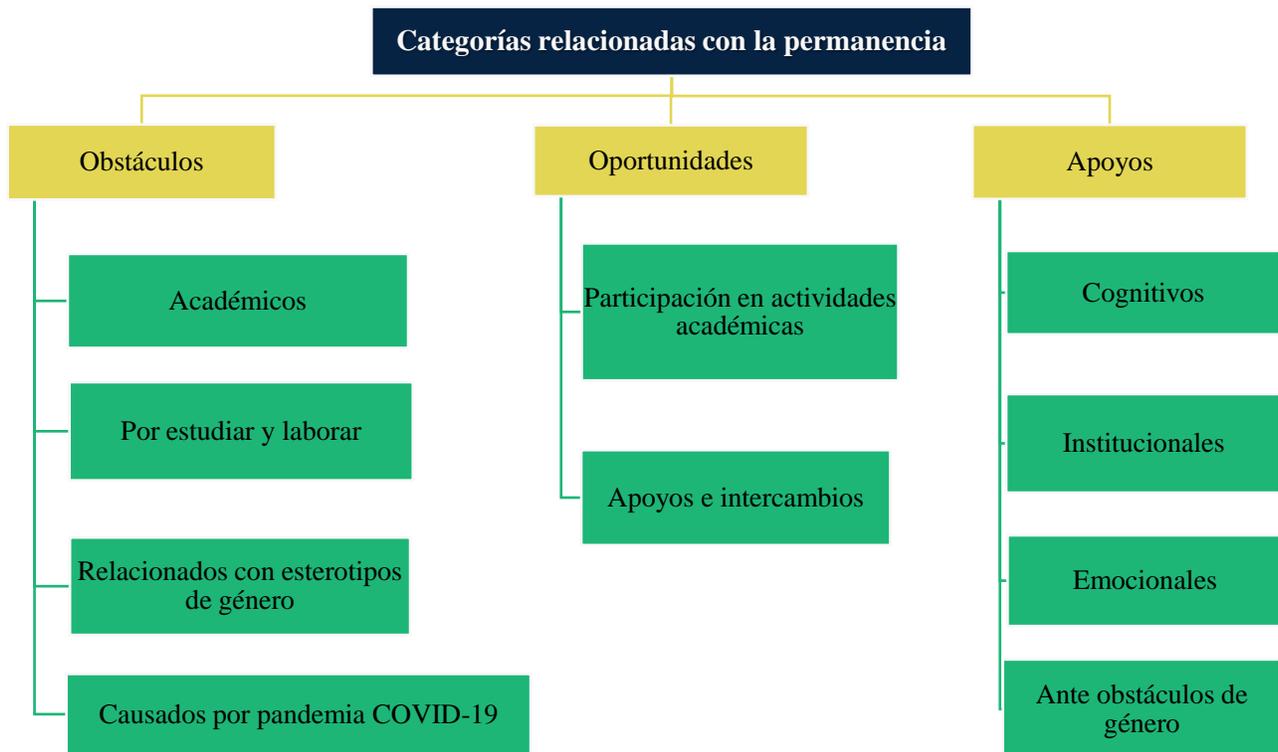
A pesar de esta dificultad la joven logró encontrar una forma de sobrellevarlo, ingresar a Ingeniería y avanzar en sus estudios, aunque como narró en las entrevistas, el tener que equilibrar la vida laboral y académica fue un reto constante en su trayectoria escolar. Estos aspectos relacionados con la permanencia, los apoyos u obstáculos vividos en ese periodo, se presentan a continuación.

Permanencia en la carrera de Ingeniería

En las entrevistas, las jóvenes compartieron aspectos que consideraron importantes sobre su experiencia como estudiantes. Estas narraciones permitieron identificar los diferentes obstáculos que vivieron, así como los apoyos que recibieron a lo largo del camino y que les permitieron sobrellevar los retos; además de las oportunidades de crecimiento académico e incluso profesional que algunas de ellas realizaron. Para comenzar el análisis de estos aspectos, se presentan en el siguiente diagrama (Figura 8) las categorías que emergieron de las narraciones.

Figura 8.

Esquema de las categorías relacionadas con la permanencia



Fuente: elaboración propia

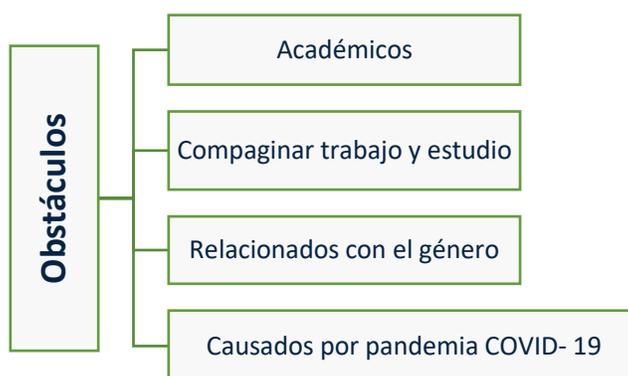
Obstáculos vividos en la carrera

Dentro de los obstáculos o barreras que vivieron se encontraron cuatro tipos que destacaron en sus narraciones. Estos son los obstáculos de índole académico, los relacionados por la combinación de responsabilidades que algunas tenían por tener que equilibrar los estudios universitarios y laborar. Además, algunas hablaron sobre obstáculos vinculados con el género y la percepción que se tiene de las mujeres en la Ingeniería.

Por último, se presentan cuestiones emergentes relacionadas con las barreras que provocó la pandemia de COVID-19 y sus consecuencias en el ámbito educativo. Estos obstáculos pueden apreciarse en el siguiente diagrama (Figura 9).

Figura 9.

Esquema sobre los obstáculos para la permanencia



Fuente: elaboración propia

Obstáculos académicos

El primer grupo de dificultades está relacionado con la falta de conocimiento del área científica que algunas estudiantes tenían al ingresar en la carrera y que vivieron sobre todo en los primeros semestres, mientras cruzaban las asignaturas de tronco común. Con relación a esta categoría una estudiante comenta:

El obstáculo más presente que tengo es como te estuve comentando hace rato, durante mi formación previa a la carrera pues me estuve muy metida a biología hasta química, casi no Física, lo más cercano a Física eran los conocimientos de computación o de electrónica, pero no tenía mucho de Física, así que la verdad entré y empecé a tener las primeras materias de mecánica analítica, mecánica moderna, sí me di como, me daba cuenta que yo no podía resolver el problema y no era porque estuviera “wey” y no entendiera, el problema es que yo me sentaba y no sabía por dónde empezar (Estudiante 1, Ingeniería Física).

A lo anterior, una estudiante lo siguiente:

Me costaban mucho como ciertas materias. Entonces sí, se me hacía muy difícil... como que debí muchas materias, o a veces, por ejemplo, veía que mis compañeros, me frustraba como el ver que mis compañeros sacaban adelante un ejercicio que ya no podía hacer (Estudiante 2, Ingeniería Mecatrónica).

Esta barrera académica ya ha sido estudiada en otros trabajos, confirmando que las mayores dificultades académicas se suelen dar en la primera mitad de la carrera (Arango, 2007),

lo cual coincide con lo visto en las entrevistadas. A esta dificultad se le suman el estrés de la carga académica y la demanda que requieren las diferentes asignaturas en la universidad:

Lo más difícil tal vez ha sido, de Ingeniería, eso, como que luego te atorras en algo y no quieres pedir ayuda porque es como que "no, me enseñaron, o sea, yo tengo que poder" te las tienes que ingeniar, a fin de cuentas, eres ingeniero. (...) Bueno, entonces dirían que tal vez es la parte de... que es como que a veces mucho, mucho estrés o mucha carga del saber que tú lo tienes que resolver por tu cuenta. Es para eso estás estudiando Ingeniería, para que tú te las ingenias y ver cómo, no sé cómo lo vas a hacer, pero resolverlo (Estudiante 3, Ingeniería Física).

Si los anteriores obstáculos estaban más delimitados a sus conocimientos o sus habilidades para manejar el estrés, existieron otros que no dependían de ellas en su totalidad, ejemplo es que una de las estudiantes llegó a experimentar rezago educativo por su falta de conocimiento, pero el impacto de esto en su trayectoria escolar se vio agudizado por el cambio del plan de estudio en la institución educativa, debido a que las asignaturas que debía aprobar ya no eran ofrecidas:

Dos semestres no pude estudiar porque no había dinero para poder inscribirme, pero pues no pude tomar las materias como debía. Entonces fue cuando hubo el problema con el plan educativo y como el plan educativo era diferente ya no me abrían las materias que necesitaba (Estudiante 5, Ingeniería en Alimentos).

Además de esto, otra de las dificultades que experimentan las estudiantes son las pocas habilidades docentes y la falta de interés que tienen algunos de ellos en su aprendizaje o las

necesidades que tengan para llegar a dominar los contenidos. Como deja ver la estudiante de Química Industrial:

A mí me ha pasado que tengo maestros, que saben mucho, que han estudiado en lugares fuera del país por eso tienen su lugar en la [universidad], pero lo que pasa es que no saben transmitir a los estudiantes, o igual tiene mucho trabajo, porque ellos igual cuando ya son investigadores tienen que seguir y seguir publicando porque si no les van bajando de nivel. Entonces se preocupan por guardar su nivel, la educación de los alumnos, eso ya no es importante para ellos, igual andan con un carácter... (Estudiante 7, Ingeniería Química Industrial).

Esto es relevante, pues las estudiantes ingresan en pocos números a estas carreras y algunas tienen dificultades con los contenidos en los primeros semestres, lo cual se agrava por la falta de interés o habilidades de enseñanza de los docentes. Además, en otras investigaciones se ha encontrado que si el profesorado adapta sus estilos de enseñanza y procura que sea estimulante para el alumnado, se beneficia la permanencia de mujeres y hombres en las carreras STEM (King, 2015; Gomez-Arizaga et al., 2020). Así mismo, cuando el profesorado utiliza estilos de enseñanza activos, propicia la percepción de interés en el aprendizaje del alumnado, lo que abona al sentimiento de pertenencia de las mujeres en las carreras STEM (Rainey et al., 2018).

Sobre las relaciones con pares, aprender a trabajar en equipo se veía dificultado por la falta de responsabilidad académica que algunas de ellas percibían por parte de sus compañeros:

El mayor problema era que ellos casi no trabajaban, eran muy flojos, era prácticamente ir acarreado a las personas durante el tiempo de la materia. Pero conflictos muy pocos,

en seguida si les decías "tienes que hacerlo" de mala gana, pero lo hacían (Estudiante 5, Ingeniería en Alimentos).

Compaginar trabajo y estudio

Si bien en este trabajo se estudia la trayectoria escolar de las estudiantes, una característica importante de las entrevistadas es que varias comenzaron su carrera laboral durante la universidad o incluso antes del ingreso. Esto trajo consigo una serie de oportunidades para su ingreso económico y desarrollo personal o académico, pero también retos que tuvieron que aprender a afrontar.

Uno de estos retos fue aprender a organizar el estudio y trabajo tanto por la carga académica como por los horarios:

Un problema, tal vez en la universidad fue que seguía trabajando y ya tenía ahora sí que responsabilidades más fuertes en cuanto universidad, tareas, proyectos más pesados que en prepa todavía me organizaba, pero en la universidad ya fue más complicado. No me afectó porque al final siempre me fue bien, pero a nivel estrés sí estuvo pesado, que ese sería el problema, el balancear trabajo y escuela y mis entrenamientos. Porque me mantuve, seguí entrenando. Daba clases [de patinaje] artístico, yo entrenaba, competía e iba a la escuela. Entonces eso fue muy difícil, pero al final salió (Estudiante 1, Ingeniería Física).

A lo anterior, la estudiante siete agrega:

De pronto me cuesta combinar mi escuela y las asesorías, porque luego si son varias horas y terminas cansada, sábados y domingos doy asesorías los que vienen aquí, a mi casa, porque son aquí de Tenosique y es poner la mesa, luego el calor, son dos o tres horas de asesorías y estás hable, hable y hable y te da dolor de garganta, me canso y me da flojera estudiar para mis clases o hacer tareas, esa es la parte que me está fallando, combinar bien los dos, tanto la escuela como las asesorías, pero pues ahí va (Ingeniería Química Industrial).

El hecho de desarrollar estos dos tipos de trayectorias de manera simultánea implicó consecuencias para las estudiantes, entre ellas reprobar asignaturas por tener que laborar y, en algunos casos, llevó al rezago educativo: *“Llegué a reprobar materias por la falta de tiempo para estudiar, a veces no le echaba muchas ganas. A veces era el cansancio que no me permitía proyectarme como yo quería dentro de las materias, entonces sí debí materias”* (Estudiante 5, Ingeniería en Alimentos).

A lo que otra estudiante, de Biotecnología, agrega:

(...) abrí un negocio de traducciones, porque desde muy joven yo ya era bilingüe, ya había tomado unas certificaciones en Canadá, me certifiqué, bueno vamos a utilizar eso, y empecé un negocio, en lo que entraba y me preparaba otra vez a estudiar, han habido varios retos, tengo 27 años y aun no me he graduado (...), continué los primeros dos años, pero se me empezaba a complicar, porque yo les brindaba servicios a empresas grandes como PEMEX y demás que brindaban servicios de outsourcing (...) Hubo un punto en el que mi cuerpo ya no respondía de la misma manera, entonces tuve que hablar con mi papá de “hasta aquí llegué, lo siento si te molesta, pero ya no puedo, no a este

ritmo”, que yo no dormía, era trabajar, bañarme ir a la escuela, regresar hacer tarea, trabajar y también afectó mi desempeño en la escuela, mi capacidad de retención entre otras cosas, y fue un reto (...) fue bastante difícil esa transición y afectó mi desempeño académico (Estudiante 6).

En el caso de la estudiante que por falta de apoyo económico tuvo que laborar desde el inicio para solventar sus estudios en Ingeniería destaca el estrés por tener que mantener un trabajo mientras se estudia la carrera, como menciona:

Tenía que trabajar para pagar la carrera y luego por problemas familiares me salí de vivir de casa de mi mamá y me fui a vivir sola, entonces tenía que pagar la renta, la escuela, trabajar. Entonces ahí fueron el mayor cúmulo de preocupaciones que tuve en este lapso de tiempo (Estudiante 5, Ingeniería en Alimentos).

Relacionados con estereotipos de género

Existen otros obstáculos que las estudiantes identificaron como importantes y están relacionados con los estereotipos de género que se tienen sobre las mujeres en Ingeniería. En primer lugar, se encontró que persiste la idea de relacionar a la mujer con la belleza, se les sigue juzgando por su aspecto físico. Ha sido discutido en otros trabajos cómo asumir la Ciencia como “neutral” cuando en realidad abraza modelos masculinos que lleva a considerar lo socialmente “femenino” como ajeno a la Ciencia o no racional (Ortmann, 2015).

Esta visión androcéntrica de la Ciencia trae consecuencias directas para las estudiantes, una de las más mencionadas es que en ocasiones no se otorga el mérito a las mujeres por su capacidad intelectual sino por su aspecto físico y la posibilidad de que haya sido considerada

como “guapa” por el profesor encargado de la asignatura. Como se observa en los siguientes fragmentos:

Tenía un compañero de la misma carrera con el que tomaba las mismas clases para apoyarnos, no sé en qué momento se volvió una especie de competencia, y él es varón, me empecé a dar cuenta de los comentarios, que tenían que ver con que, si estudiábamos juntos y todo igual, “tú sacaste 97 y yo 90”, y yo ... muda. Y detalles de ese tipo que yo le cachaba, me hacía como que no escuchaba las cosas y él empezaba a hacer comentarios de que seguro le gusté al maestro, cuando nada que ver, el maestro podría ser mi abuelo y era un señor super respetuoso, o sea no. Y también siendo una persona que se da a respetar, insinuaciones de ese tipo que a la mujer nos toca enfrentar en esos ambientes. O sea, se vuelven más como experiencias.... entre mujeres, no porque los hombres estén exentos, porque no es así, pero si se hace poquito más común desgraciadamente (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

Esta percepción no es exclusiva de los varones hacia las mujeres, pues algunas entrevistadas también lo perciben hacia otras estudiantes:

Pasa mucho que hay chavas que son bonitas y hay este estereotipo de que tú lo consigues porque eres bonita ¿No? O las mujeres feas son las que estudian Ingeniería y cosas así (...) Incluso me he topado con compañeras, y eran muy bonitas y no entregaban tareas y aun así pasaban con calificación muy alta. Entonces depende del tipo de profesor, porque los maestros eran como de "ay, vamos a pasarlas" y creo que sí se nota, o sea, sí se nota muchísimo (Estudiante 4, Ingeniería en Alimentos).

En la anterior viñeta se aprecia como por un lado la estudiante afirma que es un estereotipo, pero luego confirma que también ha atestiguado situaciones así. Y aunque la intención de este trabajo no es generalizar, destaca esta situación porque es percibida por las estudiantes como algo que afecta su vida académica.

La visión androcéntrica de la Ciencia y las consecuencias prácticas como no darles el crédito por sus avances académicos se ve alimentada por las ocasiones donde efectivamente algunas estudiantes atestiguaron cómo docentes utilizaron criterios relacionados con su cuerpo para asignar calificaciones:

Tengo una experiencia muy chistosa con uno de ellos [un profesor], en donde al final del curso, uno tiene que entrégales el CD, como que las tareas, pero todas eran en equipo, que yo pienso que era para corroborar que todos en el equipo tenían exactamente lo mismo, (...) y da la casualidad de que cuando voy con él y le entrego mi CD, me dice “ni siquiera tengo que revisarlo, yo sé que está todo en orden, tu examen está perfecto y tu calificación final es 100” y yo: “gracias”. Y me dice: “pero no me gustó que tuvieras una opción sobre tal cosa”, y yo “okey”. Y pues me marcó esa parte de “No me gustó que tuvieras una opinión, severa o fuerte sobre equis tema” en el momento me quedé bloqueada, no sabía si eso estaba pasando, si era real, “así que te voy a penalizar con equis puntos, así que tu calificación ahora es esta”. Y yo: “ok, de acuerdo” y le digo: “¿algo más o eso es todo?, ¿esa es la calificación que voy a ver en el sistema?” y me dice: “sí, y nada más te estoy bajando pocos puntos porque eres guapa” y yo así de: “ah no, bueno gracias, que amable es usted”. Y salí de ahí, sin saber que creer y pensé que seguro me estaba tomando el pelo, que estaba bromeando conmigo, pero no, porque abro

el SICEI y mi calificación era otra, y dije, “bueno ya, no voy a hacer nada, porque no hay manera en la que yo salga bien librada de esto” estamos hablando de un Doctor que tiene una larga trayectoria en la facultad, y ¿a quién le van a hacer más caso?, ¿a él o a mí?, y ponerme a pelear por unos cuantos puntos, pues no. Yo ya tenía una buena calificación y pues con todo lo demás, perfecto (Estudiante 8, Ingeniería en Alimentos).

En otros casos las estudiantes no lo han vivido en primera mano, pero se comenta entre compañeras, como permite ver la siguiente estudiante:

Lo que les ha pasado a amigas unas como que estaban bajas de calificaciones y el maestro les proponía como “¿Cómo lo quieres arreglar? Nos vemos en tal lugar... Esto” o sea, cosas que no tienen nada que ver con lo académico. Se querían ir por otro lado, pero son cosas que les han pasado a otras compañeras, a mí no me ha pasado, para nada (Estudiante 3, Ingeniería Física).

Esta observancia sobre su físico conlleva a que en ocasiones su capacidad para ser ingeniera sea juzgada a partir de su aspecto, es decir “si parece ingeniera” o no, como permite ver el comentario de la estudiante de Ingeniería en Mecatrónica:

Sólo me pasó una vez, fue cuando uno de mis maestros, yo falté a la clase o yo llegué tarde, entonces el maestro comentó en la clase, frente de mi otra compañera de generación, como que, hablando de las niñas del salón, yo era como la que se veía más como ingeniera, a diferencia de la otra chica que se veía como más tímida y no tenía ese carácter que debían tener los ingenieros, yo no estuve ahí. La chica si estuvo y la verdad

es que, yo me sentí mal porque cómo le dices eso a tu alumna frente de ella, es como que “ahh” (Estudiante 2, Ingeniería Mecatrónica).

En otras situaciones se explica la participación de las mujeres en actividades extracurriculares como un elemento de “atracción”, sin considerar su labor en la organización de los eventos donde participan:

Yo estoy muy segura de mis capacidades, de lo que he hecho y de lo que me he merecido por lo que he hecho y así, ¿no? Y por eso he estado en los lugares en los que he estado, pero en alguna ocasión escuché que yo nada más estaba en las sociedades estudiantiles porque soy bonita y no sé, para imagen. A veces no son cosas como acoso, sino son comentarios que luego es como “Oye, hice un montón de trabajo y no lo estás tomando en cuenta” (Estudiante 8, Ingeniería en Alimentos).

Las consecuencias de los estereotipos de género están presentes en el día a día de las estudiantes, por ejemplo, en la distribución de las tareas al interior de los equipos, donde las relegan al trabajo de escribir:

A veces piensan que, pues te dan del trabajo en equipo, por ejemplo, te dan como la parte de administración o la parte de hacer el documento, que no te involucres o que no vayas a la máquina a hacer el proyecto o algo así. Entonces si mucho, como... me tocaba mucho defender mi lugar y pues si quería aprender del error tenía que involucrarme (Estudiante 4, Ingeniería en Alimentos).

La influencia de los roles y estereotipos de género en la distribución de las tareas ha sido observada por otros autores como Berlien et al. (2017). Esto se complementa con la siguiente viñeta:

Muchas de las veces son como “ah, tú eres la niña del grupo” o “tú sabes escribir mejor” o “tú escribes mejor” cosas así... (Estudiante 4, Ingeniería en Alimentos).

Aunado a lo anterior, estar consciente de que son una minoría en su carrera trae consecuencias diferentes para cada una, dentro de las que destacan la presión que pueden sentir por tener que demostrar que tienen la capacidad para ser ingeniera:

De cierta forma está la presión extra de que, si eres mujeres, o sea, como que muchos ya están asumiendo que te va a ir mal. No vas a ser buena porque eres mujer y las mujeres no son ingenieras. Entonces tienes que siempre estar probando que si eres buena, que estás a la altura de todos los compañeros. No puedes seguir con tu vida normal, tienes que estar excediendo siempre, como que sobrepasando tus límites para probar el punto de que a todos les quede claro de que, efectivamente, puedes ser ingeniera (Estudiante 3, Ingeniería Física).

Esta necesidad de demostrar su capacidad para ser ingeniera no es exclusiva de las mujeres, pues otras investigaciones han permitido ver como esta presión existe para los grupos minoritarios en el campo STEM de manera general, como personas de pueblos originarios o afrodescendientes (Anderson et al., 2020; Dancy et al., 2020; Lee et al., 2020).

Otro de los obstáculos identificados consiste en que en ocasiones algunos docentes coquetean con las alumnas, como deja ver este fragmento:

Había maestros que era muy exigentes, otros que eran muy tranquilos. Sí había maestros que eran muy machistas respecto a que una mujer no debería estudiar Ingeniería, pero aun así podíamos sobrellevar las materias o había unos que eran muy coquetos con las compañeras y no era muy agradable esa situación (...) era dejarlo por su lado, porque no iba a ser la única materia donde podía darnos clase. Si podía haber la situación en la cual nos dieran [clase] en otras materias, entonces era llevarla tranquilo para evitar tener problemas (Estudiante 5, Ingeniería en Alimentos).

Además, varias de ellas comentaron que algunos profesores realizan comentarios misóginos mientras están en clase. Comentarios que sin estar dirigidos a una estudiante en especial, son comunes:

Muchos maestros sí hacen comentarios denigrantes o misóginos, hay cosas que sí dices "mmm" pero nunca ha sido muy, no me ha tocado nada como muy fuerte. Pero cosas grupales tenía dos maestros, más uno, que sí era cada clase, cada laboratorio que nos daba, comentarios en contra de las mujeres, siempre, siempre. Y fue tanto que ahí si ya me harté y en una de las últimas clases que tuvimos con él dije "voy a grabar la clase en audio, todo lo que dice, para tener pruebas" y esa clase se comportó y yo "no puede ser" y ya no tuve las pruebas (Estudiante 3, Ingeniería Física).

Un elemento importante de los obstáculos relacionados con los estereotipos de género es la percepción de “suerte” o como circunstancia excepcional que algunas estudiantes tienen sobre la relación positiva, libre de discriminación, que tienen con docentes y compañeros. Como se aprecia en la siguiente viñeta:

Definitivamente somos minoría, sin embargo, sobre todo en mi grupo social, en mi mitad de amigos nunca he sentido como una actitud negativa ni una actitud de “es que no puedes” o de “ay ustedes”, no, la verdad soy consciente de que es, soy afortunada por tener una experiencia tan positiva, sé que no todo el mundo la tiene, pero pues yo he tenido suerte (Estudiante 1, Ingeniería Física).

A lo anterior, la siguiente estudiante de Ingeniería en Física, agrega: *“Hasta eso no he tenido casi nada de problemas como mujer en Ingeniería, mis salones han sido bastantes tranquilos, nos llevamos súper bien. Pero sí sé que no siempre es así, he tenido bastante suerte”* (Estudiante 3).

Obstáculos causados por la pandemia COVID-19

Dentro de los aspectos emergentes en la investigación se encuentran los obstáculos que vivieron las estudiantes a partir de la pandemia COVID-19. Estos van desde la tristeza por el paro en las actividades presenciales hasta el rezago educativo provocado por el proceso de luto a causa de un familiar. La tristeza por el paro de actividades se observa en lo que comenta la siguiente estudiante de Ingeniería en Alimentos:

El obstáculo que creo que todos hemos tenido es más que nada la pandemia, ¿no? O sea, que de la nada ya no puedo ir al laboratorio, se corta todo y más que un obstáculo fue como un pues triste, ¿no? Decir de “Hijole, ¿y mis clases presenciales? ¿Y el laboratorio?” Nosotros ya hacíamos análisis y así (...) Estuvo muy pesado tomar clases en línea y no tanto porque fuera demasiada tarea ni que estuviera demasiado pesado,

pero, o sea, estar encerrado y tener solo clases en línea sí, eso sí muy difícil (Estudiante 8, Ingeniería en Alimentos).

Otro de los obstáculos es la pausa que algunas tuvieron que hacer en cuanto a sus planes académicos que en unos casos se trataban de cuestiones obligatorias como servicio social o prácticas, y en otros, de actividades como movilidad internacional. Esto se puede observar en las siguientes viñetas:

Yo voy a estudiar una maestría y después un doctorado, eso es lo único que tengo claro. Todavía no sé cuándo ni donde porque estoy, me quedé en el limbo. Existe una beca, un programa de becas entre México y Francia para estudiantes de Ingeniería de universidades públicas (...) Yo estuve en eso, es para nivel de licenciatura, para estudiar un año en Francia, entonces yo fui, pero para que te des una idea del contexto temporal, el día que fui a las entrevistas fue el día que se documentó el primer caso de coronavirus en CDMX.

Oh no...

Sí, entonces nos han tenido en el super limbo. Finalmente, sí gané la beca, pero pues dijeron “se van en noviembre” pero en noviembre hubo la segunda ola y estuvimos como que en el limbo de si va a suceder o no va a suceder. Ahorita parece que sí va a suceder en agosto. Entonces, todavía está como en veremos, depende como avanza la situación si nos vamos o no. Entonces estoy en un punto de no sé cuándo me voy a graduar, si me voy, entonces me gradúo en diciembre de 2022, o si entonces no me voy y me gradúo en junio

de 2022, o me quedo a hacer prácticas allá, entonces me gradúo hasta mayo de 2023
(Estudiante 1, Ingeniería Física).

Otra estudiante complementa la información anterior con lo siguiente:

Algo que sí fue difícil para mí por la pandemia, encontrar prácticas. O sea, encontrar dónde hacer prácticas. Eso sí se me complicó bastante, al final se logró todo, estuvo bien pero sí, pon tú, teníamos que empezar a verlo a partir de febrero más o menos y hasta mayo yo ya estaba empezando más o menos las prácticas; sí me tardé con eso (Estudiante 8, Ingeniería en Alimentos).

Una de las consecuencias más graves que vivieron las estudiantes fue la pérdida de un familiar, situación que dejó momentáneamente lo académico en segundo lugar y amenazó el rendimiento escolar de la estudiante que vivió esta situación.

Sí, varios [obstáculos en la carrera], el más reciente fue perder a mi papá.

- Lo siento mucho.

Gracias. Ya tiene un año, eso me obligó a venirme [de Mérida a Ciudad del Carmen, donde vive su familia], fue cuando empezó la pandemia, y yo estaba terminando el semestre, no había entregado mis trabajos, reprobé una materia por eso, pero no me importó y en otra me estaban reprobando, donde decían que no había entregado una tarea, en una materia que todo se había hecho en equipo. Entonces yo contacté a la niña que era mi pareja en la clase, y le expliqué lo de mi papá y que estaba viajando. Le dije: “no tengo mis apuntes para comprobar que yo trabajé contigo”, “¿serías tan amable de

rescatar si tienes algo para rescatar y enviármelo o enviárselo a la maestra? Para comprobarle. Y sí lo envió, y ya, con eso y mis exámenes (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

En esta categoría pudo observarse que, a lo largo de su trayectoria, las estudiantes enfrentaron una serie de obstáculos que pueden ser comunes a los vividos por estudiantes en otras disciplinas pero que tienen un matiz diferenciador por la característica de minoría de las estudiantes y que salen a relucir en los obstáculos relacionados con los estereotipos de género. Es importante señalar que, respecto a estos obstáculos, las estudiantes tienen una actitud reflexiva y proactiva, no de victimización, reconociendo las razones de los obstáculos cuando eran por falta de conocimientos o relacionados con el ser mujer.

Oportunidades y apoyos para la permanencia

Uno de los objetivos de investigación estaba dirigido a comprender cuáles eran las oportunidades de desarrollo y apoyos que las estudiantes recibieron para cursar la carrera. Así mismo, se indagó para conocer las estrategias que utilizaron ante los problemas que vivieron y que fueron presentadas en el apartado anterior. En este subapartado se analizan primero las oportunidades de desarrollo, seguidas por los apoyos recibidos y después las estrategias que respondían a obstáculos vividos.

La relación de estas categorías puede observarse en la siguiente figura:

Figura 10.

Diagrama sobre los tipos de apoyos recibidos por las estudiantes.



Fuente: elaboración propia

Oportunidades de desarrollo

A lo largo de su trayectoria escolar las estudiantes contaron con diferentes oportunidades que permitieron su desarrollo académico y profesional. Cabe aclarar que las actividades contempladas en esta categoría no están vinculadas con un intento de aliviar el rezago educativo u otra problemática, sino que representaban un espacio para que las jóvenes adquirieran nuevas habilidades o conocimientos que según lo que mencionaron en las entrevistas, fueron relevantes en su formación.

Entre las oportunidades, que solían estar facilitadas por la escuela, se encuentra la participación de varias estudiantes en actividades académicas, como ayudar en eventos escolares o ser parte de las actividades para promover el ingreso a la carrera. Ejemplo de estas oportunidades se ve en la siguiente viñeta: *“La facultad tiene cada año un congreso y un foro, entonces nos pedían ayuda para ser staff, organizar actividades, hacer mesas panel y cositas así; siempre estuve metida en eso”* (Estudiante 8, Ingeniería en Alimentos).

Dentro de esta serie de actividades destaca el papel activo de algunas estudiantes para la organización y gestión de eventos o grupos estudiantiles al interior de su carrera. Como es el caso de la siguiente estudiante de Ingeniería en Alimentos:

Con unos amigos creamos una sociedad de Ingeniería en Alimentos y trabajamos con la facultad, entonces hacíamos algunas actividades y así, y a partir de esa sociedad, salió otro Comité que era como hijito de otra sociedad que es nacional así mexicana, que es de inocuidad y es de alimentos. Entonces hicimos un Comité y gracias a que hicimos ese Comité la escuela nos dio un apoyo para irnos a un Congreso; o sea nos pagó el boleto de avión, solicitamos igual apoyo al gobierno, que se tardaron muchísimo en darnos respuesta, pero al final nos dieron un apoyo también y me pude ir de viaje a la Ciudad de México (Estudiante 8, Ingeniería en Alimentos).

En algunos casos formaron grupos para la divulgación científica, como deja ver la siguiente estudiante:

Pues últimamente hemos tratado e incluso como... estoy en la red divulgación, pues conocemos igual a varias chavas que divulgan, entonces se han hecho como talleres para niños que tengan que ver con experimentos, como que hablar un poco más de las mujeres que existen (Estudiante 4, Ingeniería en Alimentos).

Este comportamiento de organización y gestión de actividades no es exclusivo de las mujeres, pero es percibido por algunas como una característica de liderazgo particular en ellas, como comentaron en las entrevistas: “*Por alguna razón acabamos como que estando a cargo de nuestros compañeros, o sea, pues para darte un ejemplo, de mi grupo de amigos, que seremos*

tres chicas y otros ocho chicos, yo soy como su “matriarca” me dicen” (Estudiante 1, Ingeniería Física).

Una oportunidad importante a la que algunas estudiantes accedieron son los intercambios internacionales que les proporcionan doble titulación. Si bien no está disponible para todas las carreras de Ingeniería, algunas han tomado esta oportunidad y dejan ver la planeación previa que requiere:

Entonces cuando llegué a universidad y fui investigando porque ya tenía, ya estaba pensando a futuro "Quiero un intercambio" y vi que había Francia. O sea, bueno, vi los intercambios que había en Estados Unidos y dije pues "no, está muy cerca" y ya me había ido. Me fui a un intercambio en secundaria a Estados Unidos. Quería otra cosa y el inglés ya lo tenía antes y quería practicar otro idioma que no fuera en español o inglés. Quise aprender francés y estaba arrumbado y no lo utilizaba. Entonces vi que había intercambios con Francia (Estudiante 3, Ingeniería Física).

Apoyos académicos y cognitivos

A lo largo de su trayectoria escolar las estudiantes recibieron apoyos para avanzar con éxito y sobrellevar los obstáculos que tuvieron en el camino. Entendiendo por apoyo, tal como se comentó anteriormente, los recursos, acciones o información que se intercambia y circula entre individuos dentro de una red social (Guzmán et al., 2003). El primer grupo de apoyos que fue clave para la permanencia de las jóvenes son los cognitivos, mediante los cuales se transmite información pues fueron apoyos que las jóvenes usaron para resolver la situación de reprobación, rezago o falta de conocimientos que algunas tenían. Específicamente, fue clave el apoyo de sus

pares, lo que sirve para entender la percepción positiva que de manera general tienen de ellos. La forma en que se desarrolló este apoyo cognitivo entre pares lo ilustra la siguiente estudiante:

Algún compañero me explicaba cómo se hacía (...) lo que me ayudó mucho fue no tener miedo a preguntar, o sea, yo ubico cual es mi compañero que es súper bueno, que fue medallista en las olimpiadas de Física y ahora entrena a las nuevas generaciones “P. no entiendo, ¿Cómo se inicia esto?” “No, es que tienes que saber...” “ah, ok, entonces anoto”, cuando dice conservativo significa que tal, tal y tal” y así, poco a poco. No tenía miedo a preguntar, cuando no sabía, a preguntar qué se espera que yo sepa e ir haciendo mis notas (Estudiante 1, Ingeniería Física).

Una característica en esta relación de apoyo es que no requiere de un lazo de amistad, aunque sí recíproco y no implica un apoyo emocional, porque se limita al contenido escolar, lo cognitivo:

Me llevo bien con ellos [sus compañeros], pero siempre hay un límite, de mujer a hombre, nunca he tenido una relación con mis compañeros, pero todo bien, si yo tengo una duda, les mando un mensaje y les pregunto, ellos me contestan, y lo mismo por mi parte, si ellos me mandan un mensaje y les contesto, obviamente si lo sé, les envié un mensaje y les ayudo (Estudiante 7, Ingeniería Química Industrial).

Se comentó en el apartado de obstáculos que algunas alumnas contaron con profesorado que, a su parecer, carecía de habilidades docentes o interés en el aprendizaje del estudiantado, sin embargo, también permiten ver cómo el apoyo recibido por otros docentes fue clave para que

podieran adquirir conocimientos y comenzar a desarrollar un sentimiento de “camaradería”, es decir, de pertenencia:

Conforme vas avanzando y va habiendo, como esa camaradería diría yo, entre profesores, sobre todo, cuando el área en la que ellos estén, pues es tu interés... se van dando buenas relaciones. Que puedes preguntar, acercarte, mandarle un correo y decirle como “oiga profe, no entiendo esto” o “¿me va a ayudar?” o el simple hecho de contestar una pregunta en clase y no saber si es la respuesta correcta, que, aunque sea incorrecta, pues ya el maestro te va a decir “no, no es esta” y te va a explicar (Estudiante 2, Ingeniería Mecatrónica).

El apoyo docente también fue clave ante situaciones adversas como el atraso académico derivado de la muerte de un familiar por COVID-19:

Yo en ese momento no le comenté a ningún profesor y nadie [de la muerte de su padre], yo pensé que iban a decir que me estaba victimizando y que iba a excusarme bajo eso, no dije nada, ningún profe se enteró, hasta que me llama un profesor para un extraordinario y ahí si me solté a llorar y me disculpé, y si me escuchó mal y me dijo que iba a hablar con control escolar para ver qué se podía hacer. Y simplemente lo borraron, y yo agradecí infinito porque iba a ser una oportunidad que se iba a perder (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

Aquí se aprecia cómo el apoyo cognitivo de docentes y pares fue importante para que las estudiantes pudieran atender su falta de conocimiento o rezago educativo. Desde la teoría se ha vislumbrado que un factor influyente de manera positiva en la permanencia escolar es percibir

que al cuerpo docente le importa el aprendizaje de las estudiantes; así como el sentimiento de pertenencia a la carrera elegida (Rainey et al., 2019).

Una estrategia que usaron para atender su rezago educativo fue el aprovechar los periodos intensivos que ofreció la escuela como parte de las medidas ante la pandemia COVID- 19, con lo que pudieron disminuir su rezago o adelantar asignaturas. Como menciona la estudiante siete:

Cuando inició la pandemia, tuvimos dos tipos de verano [periodos intensivos de estudio] y ahí materias optativas, y por eso es que ya terminé mis materias optativas, porque si me cargué mucho de materias, como que yo, en un mes tomé tres materias optativas, lo que debes ver en seis meses, lo vi en un mes (Ingeniería Química Industrial).

Otra estudiante agrega: *“Para el inicio de la pandemia llevé seis materias primero, luego hubo verano, agarré otras tres, hubo otro verano agarré otras tres y llevé seis en un verano, seis, siete”* (Estudiante 5, Ingeniería en Alimentos).

“Luego fueron estos periodos extraordinarios, así los llamaron, entre verano y el otro semestre. Y me aventé dos materias y la pasé re bien, y luego al siguiente semestre también” (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

Apoyo económico

En cuanto al aspecto material, ya sea en forma de apoyo económico o a través de comidas, ropa o servicios, se observó que la familia y la escuela fueron fuente importante de este tipo de apoyo. En primera instancia, contar con el apoyo económico familiar fue clave en todas y se vio

reflejado en la manutención de las estudiantes durante la carrera, además de otorgarles diferentes recursos que les facilitaron los estudios. Como deja ver la siguiente estudiante:

Mis papás tuvieron la oportunidad de comprar un carro, entonces yo aprendí a manejarlo en la universidad y eso me ayudó muchísimo, pues ya no tenía que irme en camión, porque por mi casa no pasan los camiones, tienes que ir a la avenida, y caminando si son 20 minutos, era caminar, ir a buscar camión, luego la facultad donde estoy está por periférico, entonces el camión tiene que dar toda la vuelta, entonces era mucho tiempo (Estudiante 7, Ingeniería Química Industrial).

En casos donde el brindar apoyo económico a las estudiantes implicaba un esfuerzo importante de los padres, el observar y reconocer esta situación es otra fuente de motivación para finalizar sus estudios, a pesar de las dificultades que se les presentaban. Esto se puede visualizar con el siguiente fragmento:

(...) Veía todo el esfuerzo que estaba haciendo mi familia, mis papás, para pagarme mis estudios, porque estaban manteniendo dos casas en diferentes lugares, entonces también me hizo pensar, si ya empecé una carrera, aunque a la mitad yo decía “ay no, ya no puedo, está muy difícil” porque todas las carreras en cierto punto se convierten, sin importar cual sea, en muy complicadas y tienes que tener mucha dedicación, y pues me ayudó a ver, si mi familia estaba haciendo un gasto, un esfuerzo, yo tenía que terminar, por eso estoy así, de “ya quiero terminar” (Estudiante 7, Ingeniería Química Industrial).

Sobre los apoyos materiales facilitados por la escuela estos son de diferentes tipos, por ejemplo, la beca de inscripción, con la que se evita el costo de inscripción semestral y que en

algunos casos marcó una diferencia importante para las estudiantes: *“En los últimos dos años y medio, prácticamente tres, tuve beca de inscripción, entonces no pagaba inscripción a la carrera y la verdad me benefició mucho porque me liberaba bastante de los pagos”* (Estudiante 5, Ingeniería en Alimentos). Es cierto que este tipo de acciones eran percibidas por las estudiantes que la recibían como un apoyo, pero se debe cuestionar el cobro mismo del pago de inscripción en una institución de educación pública. Si bien fueron pocas las estudiantes que tuvieron problemas económicos para solventar sus estudios y la mayoría laboraba por cuestión de desarrollo personal y académico, este cobro puede significar un obstáculo para el acceso y permanencia de más mujeres a las ingenierías.

La beca federal de manutención también fue obtenida por una de ellas, aunque no la requería para solventar todos sus estudios, ya que contaba con el apoyo familiar, le daba acceso a otros recursos que estaban relacionados con la escuela:

La que si solicitaba era la de gobierno, la de manutención, la tuve un año, tuve un año de rica, igual tuve en la prepa tuve una vez la beca de la universidad un año igual, y luego la de la universidad, me hubiera gustado tener más, pero nunca me aceptaban las solicitudes. La usaba para mis pantalones, porque allá son puros pantalones de mezclilla y siempre se desgastaban, lo usaba para comprarme ropa para la escuela, aunque no tenía un uniforme como tal, pero si tenía las del logo de universidad, que era más fácil que ir llevando una ropa diferente, me gustaba mejor llevar esas y ya (Estudiante 7, Ingeniería Química Industrial).

El cuerpo docente tiene un papel importante en el acceso del estudiantado a los apoyos económicos, ya que amalgaman el conocimiento de las necesidades estudiantiles y su

conocimiento sobre el funcionamiento del sistema escolar. Esto se puede ver con el testimonio de la siguiente estudiante:

Yo no tengo más que cosas bellas que hablar de él [su tutor] siempre ha hecho todo lo posible para ayudarme, cuando salieron los resultados de concursos de satélites nos dijeron “entre estos cinco equipos se van los primeros cinco lugares, pero no les vamos a decir cómo son hasta el día de la premiación en la ciudad de México” entonces yo hablé con él y estuvo viendo cómo hacer para que nos mandaran, al profesor que nos estuvo ayudando y otro par de estudiantes, a recibir el premio en CDMX, y nos mandó, nos pagó los vuelos (Estudiante 1, Ingeniería Física).

Esta amalgama es relevante también para el acceso a otros apoyos que son de naturaleza administrativa, como la emisión de cartas de recomendación:

Y maestras... creo que he tenido un buen balance de los maestros con los que he tenido más relación (...) a veces que he necesitado una carta de recomendación o algo así con mucho gusto lo ha hecho, también la doctora I., que es la maestra del área que me interesa, de materiales, siempre ha sido super comprensiva con problemas de horario o algo así que he tenido, siempre ha estado muy dispuesta a apoyarme (Estudiante 1, Ingeniería Física).

En cuanto a este apoyo destaca el papel de la escuela pues en ocasiones les facilitó el pago de talleres a algunas estudiantes, lo cual fue visto como una oportunidad muy importante para adquirir conocimientos más especializados:

Sacaron una convocatoria para que pudiéramos tomar un curso en línea y la universidad la pagaba, entonces yo encontré uno que era de “HACCP” que es súper importante para mi área y el curso costaba como 4 mil – 5 mil pesos y me lo pagó la universidad, o sea, estuvo super bien (Estudiante 8, Ingeniería en Alimentos).

Apoyo emocional

Otro tipo de apoyo que recibieron las estudiantes durante su recorrido por la universidad fue el apoyo emocional, proveniente de diferentes actores, el primero es la familia nuclear o extensa, quienes motivaron a las estudiantes para continuar con la carrera a pesar de los obstáculos:

Yo creo que eso es parte de lo que me ha rescatado y de las cosas positivas, ¿no? Y creo que, y también ha sido esta capacidad que tengo de resiliencia y sigue siendo mi familia mi principal soporte, porque, aunque nos viéramos dos veces al año o una cosa así, o cuando mi papá podía bajar para un puente o algo festivo o algo así, en Mérida tengo familia, el hermano de mi papá, que nos quiere como si fuéramos sus hijas, nos invitaban a comer y te apapachan y sientes la ayuda, y eso también sirve, conectar así... Durante muchos años tuve una bonita relación con una persona que me ayudó mucho a pasar la universidad, y aun cuando separamos nuestros caminos pero seguimos siendo muy buenos amigos, y yo creo que esa amistad en específico, fue positiva y muy buena para mí (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

Existen diferentes formas de mostrar el apoyo emocional, ya sea con muestras de cariño como la viñeta anterior o motivando a las estudiantes, afianzando en ellas la confianza para poder cumplir con los retos de la carrera. Como se ve a continuación:

Mi mamá fue la que me dijo “sí puedes, tú cárgalas [materias en periodo intensivo], no vas a ir en coche a la escuela, no vas a perder tiempo en el transporte, es todo aquí en línea” y luego cuando pude “¡ay, sí pude!”. Eso me ayudó a que ahorita me la llevo más tranquila, ahorita solo me falta una materia que se lleva en décimo semestre, y las prácticas, que las prácticas pues hacerlo ahorita en noveno (Estudiante 7, Ingeniería Química Industrial).

A excepción de las situaciones comentadas en el apartado de obstáculos, las estudiantes tienen la percepción de una relación positiva y libre de discriminación con los docentes:

Siento que tenía muy buena relación con los profesores, siempre desde el respeto, digo, cada uno tiene su rol y demás, pero tú sabías que podías acercarte a ellos con dudas y demás y decirle “estoy perdido, no entiendo, vuélveme a explicar por favor, porque no me entra todavía” y ellos “claro que sí, con mucho gusto” y te volvían a explicar (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

En otros momentos, las estudiantes realizaron una clara diferenciación entre el apoyo recibido por sus pares, que era de naturaleza mayormente académica y el recibido por quienes consideraban sus amistades, ya que en el caso de este último grupo el apoyo es de naturaleza más emocional y les ha servido como fuente de motivación ante las adversidades que se les presentaron:

Pues mis amigos me ayudaron bastante, o sea... nunca dejaron de motivarme para seguir adelante. Por más situaciones complicadas que haya tenido, siempre me decían “vamos a hacer la tarea”, “vamos a continuar”, “vamos a hacer esto”, si debía la materia “vamos a presentar”. Hubo una situación donde yo no había tomado materias de verano y me decían “vamos a tomar la materia” y se dio el caso de que pasé tres materias ese verano, entonces sí me ayudaron bastante (Estudiante 5, Ingeniería en Alimentos).

También fue el caso de la siguiente estudiante:

Y al mismo tiempo se estaba armando como esta manera que te digo, pequeña manada de otros compañeros, pero en otra carrera, que es Ingeniería en alimentos, como tenemos varias materias en conjunto compartidas, me empecé a llevar muy bien con ellos, y me empecé a dar cuenta de un compañerismo sano, en donde cada uno lucha por lo suyo. Porque a fin y al cabo todo estamos compitiendo ahí, pero de una manera sana, yo me alegro por tus logros y tú te alegras por los míos, y una interacción muy bonita y de apoyo, son dos mujeres y un varón, y hasta la fecha no seguimos llevando bien (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

La importancia del apoyo emocional de pares y amistades es de suma relevancia para las mujeres dentro de una Ingeniería. En el caso de los compañeros de clase, estos vendrían a representar una muestra de los colegas en el mundo laboral, por lo que su aceptación es de suma importancia para personas de grupos minoritarios (Cheryan et al., 2017; Dasgupta & Stout, 2014 en Leaper & Starr, 2019).

Apoyos y estrategias ante los estereotipos de género

Retomando las situaciones adversas que algunas de ellas vivieron en relación con compañeros o docentes es preciso comentar los apoyos y estrategias que recibieron o implementaron para evitarlos o sobrellevarlos. La relación entre los obstáculos y los apoyos o estrategias relacionados con los estereotipos de género se pueden apreciar en el siguiente esquema:

Figura 11.

Obstáculos y estrategias vinculadas al género.

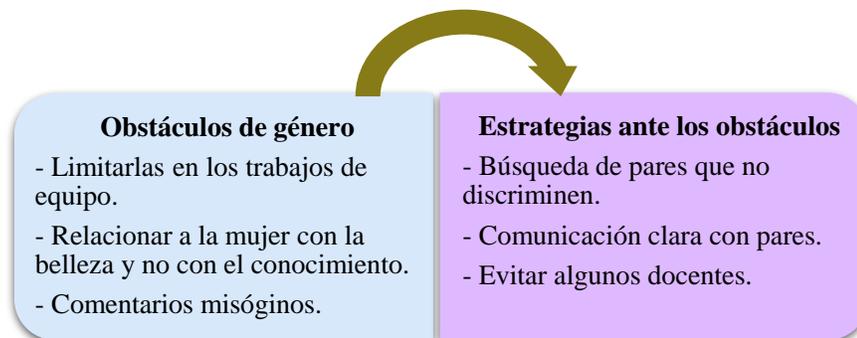


Figura: elaboración propia

Al contar con mayoría de hombres en el cuerpo docente y estudiantado, resultan relevantes las características de la relación que tienen con las estudiantes, por ser con quienes pasan mayor tiempo en el aula o en actividades como el programa de tutorías, proyectos de investigación, en trabajos de equipo o en laboratorio.

En cuanto a los obstáculos relacionados con sus pares, como que en ocasiones las limitaban al trabajo de escritura en los trabajos de equipo, las estrategias que algunas

implementaron fueron, en un primer momento, la claridad para comunicar su interés por participar activamente en los trabajos y así lograr los aprendizajes que necesitaban, así como la búsqueda de compañeros que no tuvieran actitudes discriminatorias:

Yo creo que lo superé [la segregación de actividades en trabajos en equipo por ser mujer] siendo muy, muy clara en mis opiniones y en mi forma de pensar con mis compañeros. Obviamente ya no hacía como equipo con ese tipo de personas y ya fui buscando a las personas ideales que pues no me juzgaban por el simple hecho de ser mujer o porque participa en otras actividades o cosas así (Estudiante 2, Ingeniería Mecatrónica).

Sobre los comentarios misóginos o de coquetería que en ocasiones realizaban los docentes, el apoyo de sus pares fue relevante para encontrar una forma adecuada de responder:

No pasa en todas las generaciones ni en todas las carreras porque hay varias Ingenierías. De hecho, los mismos hombres se dieron cuenta de los comentarios y nos decían cómo "¿Están bien? Hay que reportar esto" sí se preocupaban. No se hacían de la vista gorda, bueno algunos, pero en general se sentía un buen ambiente. No sentíamos como que todos los compañeros hombres estuvieran del lado de los maestros. Al menos yo nunca me sentí así (Estudiante 3, Ingeniería Física).

El apoyo de compañeros y pares ante el acoso, hostigamiento u otro tipo de comportamientos discriminatorios, sirve para que las estudiantes puedan mantenerse motivadas a lo largo de la carrera (Leaper & Starr, 2019). Aunque en otras ocasiones las estudiantes optaron por simplemente evitar las clases donde tienen que encontrarse con docentes que realizan comentarios misóginos o coquetean con alumnas. Como se ve a continuación:

La verdad es que no he tenido alguna, algún problema, alguna mala experiencia con ellos, pero igual depende de cada profesor, porque sí he escuchado de algunos profes que, si hacen comentarios misóginos o algo así, pero no me ha tocado alguna materia con ellos o trato de evitarlos para no caer en eso (Estudiante 4, Ingeniería en Alimentos).

Esta estrategia fue advertida en otros grupos de mujeres ingenieras por García (2002), sin embargo, accionar de esta manera puede llevar a las estudiantes a no cursar asignaturas con docentes preparados y con larga trayectoria, ya que como en la investigación anterior, las estudiantes de esta investigación coinciden en que suelen ser los docentes de mayor edad y por lo tanto mayor experiencia, los que realizan estas acciones.

Los elementos encontrados en esta categoría permiten apreciar los apoyos que recibieron las estudiantes, así como los agentes de los cuales provenían: la familia, los pares, el cuerpo docente o la misma institución. También se identificó que los apoyos están entrelazados con las estrategias que elaboraron las jóvenes para sobrellevar los retos u obstáculos. Además, se identificó la manera en que aprovecharon oportunidades para crecer y desarrollarse académicamente, situaciones que no respondían a una problemática sino a un interés por aprender más y en contextos fuera del aula. En conjunto, las estrategias que elaboraron para sobrellevar los escollos y las oportunidades aprovechadas dejan ver la resiliencia y dedicación de las jóvenes, características que han sido encontradas en otras mujeres que se dedican a la Ciencia en México, y que son características clave para su avance en el mundo laboral y científico (Bustamante, 2020).

Egreso

Hasta donde se pudo constatar, las estudiantes cuentan con el apoyo para el egreso de la carrera, sin embargo, con excepción de dos estudiantes, la mayoría se encontraba en el inicio de su proceso de egreso. Por lo anterior no es posible hacer un análisis tan profundo de esta etapa de su trayectoria; lo que, sí fue posible analizar como parte de los objetivos de este trabajo, fue la visión que tienen de su futuro, a partir de indagar sobre sus expectativas y proyecto de vida que han ido forjando.

Por lo tanto, a continuación, se analizan las expectativas a futuro y el proyecto de vida de las jóvenes entrevistadas.

Proyecto de vida

En las narraciones de las jóvenes fue posible constatar la construcción que han hecho de su proyecto de vida, recordando que consiste en el modelo ideal que una persona tiene sobre su futuro, que condiciona su relación consigo misma y el mundo, pues abarca lo que espera lograr, hacer y ser más adelante, además el proyecto de vida de una persona se traduce en las posibilidades y disposición que tiene para lograrlo (D'Angelo 1994, citado en D'Angelo, 2004).

Con la finalidad de comprender a detalle el proyecto de vida de las estudiantes, cómo se visualizan a sí mismas en un futuro y qué están haciendo para lograrlo, en este apartado se presentan las expectativas a futuro en tres categorías: sus expectativas académicas, los aspectos laborales, y las expectativas personales, que abarcan sus ideas sobre el matrimonio, la familia y la maternidad (Figura 12).

Figura 12.

Expectativas que conforman el proyecto de vida.



Fuente: elaboración propia

Expectativas académicas

Dentro de sus planes las estudiantes esperan seguir estudiando, quizá en programas de posgrado, aprender nuevos idiomas o cursar actividades de educación continua para adquirir conocimientos especializados. Ejemplo de esto lo dan las siguientes estudiantes:

Yo voy a estudiar una maestría y después un doctorado, eso es lo único que tengo claro. La verdad yo me veo estudiando de corrido todo, me veo, una vez que acabo, estudio la maestría, no sé si aquí en el Cinvestav o en Monterrey, en el Centro de Investigación de Materiales Adaptados, también estoy esperando si me aceptan en ese verano de investigación o no. O bien, a un programa en el extranjero, todavía no lo sé. Y una vez que acabe eso, al menos de que cambie de opinión y diga “no, ¿sabes qué? esto es horrible, no me interesa” seguidito estudiar un doctorado (Estudiante 1, Ingeniería Física).

Incluso quienes no lo están planeando cuidadosamente ven en los posgrados una oportunidad: *“La verdad no [ha planeado estudiar un posgrado], pero si se da la oportunidad es muy probable que la aproveche”* (Estudiante 5, Ingeniería en Alimentos).

Los estudios de nuevos idiomas o en algunos casos, recordar los idiomas que dejaron de practicar, son un paso para acceder a posgrados en el extranjero y programas de becas que les permitan solventar esos estudios:

Me interesa una especialidad o maestría, y no dejar ahí, me gustaría un doctorado y combinar esa experiencia con estar fuera del país, con una beca, un proyecto de investigación. Entonces he estado investigando al respecto, cuáles son los programas pegados a mi rama, cuáles son los requisitos, y demás cosas, y pues ahorita estoy retomando, refrescando el francés y alemán (...) entonces estoy volviendo a estudiar y todo, porque independiente de dónde se abran las oportunidades, tienes que estar preparado para eso (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

A lo que otra estudiante agrega:

Voy a poner mi esfuerzo en todo, porque no me gusta que baje mi promedio, porque cuando acabe la universidad, quiero estudiar una maestría y estoy estudiando francés, porque quiero estudiar mi maestría en Francia, entonces para las maestrías y las becas, igual yo estudiaría para ganarme una beca, porque no hay dinero para estudiar una maestría, es muy caro (Estudiante 7, Ingeniería Química Industrial).

Expectativas laborales

Al hablar sobre su proyecto a futuro las estudiantes expresaron con prontitud y claridad su proyecto de vida en lo laboral y académico. Sobre lo laboral, algunas desean trabajar en la industria y otras, en la investigación y divulgación científica. Como se aprecia a continuación: “A mí lo que me llama la atención profesionalmente es el trabajo de investigación, pero también la parte de divulgación, entonces una de esas dos vías o ambas” (Estudiante 1, Ingeniería Física). A lo que agrega otra estudiante: “A la larga, dar un poco de clases, hacer un poco de investigación, trabajar un poco en industria... Pero eso es lo único concreto que te puedo decir, en qué campo ni idea” (Estudiante 3, Ingeniería Física).

El proceso de construir su proyecto respecto a lo laboral es un proceso cambiante que a lo largo de la carrera se ha transformado, como permite ver la siguiente estudiante:

Había pensado en el área de control de calidad, sin embargo, mi mente estaba más creativa yo creo y sí me gustaría estar en el área de diseño de nuevos productos, nuevos empaques, nuevos sabores y últimamente, bueno, hace poquito ingresé a un equipo de divulgación científica de mujeres y me está gustando mucho, así que yo creo que me voy más para la divulgación. Investigación un poco, pero me gusta más divulgar, y creo que se relaciona muchísimo (Estudiante 4, Ingeniería en Alimentos).

Yo me dije, si no me desempeño como tal en la industria, porque no sé, voy a intentar los primeros años obviamente, porque eso fue lo que estudié, y si no, voy a estudiar algo donde pueda enseñar lo que aprendí en la universidad (Estudiante 7, Ingeniería Química Industrial).

También en lo laboral, algunas estudiantes manifestaron que desean trabajar fuera de Yucatán, ya sea en otros estados o incluso en otros países. Esto por las oportunidades económicas que ofrecen: *“Quiero a ver si lo logro, irme a Francia a estudiar, si Dios lo permite igual laborar allá, es muy diferente la industria que aquí, sí me gustaría laborar en otro lugar, no solo aquí en México* (Estudiante 7, Ingeniería Química Industrial).

El proyecto de vida requiere de un proceso intencionado y reflexivo (Soto, 2018), por lo tanto, estas expectativas que tienen las jóvenes requieren, para realmente ser parte de su proyecto de vida, de acciones específicas que les ayuden a conseguirlas. Esto se aprecia en la claridad que algunas estudiantes tienen para el logro de sus planes laborales. Como se aprecia a continuación:

Justamente estoy en proceso de reclutamiento en la empresa en la que estoy. Entonces espero quedarme al menos un año en ese puesto en el que voy a estar ahorita y ya después me llama mucho la atención quererme ir a trabajar fuera del estado. Hay otras oportunidades y otras empresas en las que son muy interesantes ¿no ? Tengo por ahí dos ciudades a las que podría ir, una es Querétaro y otra Guadalajara, he averiguado por ahí en General Electric (Estudiante 2, Ingeniería Mecatrónica).

Así mismo, se constató la iniciativa de otras estudiantes para emprender sus negocios donde puedan desarrollar sus habilidades y adquirir nuevos conocimientos. Como se observa en el siguiente fragmento:

(...) Ya con el enfoque de mi carrera, y el área ambiental me gusta mucho y me gustaría redirigirlo a un tema de consultorías, para empresas y eso también, con la mentalidad verde, porque hay que cuidar el planeta y demás, haciendo lo justo, de este recurso que

tanto me ha costado que es mi carrera. Yo creo que es el mejor enfoque que le puedo dar, esto que me gusta, el área ambiental, además me empleo a mí misma y a otras personas, porque no me gustaría limitarlo a “yo hago todo” sino, tener, formar un buen equipo de trabajo y seguirme capacitando y seguir aprendiendo (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

Otra estudiante agrega que:

Me gustaría, o sea, terminando la maestría, me gustaría trabajar en la industria, así una empresa así grande en unos años más, pero, así largo, largo plazo, me gustaría emprender algo, sacar una firma de no sé, de ingeniera para hacer proyectos y diseñar plantas procesadoras y cosas así (Estudiante 8, Ingeniería en Alimentos).

De hecho, hay estudiantes que ya han comenzado con sus proyectos de emprendimiento:

Poner mi propio negocio (...) estamos trabajando (...) para empezar un negocio de venta de salsas que sea sustentable hasta cierto punto y que no utilicemos conservadores en la producción en este tipo de salsas. Igual ya estamos trabajando en eso, yo y mi amiga para que podamos producir (Estudiante 5, Ingeniería en Alimentos).

Expectativas personales

A lo largo del análisis se observó que las estudiantes tienen como principal prioridad los aspectos laborales y académicos de su proyecto de vida, como lo menciona una estudiante:

Sí me veo casándome en algún punto, no sé cuántos años, con eso no tengo prisa ni nada, lo que pase será bueno. Y en cuanto a tener una familia, sí me gustaría, pero quiero dedicarme de lleno a mi profesión, pues por lo menos unos 10 años y a partir de ahí ver si tengo una familia. Pero sí, ahorita mi prioridad es mi profesión y soy yo (Estudiante 8, Ingeniería en Alimentos)

En cambio, lo que respecta al matrimonio y formar una familia, actividades socialmente relacionadas con lo femenino, son vistas por todas las estudiantes como una cuestión lejana y que tiene una importancia menor que lo laboral o académico. Esta postura fue muy clara en todas las narraciones y puede apreciarse a continuación:

O sea, yo lo que sé, sobre la línea que quiero trabajar y la verdad nunca he sido de las personas que: “para los treinta quiero estar casada”, “antes de los 25 no me voy a casar” o sea, cuando encuentre a alguien y sienta la seguridad de que estoy a gusto, en ese momento me casaré, si es el año que viene o en quince (Estudiante 1, Ingeniería Física).

Otra estudiante agrega que tener muchas actividades es razón de su soltería, aunque lejos de preocuparle, reafirma los testimonios anteriores al agregar que su prioridad actual es el desarrollo profesional:

Siempre estoy soltera porque siempre ando ocupada, ando entrenando o lo otro, entonces siempre me he visto a futuro sola, por desgracia. Como que no me veo casada, y si sí, no me veo formando una familia, al menos de aquí a diez años. Bueno, tengo 22, pon tú que a los 32 para empezar a formar una familia y empezar a tener hijos, pero tampoco es mi

prioridad. Si los tengo qué padre y si no, me da igual. Entonces de aquí a diez años sería enfocarme más en mi carrera, si me llegó a casar va a ser para estar casada, pero no como tal para ya quedarme como ama de casa, me frustra (Estudiante 3, Ingeniería Física).

En otros casos el matrimonio es visto como una parte de su proyecto de vida, aunque de manera lejana, dejando la maternidad como una cuestión todavía más alejada y que aún mantienen en proceso de reflexión. Esto se aprecia en la siguiente viñeta:

Cuando venga, vendrá, o sea sí, si tengo pensado, contemplado el matrimonio, no sé si tendré hijos o no, eso también estará por determinarse en ese punto. También para mí yo tengo como bastantes cuestiones de salud que me hacen como pensarlos dos veces (Estudiante 1, Ingeniería Física).

Otra estudiante, si bien considera el matrimonio, ha decidido que la maternidad no forma parte de sus planes: *“Hijos no, la idea de hijos no me gusta, eso sí de plano no, o sea tener un compañero y casarme, pienso que es algo bonito, porque siento que no estamos aquí para estar solos”* (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

Estas características resultan relevantes cuando se toman en cuenta los esfuerzos que en el mundo laboral las mujeres realizan por mantener un balance con lo personal y las tareas de cuidado que les suelen ser asignadas y que, en algunos casos se han identificado como causa para que las carreras profesionales de las mujeres avancen más lento que la de sus pares varones (Berlien et al., 2017). Sobre aspectos personales, las estudiantes mencionaron segmentos de su

desarrollo que son importantes para ellas, como el cuidado de sus padres, la libertad financiera y el cuidado de la salud. Como se ve a continuación:

Me gustaría tener libertad financiera, digamos que esa es mi visión futura en mi destino hasta diez años, tener una libertad financiera para que igual no toda mi vida la dedique a mi carrera sino también a disfrutar las cosas bonitas de la vida (Estudiante 5, Ingeniería en Alimentos).

Acorde con lo anterior, otra alumna comenta:

Honestamente, mis enfoques son más al nivel personal obviamente, como es mi salud, en todos los aspectos, físico, mental, espiritual, ese es mi enfoque y obviamente mi familia. Mis prioridades también se han afianzado y también cambiado. Mi prioridad es mi mamá, y va por ahí, a nivel personal es eso, mi prioridad es mi salud, mis planes académicos y profesionales, y mi familia, o sea, de una pareja o algo así, no estoy cerrada a la idea, pero no es algo que yo esté buscando ahorita (Estudiante 6, Ingeniería en Biotecnología).

Un elemento significativo es su inquietud por realizar actividades de voluntariado, pues lo perciben como un contexto donde podrían sentirse realizadas y llevar a cabo su “misión de vida”. Dejando ver que en su proyecto de vida se encuentra los valores del altruismo y el trabajo con personas, incluso, como se ve en la siguiente viñeta, el apoyar el desarrollo de México es sumamente relevante:

Me gustaría estar en un cargo de liderazgo en una empresa, es algo que sí me gustaría. Siento que tengo la habilidad para hacerlo. No sé si me veo en WHC, pero sí haciendo lo

mismo que hago dentro de la comunidad. Eso es algo que es como mi misión en esta vida, creo que mucho en que la educación es como uno de los factores importantes para tener un mejor desarrollo en el país, entonces si no es WHC será en otro colectivo o en otra comunidad, pero definitivamente me veo como ayudando a más chicas a involucrarse en las áreas [de Ingeniería y Ciencia] (Estudiante 2, Ingeniería Mecatrónica).

Otra de las estudiantes menciona que:

Ahora me gustaría enfocarme en las cosas que yo podría hacer. Lo importante para mí es cómo puedo transformar mi entorno con lo que yo conozco. Me gustaría mucho involucrarme en ese sentido, porque también me gustaría poner un refugio de animales. (Estudiante 5, Ingeniería en Alimentos).

Capítulo V.

Conclusiones

Este trabajo estuvo guiado por el objetivo general de analizar con perspectiva de género la trayectoria escolar y proyecto de vida de mujeres estudiantes de Ingeniería en una Universidad Pública del estado de Yucatán, en el sureste de México. Para lograrlo se establecieron cuatro preguntas de investigación correspondientes a cada etapa de la trayectoria escolar y el proyecto de vida. Fueron las siguientes: ¿qué motivó a las mujeres a elegir una carrera de Ingeniería?; ¿cuáles son los apoyos que han requerido las estudiantes para permanecer en la universidad?; ¿cuáles son los obstáculos que las estudiantes han afrontado a lo largo de su permanencia en la universidad? y, por último: ¿qué expectativas a futuro tienen las estudiantes de Ingeniería en los ámbitos personal, académico y laboral?

Para responder estos cuestionamientos se eligió el enfoque cualitativo con un diseño de teoría fundamentada; y para la obtención de información se utilizó la técnica de entrevista semiestructurada. En ese sentido, y con miras a responder las preguntas de investigación, el camino metodológico elegido permitió conocer la voz de ocho jóvenes inscritas en diferentes carreras de Ingeniería. A su vez, el método permitió que las categorías analíticas surgieran a partir de lo que narraron las jóvenes.

Los testimonios de las entrevistas fueron presentados y discutidos a la luz de teoría en la sección de resultados, y en este apartado se muestran las conclusiones más importantes del trabajo siguiendo la lógica de exposición de las preguntas de investigación. En específico, en este capítulo de conclusiones se sintetizan las aportaciones de esta investigación, se reflexiona respecto de los resultados y se presentan sus limitaciones. Por último, se plantean

recomendaciones para estudios futuros, para las instituciones participantes y para la elaboración de políticas públicas.

Lo primero que salta a la vista está en relación con el proceso de ingreso y los factores que resultaron clave para que las estudiantes ingresaran a una Ingeniería. Los factores encontrados en la investigación fueron el gusto y habilidad en las Matemáticas y Ciencias, así como el autoconcepto que las jóvenes tenían sobre su capacidad en las Matemáticas y otras asignaturas como Biología o Química. Según los hallazgos de investigaciones previas (Arango, 2007; García, 2002; Oliveros-Ruiz, 2019) esto no representa una sorpresa, pues como se discutió anteriormente, estos factores son relevantes para la elección de una carrera de Ingeniería o, que en general, esté vinculada con la Ciencia.

En cuanto a este aspecto del ingreso, desde esta investigación se aporta el análisis y comprensión sobre la manera en que se tejieron los factores que lo propiciaron. Por un lado, la educación familiar y por el otro, el gusto de las estudiantes por las Matemáticas y la Ciencia. Estos dos elementos las acercaron al camino de la Ciencia y, más tarde, a elegir una Ingeniería. Además, fue posible profundizar sobre cómo las familias brindaron a sus hijas diferentes oportunidades educativas para acercarlas a la Ciencia, con independencia del nivel educativo de sus padres. Esto último resulta relevante cuando se considera que sólo una de ellas tenía un padre ingeniero y, según los trabajos consultados, contar con una persona dedicada a la Ingeniería es un factor clave para el ingreso de las mujeres a estas carreras (Gomez-Arizaga et al., 2020; King, 2017; Oliveros-Ruiz, 2019).

También se observó que las oportunidades educativas ofrecidas a las hijas les dieron herramientas para aprovechar otro tipo de oportunidades brindadas por la escuela. Entre dichas

oportunidades se encuentran los intercambios internacionales, las oportunidades laborales o incluso la posibilidad de crear sus propias empresas. El conocimiento de otro idioma, facilitado por la familia, les da herramientas para ingresar a un posgrado en el extranjero, meta que varias de ellas compartieron.

Esto demuestra que es posible brindar a niñas y niños una educación científica sin discriminación de género. El empleo de diferentes herramientas fue relevante para el caso de las entrevistadas: lecturas de divulgación científica en periódicos o el iniciarlas en los conocimientos básicos de los sistemas eléctricos. En una minoría de las entrevistadas, la familia no promovió un acercamiento de la joven a la Ciencia de manera activa, sin embargo, tuvo los recursos económicos para que ella pudiera realizar esta búsqueda por su cuenta y le brindó la libertad de elección para lograrlo.

A través de las narraciones de las jóvenes se pudo apreciar que sus familiares valoran la educación universitaria en general, por la posibilidad de movilidad social con que la asocian, aunque para las jóvenes parecía más relevante el gusto y habilidad por las Ciencias y las Matemáticas. Esta relación que hacen las familias facilitó que brindaran a las estudiantes los apoyos económicos y emocionales necesarios para ingresar a la universidad y cursar una Ingeniería. Sin embargo, en el caso de una joven el camino no fue tan terso ya que debió confrontar la tradición familiar de elegir una carrera relacionada con Ciencias de la Salud.

Avanzando en la trayectoria escolar sigue la etapa de permanencia en la carrera. En esta fase, las estudiantes participantes en el estudio enfrentaron algunos obstáculos para lograr mantenerse en la carrera y avanzar con éxito. Algunos de estos escollos podrían ser comunes a los vividos por alumnos en otras disciplinas, por ejemplo, los obstáculos cognitivos o

relacionados con la falta de conocimiento o habilidad que algunas vivieron en sus primeros semestres. Si bien los obstáculos económicos no fueron motivo de rezago para todas, en algunos casos sí representaron retos importantes por no contar con el apoyo familiar para solventar los gastos o debido a los recursos familiares más limitados. Ante esto, vale la pena señalar que, a pesar de ser una institución pública, la escuela solicita el pago de inscripción al estudiantado, lo cual puede estar limitando el acceso de más personas a la educación superior.

Además de los anteriores, otros retos que vivieron las estudiantes durante su carrera se encuentran permeados por los estereotipos de género y el androcentrismo en la Ciencia, que lleva a considerar a las mujeres que se dedican a la Ciencia y la Ingeniería como “externas” a la misma y cuestionan su capacidad para generar conocimiento científico. Este contexto de la Ciencia como un campo masculino posiciona a las jóvenes en un marco de asimetría de poder dentro de las Ingenierías, que puede llegar a reflejarse en diferentes expresiones de violencia de género (Jaramillo-Bolivar & Canaval-Eraza, 2020). Como se discutió anteriormente, esto provocó que algunas vivieran situaciones de violencia por parte de algunos docentes o pares, situaciones que podían ir desde comentarios misóginos a quitarles el mérito por sus logros académicos.

Estas formas de violencia de género, entendida como “(...) los actos perjudiciales de una persona, sobre la base de las diferencias que la sociedad asigna a hombres y mujeres” (López & Coromoto, 2021, p. 145) pueden ser difíciles de identificar y nombrar como tal, por no tratarse de violencia física o acoso sexual. Una estudiante lo expresó claramente al afirmar: “*A veces no son cosas como acoso, sino son comentarios que luego es como: “Oye, hice un montón de trabajo y no lo estás tomando en cuenta”*” (Estudiante 8, Ingeniería en Alimentos). Y es que estas acciones se mantienen en el marco de la violencia, por más difíciles que sean de identificar. De hecho,

para las jóvenes representaron retos que tuvieron que aprender a sobrellevar, para continuar su camino universitario con éxito.

Es importante señalar que, respecto de los obstáculos, las estudiantes mostraron en las entrevistas una actitud reflexiva y proactiva, no de victimización. Compartieron algunas de las estrategias usadas para afrontar este tipo de obstáculos. Las estrategias consisten en evitar a docentes que identifican con actitudes misóginas o la búsqueda de compañeros que, en palabras de una estudiante son: “... *Las personas ideales que pues no me juzgaban por el simple hecho de ser mujer*” (Estudiante 2, Mecatrónica). Esta actitud y estrategia les ha servido para superar los obstáculos, seguir con su trayectoria y en la búsqueda de sus metas; son mujeres determinadas aún ante situaciones de discriminación.

Respecto de estos obstáculos, algunas estudiantes compartieron que el apoyo de sus pares, varones fue importante para que se sintieran respaldadas ante las situaciones de violencia que en ocasiones vivieron. Esto permite comenzar a dibujar los mecanismos para una convivencia escolar libre de discriminación entre mujeres y hombres. También sirve para comprender el papel de los pares y las amistades antes situaciones de violencia o discriminación y con ello, evitar caer en creencias simplistas sobre la existencia de un ambiente mujeres vs. hombres en las Ingenierías, ya que abre la puerta para comprender las complejas y variadas relaciones de género al interior de estas carreras. En resumen, permite reflexionar sobre las posibles acciones para desmontar las barreras que enfrentaron algunas estudiantes por el hecho de ser mujeres.

Además del apoyo de pares que recibieron las jóvenes para sobrellevar sus obstáculos cognitivos y de género, contaron con el apoyo emocional de diferentes actores como la familia y amistades, lo que sirvió como fuente de motivación ante las demandas de la carrera. Igualmente

tuvieron apoyo económico por parte de sus familias, pero también accedieron a apoyos de este tipo brindados por la institución educativa, que en algunos casos les solventó los gastos de cursos académicos fuera de la universidad. Así mismo, la institución medió para que pudieran acceder a becas en algunos casos, con los que las estudiantes se apoyaban para comprar ropa para llevar a la universidad y materiales para sus estudios.

Más allá de los apoyos para cubrir una necesidad o enfrentar un problema, las estudiantes destacaron que a lo largo de sus estudios han recibido diferentes oportunidades para desarrollarse académicamente. Destacaron dos: actividades académicas extracurriculares y los intercambios. Sobre las primeras, algunas jóvenes comentaron que han participado u organizado, en conjunto con sus pares, actividades académicas o asociaciones estudiantiles, así mismo, han apoyado a la institución a realizar congresos o charlas de ingreso para el nuevo alumnado. Por lo tanto, es importante notar el papel activo de las jóvenes en la comunidad estudiantil y, como mencionaron algunas, el rol de liderazgo que en ocasiones desempeñan entre sus pares.

Este último aspecto, su liderazgo y papel activo en la comunidad escolar, ejemplifica la construcción de un papel de la mujer en la Ciencia y la Ingeniería no solo como generadoras y consumidoras de conocimiento científico, sino también como sujetas en acción dentro de la comunidad. Esto contrasta con las creencias androcéntricas que a veces se encuentran en la Ciencia y construyen la idea de que las identidades femeninas son entes pasivos, que se mantienen en el espacio privado y son antónimo de conocimiento.

En su conjunto, la actitud proactiva ante los obstáculos y su participación destacada en actividades de la comunidad estudiantil, dan muestra del proceso de empoderamiento que han

tenido las jóvenes a lo largo de su trayectoria escolar. Retomando las palabras de Montero (2003), el empoderamiento es:

El proceso mediante el cual los miembros de una comunidad (individuos interesados y grupos organizados) desarrollan conjuntamente capacidades y recursos para controlar su situación de vida, actuando de manera comprometida, consciente y crítica, para lograr la transformación de su entorno según sus necesidades y aspiraciones, transformándose al mismo tiempo a sí mismos (p. 17, como se citó en Silva & Martínez, 2004).

Esto ocurre porque las jóvenes organizan y participan en grupos estudiantiles o eventos académicos, lo que les ayuda a generar redes sociales, elemento clave en la definición de empoderamiento compartida hace un momento. Así mismo, las jóvenes han superado retos como la reprobación o el tener que trabajar y estudiar, así como gestionar recursos ante la institución o departamentos gubernamentales. Al enfrentarse a esas situaciones, y resolverlas, han desarrollado su capacidad de agencia y con ello están llegando a impactar su entorno social, es decir, están en proceso de empoderamiento (Pick et al., 2007).

Este proceso también se refleja en su deseo por participar y organizar, como parte de su proyecto de vida, actividades de divulgación científica o de activismo, como una forma de involucramiento social y de vinculación entre la Ingeniería y la sociedad. De esa forma, están integrando como parte importante de su vida la meta de cambiar la sociedad en la que viven. Este empoderamiento, además de tener un impacto directo en su permanencia y egreso de la carrera, les brinda una base sólida para enfrentar los retos del sector industrial o académico que forman parte de su proyecto de vida.

En lo que respecta a la última etapa de la trayectoria escolar, el egreso, se pudo constatar que la mayoría de las jóvenes se encontraban iniciando esta etapa, es decir, en la realización de sus prácticas profesionales o estudiando para presentar el Examen General para el Egreso de Licenciatura (EGEL). En el estudio no se encontraron obstáculos o apoyos específicos para esta etapa. Esto pudiera considerarse una limitación en la investigación. Sin embargo, lo que sí fue posible constatar fueron las características del proyecto de vida de las estudiantes, reflejadas en sus expectativas a futuro. Como se detalló en el capítulo anterior se encontraron tres grandes grupos de expectativas: académicas, laborales y personales.

Respecto de las expectativas académicas, es claro que las jóvenes desean seguir estudiando, algunas mediante diplomados para especializarse y otras con estudios de posgrado; algunas se plantean la posibilidad de realizar estudios más avanzados en el extranjero. Para esta última meta algunas jóvenes ya cuentan con una segunda o incluso tercera lengua, como francés o alemán, y otras están en proceso de lograrlo.

En cuanto a lo laboral se vio la inquietud de las jóvenes por ingresar al sector industrial, así como al empresarial, pues varias manifestaron su deseo por fundar su propia empresa. De hecho, una de ellas ya comenzó con este proyecto. También aquí se observa que algunas tienen el deseo por trabajar fuera del estado de Yucatán e incluso en el extranjero.

Sobre las expectativas personales sobre sus proyectos de vida, se observó entre las participantes que surge una inclinación muy clara por colocar en segundo lugar el matrimonio o la maternidad. Por un lado, esto pudiera explicarse debido a la etapa de vida que están enfrentando, donde la mayoría no ha concluido sus estudios. Sin embargo, incluso si la edad o etapa de vida fueran una explicación probable, es posible observar que las estudiantes están

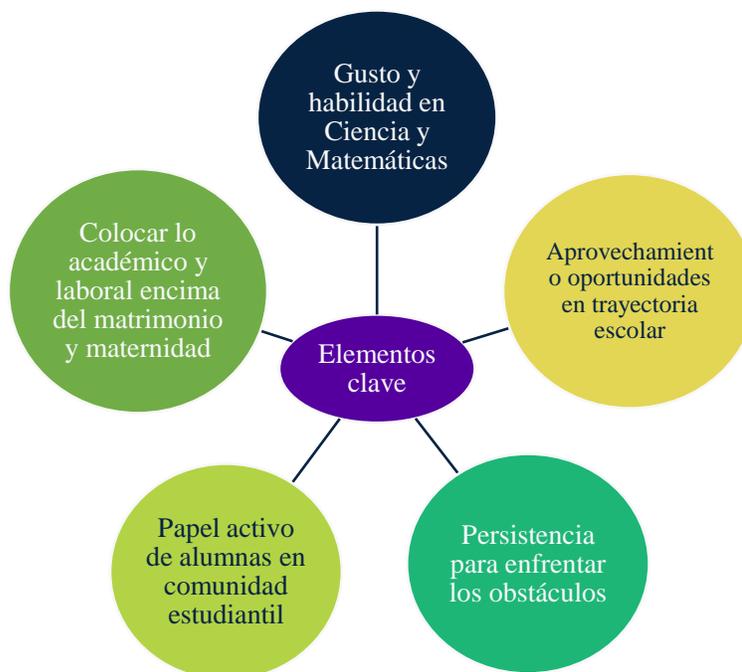
cuestionando aspectos clave de lo que social e históricamente, se ha considerado una responsabilidad de las mujeres: el casarse y tener hijos; al mismo tiempo que sitúan estos roles tradicionales por debajo de lo académico o laboral, transformando así los roles de género.

Podemos ahora resumir los cinco elementos clave encontrados en esta investigación. Primero, el gusto y habilidad en Ciencia y Matemáticas desde corta edad. Segundo, el aprovechamiento de las oportunidades en la trayectoria escolar. Tercero, la persistencia para enfrentar los obstáculos durante la carrera. Cuarto, el papel activo que desempeñan en la comunidad estudiantil y quinto, que colocan su desarrollo académico y laboral por encima del matrimonio y la maternidad. En consecuencia, es posible afirmar que las jóvenes han logrado construir una identidad que trasgrede lo socialmente establecido como femenino y, además, apuestan por una nueva construcción de lo que significa ser ingenieras.

Estos elementos clave se observan de manera sintética en la siguiente figura:

Figura 13.

Elementos clave sobre el ingreso, permanencia y proyecto de vida de las estudiantes.



Fuente: elaboración propia

Limitaciones del estudio

Hasta ahora se han presentado las principales conclusiones y aportaciones del trabajo, pero también es importante considerar los resultados en conjunto con las limitaciones de esta investigación. Para comenzar, existieron limitaciones respecto de la forma en que se recolectó la información, ya que no fue posible realizar observaciones en las aulas a causa de las restricciones para el cuidado de la salud ante el COVID-19. Esta situación limitó el contacto con las estudiantes a entrevistas en línea e impactó en la triangulación de la información. La segunda limitación es el número de entrevistas realizadas, que si bien, a partir de esta investigación no se pretenden hacer generalizaciones el haber realizado ocho entrevistas puede considerarse un número limitado.

La autora de este trabajo pertenece a la misma generación de las entrevistadas, de manera que comparte con ellas varias inquietudes y expectativas. Por un lado, esto fue favorable para generar confianza durante la entrevista, sin embargo, durante el análisis, esta empatía generacional podría limitar la apreciación de algunos aspectos manifestados por las jóvenes. Es decir, sus metas, características y visión de la vida, al ser coincidentes en términos generales, eran hasta cierto punto normalizadas por la investigadora y no salían a relucir en primera instancia con el peso que requieren para el análisis. Ante esto, contar con el apoyo del comité de tesis fue relevante, junto con la inclusión de literatura que contrasta las transformaciones de género en diferentes generaciones.

El camino por seguir

A continuación, se detallan algunas propuestas para futuras investigaciones y para generar acciones en la institución donde se realizó el estudio y a nivel gubernamental.

Para futuras investigaciones

Con base en la experiencia de esta investigación y sus resultados, es importante mencionar algunas recomendaciones para futuros estudios. En primer lugar, debido a la naturaleza “sutil” de los obstáculos de género que las jóvenes expresaron en sus narraciones, pudiera ser útil el uso de la teoría de las microagresiones, si bien esta teoría se originó para los estudios vinculados al racismo, ya ha sido usada en el campo de las mujeres STEM, aunque de manera reducida (solo se encontró un par de artículos con esta teoría: Lee et al., 2020 y Anderson et al., 2020).

Otra consideración es que, debido al contexto urbano y social de las entrevistadas, no fue necesario incorporar la perspectiva intercultural y de interseccionalidad, expuestos en el capítulo teórico, sin embargo, es sumamente recomendable hacerlo. Sobre todo, cuando en México una parte importante de la juventud pertenece a pueblos originarios, pero pocos llegan a educación superior. Por lo tanto, estudiar cómo llegan a Ingeniería las mujeres indígenas sería antesala necesaria para buscar estrategias en políticas educativas que contribuya a incrementar su matrícula en las universidades y la teoría de la interculturalidad, una herramienta acertada.

En cuanto a la desarticulación del sistema patriarcal que posiciona a las mujeres en un marco de desigualdad de poder respecto de los varones, resultaría interesante comprender las experiencias de los propios varones que han incursionado en las profesiones con mayor matrícula femenina, o como suelen llamarles: “feminizadas”. Esto con la finalidad de entender con mayor profundidad si han cambiado los roles y estereotipos socialmente relacionados a los varones, y si así fuera, la manera en que ahora se están construyendo.

Existen en México diferentes organizaciones que realizan programas para promover el interés de las niñas en la Ciencia (*Women Who Code*, CONACyT, además de otros programas realizados por Universidades Públicas y agrupaciones independientes) y en este trabajo se pudo observar el beneficio que las jóvenes pueden obtener de ellos, sin embargo, el rol de la educación familiar en la vida de las entrevistadas abre también posibilidades para buscar la integración de padres y madres en actividades vinculadas a la Ciencia, para que desde un contexto no formal, puedan inculcar en sus hijas e hijos diferentes habilidades que les serán útiles en la educación superior, o como fue en el caso de esta investigación, para las Ingenierías.

Para la institución participante

Dentro del alumnado de la institución donde se realizó la investigación, se encuentran numerosos grupos estudiantiles que trabajan en el desarrollo de mentorías, talleres de divulgación y otras actividades dirigidas hacia niñas y mujeres. Se sugiere para la institución la participación en colaboración con estos grupos para potenciar su alcance. Esto podría ser una herramienta para atraer a más jóvenes de preparatoria a las aulas de Ingeniería.

Diferentes apoyos de índole económico fueron muy relevantes para las jóvenes, así como las oportunidades que la escuela les brindó para su desarrollo académico a través de facilitar el pago de cursos fuera de la universidad e intercambios académicos. Las estudiantes reconocen el valor que esto ha tenido para ellas, por lo que se recomienda continuar brindando estos recursos al estudiantado.

Ante las formas sutiles de violencia que algunas jóvenes vivieron se sugiere implementar acciones de sensibilización entre el estudiantado (hombres y mujeres) sobre como accionar en caso de vivir o presenciar situaciones discriminatorias. Esta medida puede fortalecerse con la aplicación real del protocolo que esta universidad ya cuenta contra el acoso y el hostigamiento sexual.

Debido a la importancia que tuvieron las oportunidades académicas ofertadas por la institución, en la trayectoria escolar de las jóvenes, se recomienda la promoción de estancias en programas de Ciencias Exactas especialmente dirigidos para las mujeres. Esto como una acción afirmativa ante las brechas de género presentes en la matrícula.

En la institución se sugiere promover la elaboración de tesis que fomenten la investigación de las mujeres en la Ciencia y en particular, en las Ciencias Exactas. Con la finalidad de comprender el contexto en que las estudiantes de esta área se desenvuelven.

Se recalca que el papel de la universidad en la formación de identidad y proyecto de vida de las jóvenes es a través de la aceptación y ejercicio de ciertos valores que el estudiantado llega a aceptar como un reflejo de lo que debería ser; y es justo esta influencia la que representa una ventana con mirada al cambio, para que más mujeres ingresen a las Ingenierías en la institución y con ello abonar al desarrollo tecnológico de la Ciencia y la Tecnología en México.

Para el gobierno mexicano

Incorporación en el currículum de la educación básica, para niñas y niños, de actividades y contenidos relacionados con la Ciencia, que visibilice el papel y aportaciones que las mujeres han realizado a lo largo de la historia.

Para el caso de los servidores públicos del sector educativo, se sugiere promover en el magisterio estrategias de enseñanza-aprendizaje que sensibilicen a las niñas en la Ciencia. Así mismo, se sugiere sensibilizar en temas de género y sobre el papel de la mujer en la Ciencia, en quienes laboran en departamentos de orientación vocacional o tutorías en la educación media superior.

Con respecto a las acciones que ya se realizan y fueron importante para las entrevistadas, se sugiere mantener y promover las olimpiadas de conocimiento, Matemáticas, Química, Biología y otras disciplinas. Adicional a esto, se sugiere la promoción de concursos de conocimientos en nivel básico y medio superior, particularmente dirigidos hacia las mujeres.

Mantener los programas de apoyo económico para que mujeres y hombres concluyan sus estudios de educación superior, a través de diferentes programas de becas. Y en particular, promover las estancias académicas de mujeres que estudien Ciencias Exactas.

Resulta fundamental la asignación de recursos para promover acciones afirmativas a favor de las mujeres en la Ciencia a nivel nacional. Acciones que sean realizadas desde los niveles de educación básica y apoyen también la generación y difusión del conocimiento al respecto.

Ejemplo de lo anterior, es la elaboración de promover a nivel nacional trabajos de tesis e investigaciones sobre las mujeres en la Ciencia y en particular, en las Ciencias Exactas. Así mismo, se sugiere la creación de una línea editorial en las universidades y centros de investigación, que fomente la difusión del conocimiento en la línea de la educación STEM y las mujeres en la Ciencia.

En general, se sugiere promover la generación de política pública encaminada a fortalecer la participación de las mujeres en la Ciencia en favor del desarrollo tecnológico y científico de México.

Referencias

- Abe, E. N., & Chikoko, V. (2020). Exploring the factors that influence the career decision of STEM students at a university in South Africa. *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00256-x>
- Anderson, A. J., Sánchez, B., Reyna, C., & Rasgado-Flores, H. (2020). “It just weighs in the back of your mind”: Microaggressions in science. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering* 26(1). <https://doi.org/10.1615/JWomenMinorScienEng.2020029197>
- Araiza, Lozano, M. Á. (2018). Trayectorias escolares universitarias de acuerdo con el capital cultural de los estudiantes de licenciatura de la UPSIN. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 48(2), 171–198. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27057946008>
- Arango, L. G. (2007). Género e Ingeniería: la identidad profesional en discusión. *Revista Colombiana de Antropología*, 42, 129–156. <https://doi.org/10.22380/2539472x.1183>
- Arredondo, F. G., Vázquez, J. C., & Velázquez, L. M. (2019). STEM y brecha de género en Latinoamérica STEM. *El Colegio de San Luis*, 18, 137–158.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. *Anuarios estadísticos. Ciclo escolar 2010-2011*. <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. *Anuarios*

estadísticos. Ciclo escolar 2019-2020. <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>

Atkins, K., Dougan, B. M., Dromgold-Sermen, M. S., Potter, H., Sathy, V., & Panter, A. T. (2020). “Looking at Myself in the Future”: how mentoring shapes scientific identity for STEM students from underrepresented groups. *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00242-3>

Auerbach, A. J. J., & Andrews, T. C. (2018). Pedagogical knowledge for active-learning instruction in large undergraduate biology courses: a large-scale qualitative investigation of instructor thinking. *International Journal of STEM Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0112-9>

Avendaño, K. C., & Magaña, D. E. (2018). Elección de carreras universitarias en áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 40(2), 154–173. https://www.researchgate.net/profile/Deneb_Eli_Medina/publication/331386161_Eleccion_de_carreras_universitarias_en_areas_de_Ciencia_tecnologia_ingenieria_y_matematicas_STEM_revison_de_la_literatura/links/5c770e1792851c6950466bc7/Eleccion-de-carreras-univ

Baptista de Oliveira, E. R., Unbehaum, S., & Gava, T. (2019). Stem education and gender: A contribution to discussions in Brazil. *Cadernos de Pesquisa*, 49(171), 130–159. <https://doi.org/10.1590/198053145644>

Batún, J., L., & Escobar, S. (2003). Las diferencias de género en la Facultad de Matemáticas. Una mirada en números. En L., J., Paredes (Coord.). *Hombres y Mujeres de la Universidad Autónoma de Yucatan. Un análisis descriptivo con perspectiva de género* (pp. 210-218). Universidad Autónoma de Yucatán.

Berger, P., & Luckmann, T. (2003). *La construcción social de la realidad*. Amorrortu.

Berlien, K., Varela, P., & Robayo, C. (2017). Desigualdades de Género en la formación y promoción de Mujeres en el área de STEM. El Caso Observado En Las Universidades Chilenas. *XXXI Congreso ALAS*. Uruguay, 1–17.

Bermúdez Urbina, F. M. (2013). Como ingenieras cuidamos mejor a las plantas. La situación de género de mujeres universitarias indígenas. Zona Franca. *Revista del Centro de Estudios Interdisciplinarios sobre Mujeres*, 21(22), 65–74.

https://www.researchgate.net/publication/335377413_Como_ingenieras_cuidamos_mejor_las_plantas_La_situacion_de_genero_de_mujeres_universitarias_indigenas_en_la_Sierra_mam_de_Chiapas

Bermúdez Urbina, F. M. (2014). “Aquí los maestros no pegan porque ya no se acostumbra”. Expresiones de la violencia hacia las mujeres en la universidad de ciencias y artes de chiapas. *Península*, 9(2), 15–40. [https://doi.org/10.1016/s1870-5766\(14\)71798-2](https://doi.org/10.1016/s1870-5766(14)71798-2)

Blackburn, H. (2017). The Status of Women in STEM in Higher Education: A Review of the Literature 2007–2017. *Science and Technology Libraries*, 36(3), 235–273. <https://doi.org/10.1080/0194262X.2017.1371658>

Blackburn, H., & Heppler, J. (2019). Women in STEM in Higher Education: A Citation Analysis of the Current Literature. *Science and Technology Libraries*, 38(3), 261–271.

<https://doi.org/10.1080/0194262X.2019.1645080>

Blakely, T. (2019). *Illuminating systemic inequality in Education. Using Bourdieu in Critical Qualitative Data Analysis*. En R., Winkle-Wagner, J., Lee-Johnson, & A. N. Gaskew (Ed.). *Critical theory and qualitative education*. Taylor & Francis.

Blanco, Á. (2009). El modelo cognitivo social del desarrollo de la carrera: Revisión de más de una década de investigación empírica. *Revista de Educación*, 350, 423–445.

http://www.revistaeducacion.educacion.es/re350/re350_18.pdf

Blazquez, N. (2010). *Epistemología feminista: temas centrales*. En N., Blazquez, Flores, F., & Ríos, M. *Investigación feminista. Epistemología, metodología y representaciones sociales* (pp. 21-38). Universidad Nacional Autónoma de México.

http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/ceiich-unam/20170428032751/pdf_1307.pdf

Bourdieu, P. y Passeron, J. (1996). *La reproducción social. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. FONTAMARA.

Briscioli, B. (2017). Aportes para la construcción conceptual de las “trayectorias escolares”.

Actualidades Investigativas en Educación, 17(3). <https://doi.org/10.15517/aie.v17i3.30212>

Burgos, A. (2013). Las diferencias de género en la Facultad de Ingeniería Química. Una mirada en números. En L., J., Paredes (Coord.). *Hombres y Mujeres de la Universidad Autónoma de Yucatan. Un análisis descriptivo con perspectiva de género* (pp. 196-206). Universidad

Autónoma de Yucatán.

Burin, M. (1987). *Estudios sobre la subjetividad femenina. Mujeres y salud mental*. Grupo Editor Latinoamericano.

Burin, M. (2008). Las “fronteras de cristal” en la carrera laboral de las mujeres. Género, subjetividad y globalización. *Anuario de Psicología*, 39(1), 75-86.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97017401006>

Bustamante, L. D. (2020). Trayectorias vitales de mujeres académicas-científicas de Ciudad Juárez adscritas al sistema nacional de investigadores (SNI). [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez]. Repositorio Institucional.
<http://erecursos.uacj.mx/handle/20.500.11961/5800>

Bustos, O. (2004). Reordenamientos genéricos de la matrícula en la educación superior. El caso de México. *Otras miradas*, 4(1), 30–49. <https://doi.org/10.1016/c2013-0-16367-2>

Bustos, O. (2008, septiembre-octubre). Los retos de la equidad de género en la educación superior en México y la inserción de mujeres en el mercado laboral. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 184(733), 795-815. <https://doi.org/10.3989/arbor.2008.i733.225>

Casillas, M. A., Chain, R. y Jácome, N. (2015). Origen social de los estudiantes y trayectorias estudiantiles en la Universidad Veracruzana. En J., C., Ortega, R., López, y E., Alarcón (Coord.), *Trayectorias escolares en educación superior. Propuesta metodológica y experiencias en México*, (pp. 43-76). Universidad Veracruzana.

- Centro de Investigación de la Mujer en la Alta Dirección. Movimiento STEM. (2020). *Mujeres eligiendo carreras STEM*. <https://blog.movimientosteam.org/wp-content/uploads/2021/01/Mujeres-eligiendo-carreras-STEM-%E2%80%93-MovimientoSTEAM-%E2%80%93-CIMAD.pdf>
- Cerinsek, G., Hribar, T., Glodez, N., y Dolinsek, S. (2012), “Which are my Future Career Priorities and What Influenced my Choice of Studying Science, Technology, Engineering or Mathematics? Some insights on educational choice –case of Slovenia”. *International Journal of Science Education*, 35(17), 2999- 3025, 10.1080/09500693.2012.681813
- Chen, J. M., & Moons, W. G. (2015). They won’t listen to me: Anticipated power and women’s disinterest in male-dominated domains. *Group Processes and Intergroup Relations*, 18(1), 116–128. <https://doi.org/10.1177/1368430214550340>
- Chiecher, A.-C., Elisondo, Romina- Cecilia; Paoloni, P.-V., & Donolo, D.-S. (2018). Creatividad, género y rendimiento académico en ingresantes de Ingeniería. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 9(24), 138–151. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299158431008%0ACómo>
- Christie, M., O’Neill, M., Rutter, K., Young, G., & Medland, A. (2017). Understanding why women are under-represented in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) within higher education: A regional case study. *Production*, 27(Special issue), 1–9. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.220516>
- Cobo, R. (2005). El género en las Ciencias Sociales. *Cuadernos de Trabajo Social*, 18(18), 249–

258. <https://doi.org/10.5209/CUTS.8441>

Comisión Europea, Dirección General de Investigación e Innovación. (2013). Gendered Innovations: How Gender Analysis Contributes to Research. En *Directorate General for Research & Innovation. European Commission*. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/11868>

Conway, J., Bourque, S., & Scott, J. (1987). El concepto de género. En M. Lamas (Comp.). *El género. La construcción cultural de la diferencia sexual*, (pp. 21-33). Porrúa y Programa Universitario de Estudios de Género [PUEG].

Covarrubias, R., Laiduc, G., & Valle, I. (2019). Growth messages increase help-seeking and performance for women in STEM. *Group Processes and Intergroup Relations*, 22(3), 434–451. <https://doi.org/10.1177/1368430218802958>

Dancy, M., Rainey, K., Stearns, E., Mickelson, R., & Moller, S. (2020). Undergraduates' awareness of White and male privilege in STEM. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00250-3>

D' Angelo, O. (2003). Proyecto de Vida y Desarrollo Integral Humano. *CD Caudales. La Habana, Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas*, 2003. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Cuba/cips/20150429033758/07D050.pdf>

D' Angelo, O. (2004). Proyecto de vida como categoría básica de interpretación de la identidad individual y social. *Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas*. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Cuba/cips/20120827125359/angelo8.pdf>

- De Garay, A., & Del Valle Díaz-Muñoz, G. (2012). Una mirada a la presencia de las mujeres en la educación superior en México. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 3(6), 3–30. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2012.6.54>
- Díaz-Bazo, C. (2019). La estrategia para asegurar la calidad de la investigación cualitativa. El caso de los artículos publicados en revistas de educación. *Revista Lusofona de Educacao*, 44, 29–45. <https://doi.org/10.24140/issn.1645-7250.rle44.02>
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). Investigación en educación médica. *Investigación en educación médica* 2(7). Elsevier. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Drymiotou, I., Constantinou, C. P., & Avraamidou, L. (2021). Enhancing students' interest in science and understandings of STEM careers: the role of career-based scenarios. *International Journal of Science Education*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1880664>
- Duarte, M., Sevilla García, J., Gutierrez, S., & Galaz, J. (2011). Expectativas y capital académico de estudiantes de nuevo ingreso a Ingenierías en Mexicali, México: Discusión desde la perspectiva de género. *Ingenierías*, 14(51), 22–30. https://www.researchgate.net/publication/277263899_Expectativas_y_capital_academico_de_estudiantes_de_nuevo_ingreso_a_ingenieria_en_Mexicali_Mexico_Discusion_desde_la_perspectiva_de_genero

Durán, M. A. (1982). *Liberación y utopía. La mujer ante la Ciencia*. En M., Belausteguigoitia y A. Mingo (Ed). *Géneros prófugos. Feminismo y Educación* (pp. 323-347). Universidad Nacional Autónoma de México

Eccles, J. S., & Wang, M. Te. (2016). What motivates females and males to pursue careers in mathematics and science? *International Journal of Behavioral Development*, 40(2), 100–106. <https://doi.org/10.1177/0165025415616201>

English, L. D. (2016). STEM education K-12: perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>

España, P. (2013). Las diferencias de género en la Facultad de Ingeniería. Una mirada en números. En L., J., Paredes (Coord.). *Hombres y Mujeres de la Universidad Autónoma de Yucatan. Un análisis descriptivo con perspectiva de género*, (pp. 183-193). Universidad Autónoma de Yucatán.

Falk, N. A., Rottinghaus, P. J., Casanova, T. N., Borgen, F. H., & Betz, N. E. (2017). Expanding Women's Participation in STEM: Insights from Parallel Measures of Self-Efficacy and Interests. *Journal of Career Assessment*, 25(4), 571–584. <https://doi.org/10.1177/1069072716665822>

Fernández J., Peña, A., & Vera, F. (2006). Los estudios de Trayectoria Escolar y su aplicación en la educación media superior. *Graffylia: Revista de la Facultad de Filosofía y Letras*, 6, 24–29. <https://filosofia.buap.mx/sites/default/files/Graffylia/6/24.pdf>

Flores-Bernal, R. (2005). Violencia de género en la escuela. *Revista Iberoamericana de*

Educacion, 38, 67–86. <https://www.redalyc.org/pdf/800/80003806.pdf>

Flores, W., & Auzmendi, E. (2015). Análisis de la estructura factorial de una escala de actitud hacia las Matemáticas. *Aula de encuentro: Revista de investigación y comunicación de experiencias educativas*, 1(17), 45–77.

<https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/view/2256>

Fouad, N. A. (2007). Work and vocational psychology: Theory, research, and applications. *Annual Review of Psychology*, 58, 543–564.

<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085713>

Freixas, A. (2001). *Entre el mandato y el deseo: la adquisición de la identidad sexual y de género*. En *La educación de las mujeres: nuevas perspectivas* (pp. 23-31). ISBN 84-472-0691-2 Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/handle/11441/57801>

García, P. (2002). Las carreras en Ingeniería en el marco de la globalización: una perspectiva de género. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 32(3), 91–105.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27032305%0ACómo>

García-Perales, R., Jiménez-Fernández, C., & Palomares-Ruiz, A. (2021). Elecciones académicas e interés vocacional en alumnado con alta capacidad matemática. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 29(110), 160–182. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362020002802539>

Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *The Discovery of Grounded Theory*. Aldine Transaction.

- Gomez-Arizaga, M. P., Navarro, M., Roa-Tampe, K., Conejeros-Solar, M. L., Martin, A., Rivera-Lino, B., Valdivia-Lefort, M., & Castillo-Hermosilla, H. (2020). Exploración de las decisiones Académicas en Estudiantes con Alta Capacidad. *Cadernos de Pesquisa*, 50(178), 1041–1060. <https://doi.org/10.1590/198053147054>
- González González, R. J., Cisneros-Cohernour, E. J., & López Gamboa, G. E. (2020). Pobreza, Migración Académica y Estereotipos de Género en la Educación Superior, la Ciencia y la Tecnologías. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 14(2), 79–96. <https://doi.org/10.4067/s0718-73782020000200079>
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. (2012). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM): A Primer. *Congressional Research Service*, August, 1–15. https://www.ccc.edu/departments/Documents/STEM_labor.pdf
- Guevara, E., & García, A. (2010). Orden de género y trayectoria escolar en mujeres estudiantes de Ciencias Exactas y Naturales. *Investigación y Ciencia*. 18(46), 10- 17. <https://www.redalyc.org/pdf/674/67413508003.pdf>
- Guzmán, J. M., Huenchuan, S., & Montes de Oca, V. (2003). Marco teórico conceptual sobre redes de apoyo social de las personas mayores. *Redes de apoyo social de las personas mayores en América Latina y el Caribe*, 23–29. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6627/S2003720_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hartmann, R., Seaton, T., Sharpley, R., & White, L. (2017). *The Palgrave Handbook of Critical Theory* (M. J. Thompson (ed.)). Palgrave Macmillan US. <https://doi.org/10.1057/978-1-137->

55801-5

Hernández, D., Jacomino, G., Swamy, U., Donis, K., & Eddy, S. L. (2021). Measuring supports from learning assistants that promote engagement in active learning: evaluating a novel social support instrument. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 22.
<https://doi.org/10.1186/s40594-021-00286-z>

Hernández, V. (2013). Escolarización, trayectoria escolar y condiciones de profesionalización de estudiantes indígenas. *Reencuentro*, 68, 69–77.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34030524009>

Instituto Nacional de las Mujeres [INMUJERES]. *Glosario para la igualdad. Consulta en línea*. Recuperado el 8 de noviembre de 2021. [Página web].
<https://campusgenero.inmujeres.gob.mx/glosario/terminos/brechas-de-desigualdad-de-genero>

Jaramillo-Bolivar, C. D., & Canaval-Eraza, G. E. (2020). Violencia de género: Un análisis evolutivo del concepto. *Universidad y Salud*, 22(2), 178–185.
<https://doi.org/10.22267/rus.202202.189>

Ketenci, T., Leroux, A., & Renken, M. (2020). Beyond Student Factors: A Study of the Impact on STEM Career Attainment. *Journal for STEM Education Research*, 3(3), 368–386.
<https://doi.org/10.1007/s41979-020-00037-9>

- Kijima, R., Yang-Yoshihara, M., & Maekawa, M. S. (2021). Using design thinking to cultivate the next generation of female STEAM thinkers. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00271-6>
- King, B. A. (2015). Effective Teachers: Culturally Relevant Teaching from the Voices of Afro-Caribbean Immigrant Females in STEM. *SAGE Open*, 5(3), 1-14. <https://doi.org/10.1177/2158244015603427>
- King, B. A. (2017). Navigating stem: Afro Caribbean women overcoming barriers of gender and race. *SAGE Open*, 7(4), 1-14. <https://doi.org/10.1177/2158244017742689>
- Kricorian, K., Seu, M., Lopez, D., Ureta, E., & Equils, O. (2020). Factors influencing participation of underrepresented students in STEM fields: matched mentors and mindsets. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00219-2>
- LaForce, M., Noble, E., King, H., Century, J., Blackwell, C., Holt, S., Ibrahim, A., & Loo, S. (2016). The eight essential elements of inclusive STEM high schools. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1 -21. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0054-z>
- Lagarde, M. (2018). *Género y feminismo. Desarrollo humano y democracia*. Siglo XXI
- Lamas, M. (1986). La antropología feminista y la categoría "género". *Nueva Antropología*, 8(30), 173-198. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=159/15903009>

- Leaper, C., & Starr, C. R. (2019). Helping and Hindering Undergraduate Women's STEM Motivation: Experiences with STEM Encouragement, STEM-Related Gender Bias, and Sexual Harassment. *Psychology of Women Quarterly*, 43(2), 1–19.
<https://doi.org/10.1177/0361684318806302>
- Lee, M. J., Collins, J. D., Harwood, S. A., Mendenhall, R., & Hunt, M. B. (2020). “If you aren't White, Asian or Indian, you aren't an engineer”: racial microaggressions in STEM education. *International Journal of STEM Education*, 7(48), 1-16.
<https://doi.org/10.1186/s40594-020-00241-4>
- León, F. J., & Mora, E. (2010). Género y vocación científica: un estudio de caso basado en mecanismos. *Revista Internacional de Sociología*, 68(2), 399–428.
<https://doi.org/10.3989/ris.2008.06.19>
- Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres [LGIMH]. 2 de agosto de 2006.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf
- Linley, J. L., Renn, K. A., & Woodford, M. R. (2018). Examining the Ecological Systems of LGBTQ STEM Majors. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 24(1), 1–16. <https://doi.org/10.1615/jwomenminorscieneng.2017018836>
- Lockwood, P. (2006). “Someone Like Me can be Successful”: Do College Students Need Same-Gender Role Models? *Psychology of Women Quarterly*, 30(1), 36–46.
<https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.2006.00260.x>

López, A., & Gálvez, J. (2010). Trayectoria escolar y género en Ingeniería civil, el caso de la UAEMEX. *Ciencia ergo sum*, 17(1), 89–96.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10412443012>

López, S., & Coromoto, L. (2021). Violencia de género en estudiantes de enfermería universidad estatal de bolívar. Ecuador. *Red de Investigación Estudiantil de la Universidad de Zulia*, 11(2), 145–152.

<https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/redieluz/article/view/37621/41282>

Lowrie, T., Logan, T., Harris, D., & Hegarty, M. (2018). The impact of an intervention program on students' spatial reasoning: student engagement through mathematics-enhanced learning activities. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 3(1), 1-10.

<https://doi.org/10.1186/s41235-018-0147-y>

Macías, C., G. (Coord.). (2021). *Orientación vocacional para las nuevas generaciones. Prácticas innovadoras escolares por áreas de conocimiento para formación de vocaciones científicas en la juventud*. Universidad de Guadalajara; Red de Ciencia, Tecnología y Género, A. C.

http://redciteg.org.mx/documentos/libros/Orientaci%C3%B3n%20vocacional%20con%20portada.pdf?fbclid=IwAR3XcXn_1tuMoFlte63LnSPUtOKQTX71VnQaNB1ACpoFN45sWDeXDqE2TH4

Maltese, A. V., & Cooper, C. S. (2017). STEM Pathways: Do Men and Women Differ in Why They Enter and Exit? *AERA Open*, 3(3), 1–16.

<https://doi.org/10.1177/2332858417727276>

- Martínez, A. (2018). Trayectorias escolares en el nivel medio superior, un análisis desde los factores académicos. *Revista Atenas*, 2(42), 139–153.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478055152010>
- Martínez, M. T. (2020). Universidad y feminización: la experiencia cubana. *Educação e Pesquisa*, 46, 1-29. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634202046216073>
- Maton, K. I., Beason, T. S., Godsay, S., Mariano, M. R., Bailey, T. S. C., Sun, S., & Hrabowski, F. A. (2016). Outcomes and processes in the meyerhoff scholars program: STEM PhD completion, sense of community, perceived program benefit, science identity, and research self-efficacy. *CBE Life Sciences Education*, 15(3), 1-11.
<https://doi.org/10.1187/cbe.16-01-0062>
- Mendoza, J. (2017). Conceptualización de las “Trayectorias Escolares” como vectores. *Revista de Artes y Humanidades*, 6, 59–72.
https://www.upaep.mx/images/revista_artes_humanidades/pdf/AH_4539.pdf
- Morales, I. S., & Morales, T. O. (2020). ¿Por qué hay pocas mujeres científicas? Una revisión de literatura sobre la brecha de género en carreras STEM. *aDResearch ESIC International Journal of Communication Research*, 22(22), 118–133. <https://doi.org/10.7263/adresic-022-06>
- National Center for Science and Engineering Statistics Directorate for Social Behavioral and Economic, E. (2019). Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering: 2011. En *National Science Foundation*.
<https://nces.nsf.gov/pubs/nsf21321/report>

- Nava, J. M. (2018). Estudiar Ingenierías: implicaciones desde las narrativas de un grupo de estudiantes. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 26, 87–113.
<https://doi.org/10.25009/cpue.v0i26.2548>
- O’Leary, E. S., Shapiro, C., Toma, S., Sayson, H. W., Levis-Fitzgerald, M., Johnson, T., & Sork, V. L. (2020). Creating inclusive classrooms by engaging STEM faculty in culturally responsive teaching workshops. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-15.
<https://doi.org/10.1186/s40594-020-00230-7>
- Oliveros-Ruiz, M. A. (2019). STEAM as a tool to encourage engineering studies STEAM como herramienta para fomentar los estudios de Ingeniería. *Revista Científica*, 35(2), 158–166.
<https://doi.org/10.14483/23448350.14526>
- Oliveros, M., Cabrera, E., Benjamín, V., & Schorr, M. (2016). La motivación de las mujeres por las carreras de Ingeniería y Tecnologías. *EntreCiencias*, 4(9), 89–96.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457645340007>
- Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo [OCDE]. (2017). *The under-representation of women in STEM fields, en The Pursuit of Gender Equality: An uphill Battle*. https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-pursuit-of-gender-equality_9789264281318-en#page9
- Ortmann, C. (2015). Mujeres, Ciencia y Tecnologías en las universidades: ¿la excepción a la regla? *Revista del IICE*, 0(38), 95–108. <https://doi.org/10.34096/riice.n38.3465>

- Pabón, M. (2015). Mirada a las relaciones de género en la Universidad Tecnológica de Pereira, 1961-2010. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 17(24), 93.
<https://doi.org/10.19053/01227238.3302>
- Paredes, J., L., Ojeda, R., y Burgos, R. (2013). La presencia de hombres y mujeres en la UADY: Un análisis cuantitativo. En L., J., Paredes (Coord.). *Hombres y Mujeres de la Universidad Autónoma de Yucatán. Un análisis descriptivo con perspectiva de género* (pp. 26-44). Universidad Autónoma de Yucatán
- Peña, C. (2012). El proyecto de vida y la Enfermería. Tendencia antropológica, histórica, filosófica, epistémica. *Revista electrónica Portalesmedicos.com*.
<https://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/4831/1/El-proyecto-de-vida-y-la-Enfermeria-Tendencia-antropologica-historica-filosofica-epistemica.html>
- Pérez, T. (2010). Reflexiones sobre una etnografía feminista del Software Libre en Colombia. *Revista Estudios Feministas*, 18(2), 385–405. <https://doi.org/10.1590/S0104-026X2010000200006>
- Pick, S., Sirkin, J., Ortega, I., Osorio, P., Martínez, R., Xocolotzin, U., & Givaudan, M. (2007). Escala para medir agencia personal y empoderamiento (ESAGE). *Interamerican Journal of Psychology*, 41(3), 295–304.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-96902007000300004
- Piedra, N. (2013). La importancia del enfoque de género en la investigación socio-histórica. *Revista de Ciencias Sociales*, 2(140), 13–26.
<https://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15329874002>

Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2018-2024, Diaro Oficial del Estado de Yucatán, 30 de marzo de 2019, Suplemento I, (Yucatán, México).

http://www.yucatan.gob.mx/docs/transparencia/ped/2018_2024/2019-03-30_2.pdf

Plan Nacional de Desarrollo [PND] 2019-2024. Anexo XVIII-Bis. Gaceta Parlamentaria, (5266), 150–156, 30 de abril de 2019, (México).

<http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/64/2019/abr/20190430-XVIII-1.pdf>

Plan Municipal de Desarrollo [PMD], 2018-2021, (Mérida, Yucatán, México).

https://www.merida.gob.mx/municipio/portal/gobierno/doc/PMD/PMD_18-21.pdf

Preciado Cortés, F., Kral, K. K., & Álvarez Ramón, M. G. (2015). «Navegando entre dos mares»: mujeres en el contexto de la cultura de Ingeniería. *Revista Iberoamericana de Educación*, 68, 39–58. <https://doi.org/10.35362/rie680199>

Rainey, K., Dancy, M., Mickelson, R., Stearns, E., & Moller, S. (2018). Race and gender differences in how sense of belonging influences decisions to major in STEM. *International Journal of STEM Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0115-6>

Rainey, K., Dancy, M., Mickelson, R., Stearns, E., & Moller, S. (2019). A descriptive study of race and gender differences in how instructional style and perceived professor care influence decisions to major in STEM. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0159-2>

- Reinking, A., & Martin, B. (2018). The gender gap in STEM fields: Theories, movements, and ideas to engage girls in STEM. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(2), 148–153. <https://doi.org/10.7821/naer.2018.7.271>
- Rico, N. (1996). *Violencia de género: un problema de derechos humanos Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]*. ISSN 1564-4170
- Rodrigo, L. M. & Sánchez, A. (2015). Determinantes sociales de la trayectoria escolar de los universitarios chilenos: El caso de la Universidad Católica del Norte. *Polis (Santiago)*, 14(42), 455–489. <https://doi.org/10.4067/S0718-65682015000300021>
- Rubin, G. (1975). El tráfico de mujeres: notas sobre la “economía política” del sexo. En M., Lamas. *El Género. La construcción cultural de la diferencia sexual* (pp. 35-96). Porrúa y Programa Universitario de Estudios de Género [PUEG].
- Scott, J. (2008). *Género e Historia*. Fondo de Cultura Económica. Universidad Autónoma de la Ciudad de México.
- Serret, E. (2011). “Hacia una redefinición de las identidades de género”. *Géneros. Revista de investigación y divulgación sobre los estudios de género*. (9), 71-97.
http://bvirtual.ucol.mx/descargables/663_hacia_redefinicion_identidades.pdf
- Silva, C., & Martínez, M. L. (2004). Empoderamiento: Proceso, Nivel y Contexto. *Psykhé (Santiago)*, 13(2), 29–39. <https://doi.org/10.4067/s0718-22282004000200003>

Soto, D. (2018). (In)compatibilidad entre familia y trabajo remunerado en la modernidad. En A. Cárdenas y A. Yévenes (Comp.). *Mujeres, familias y trabajos*.

<https://www.teseopress.com/trabajofemenino/chapter/proyectos-de-vida-femeninos-incompatibilidad-entre-familia-y-trabajo-remunerado-en-la-modernidad/>

Starr, C. R., Anderson, B. R., & Green, K. A. (2019). “I’m a Computer Scientist!”: Virtual Reality Experience Influences Stereotype Threat and STEM Motivation Among Undergraduate Women. *Journal of Science Education and Technology*, 28(5), 493–507. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09781-z>

Stevens, S., Andrade, R., & Page, M. (2016). Motivating Young Native American Students to Pursue STEM Learning Through a Culturally Relevant Science Program. *Journal of Science Education and Technology*, 25(6), 947–960. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9629-1>

Stewart, J., Henderson, R., Michaluk, L., Deshler, J., Fuller, E., & Rambo-Hernandez, K. (2020). Using the Social Cognitive Theory Framework to Chart Gender Differences in the Developmental Trajectory of STEM Self-Efficacy in Science and Engineering Students. *Journal of Science Education and Technology*, 29(6), 758–773. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09853-5>

Stoet, G., & Geary, D. C. (2018). The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *Psychological Science*, 29(4), 581–593. <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>

Talley, K. G., & Martinez, A. (2017). Women's interest development and motivations to persist as college students in STEM: a mixed methods analysis of views and voices from a Hispanic-Serving Institution. *International Journal of STEM Education*, 4(1), 1–24.
<https://doi.org/10.1186/s40594-017-0059-2>

Terigi, F. (28-30 de mayo de 2007). Los desafíos que plantean las trayectorias escolares. *III Foro Latinoamericano de Educación. Jóvenes y docentes. La escuela secundaria en el mundo de hoy*, 1–20.
[http://www.bibliopsi.org/docs/carreras/obligatorias/CFP/educacional/erausquin/Unidad4/EducacionalErausquin - Terigi - Los desafíos que plantean las trayectorias escolares.pdf](http://www.bibliopsi.org/docs/carreras/obligatorias/CFP/educacional/erausquin/Unidad4/EducacionalErausquin-Terigi-Los%20desafios%20que%20plantean%20las%20trayectorias%20escolares.pdf)

Terigi, F. (2009). *Las trayectorias escolares. Del problema individual al desafío de política educativa*. Ministerio de Educación de la Nación.
<http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL004307.pdf>

Universidad Autónoma de Yucatán [UADY]. (2019a). *Plan de Desarrollo Institucional*.
<https://www.pdi.uady.mx/pdi.php#documento>

Universidad Autónoma de Yucatán [UADY]. (2019b). *Matrícula de nivel superior y posgrado de la Universidad Autónoma de Yucatán 2019*.

Universidad Autónoma de Yucatán [UADY]. (2021). *Plan de Desarrollo del Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías 2015 – 2022*.
<https://www.ciplade.uady.mx/planes/PD%20CCEI.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación [UNESCO]. (2019a). *Building bridges for gender equality*. <https://en.unesco.org/gem-report/2019genderreport>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación [UNESCO]. (2019b). *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en Ciencias, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas (STEM)*.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649?posInSet=1&queryId=d5f381da-86f6-442b-8f3b-a86a83220043>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación [UNESCO] & International Center for Technical and Vocational Education and Training [UNEVOC]. (2020). *Boosting gender equality in science and technology A challenge for TVET programmes and careers*.

<https://unevoc.unesco.org/home/Publications+UNEVOC/lang=fr/akt=detail/qs=6430>

van den Hurk, A., Meelissen, M., & van Langen, A. (2019). Interventions in education to prevent STEM pipeline leakage. *International Journal of Science Education, 41*(2), 150–164.

<https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1540897>

Williams, D. H., & Shipley, G. P. (2018). Cultural taboos as a factor in the participation rate of Native Americans in STEM. *International Journal of STEM Education, 5*(1).

<https://doi.org/10.1186/s40594-018-0114-7>

Winkle-Wagner, R., Lee-Johnson, J., & Gaskew, A. N. (2019). *Critical theory and qualitative education*. Taylor & Francis.

Zeldin, A. L., Britner, S. L., & Pajares, F. (2008). A comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science, and technology careers. *Journal of Research in Science Teaching*, *45*(9), 1036–1058. <https://doi.org/10.1002/tea.20195>

Zubieta-García, J., & Marrero-Narváez, P. (2005). Participación de la mujer en la educación superior y la Ciencia en México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, *2*(1), 15–28.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722005000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Zubieta García, J. (2021). los estereotipos de género y su efecto en la definición de vocaciones científicas. En G. G., Macías González (Coord.). *Orientación vocacional para las nuevas generaciones. Prácticas innovadoras escolares y fichero por áreas de conocimiento para fomentar vocaciones científicas en la juventud y la niñez* (pp. 171-195). Universidad de Guadalajara, Red de Ciencia, Tecnología y Género A.C.

Apéndices

Apéndice A. Dictamen de resultados de autenticidad a través del software antiplagio



Identificación de reporte de similitud: oid:28915:148704450

NOMBRE DEL TRABAJO

TesisCorregida_Olga_Zepeda.docx

RECuento DE PALABRAS

40433 Words

RECuento DE CARACTERES

219305 Characters

RECuento DE PÁGINAS

179 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.1MB

FECHA DE ENTREGA

May 13, 2022 12:37 PM CDT

FECHA DEL INFORME

May 13, 2022 1:01 PM CDT

● 9% de similitud general

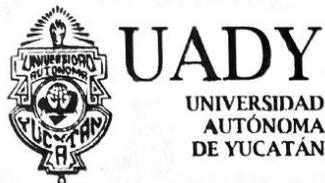
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico

Apéndice B. Carta de retribución social



FACULTAD DE EDUCACIÓN

UNIDAD DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN

Constancia de actividades de retribución social

Mérida, Yucatán a 3 de octubre de 2022

Talia Verónica García Aguiar
Coordinadora de Apoyos a Becarios e Investigadores
Presente.

En cumplimiento a los compromisos establecidos en el numeral 8 "LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL BECARIO, DE LA COORDINACIÓN ACADÉMICA DE PROGRAMA DEL POSGRADO POSTULANTE Y DEL CONACYT, CON MOTIVO DE LA ASIGNACIÓN DE LA BECA." de la Convocatoria **BECAS CONACYT NACIONALES 2020**, la **C. Olga Alejandra Zepeda Pérez** con número de **CVU 1090009** beneficiada con una beca para obtener el grado de **Maestría** en el programa **Maestría en Investigación Educativa**, que se imparte en **Facultad de Educación sede Mérida de la Universidad Autónoma de Yucatán**, realizó las actividades de retribución social que se enlistan en el documentó anexo a este documento.

Las actividades de retribución social se realizaron en **Mayo 2022** tiempo en que la/el becaria/o fue alumna/o regular de esta Institución.

Asimismo, hago constar que, conforme a lo establecido en la Ley General de Archivos, la coordinación del posgrado organiza y conserva la evidencia documental de dichas actividades en caso de que el Conacyt o cualquier otra instancia la requiera.

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo.

Dr. Sergio Humberto Quiñonez Pech
Coordinador Académico de la
Maestría en Investigación Educativa (001610)

Apéndice C. Constancia de actividades de retribución social del CONACYT



UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

FACULTAD DE
INGENIERÍA QUÍMICA

DIRECCIÓN

Constancia de actividades de retribución social

Actividad 1. Creación y distribución del material de comunicación social (cartel): “Mujeres ingenieras ¿qué se dice de nosotras?” a la comunidad estudiantil.

Descripción de la actividad: Se elaboró, distribuyó y presentó un cartel informativo con datos sobre las mujeres en ingeniería a nivel mundial y nacional. Es una síntesis de información clave de la literatura y los resultados más relevantes de tesis, con esto se busca lograr dos objetivos, por un lado la difusión de literatura y resultados de investigación a toda la comunidad estudiantil y la visibilización de las mujeres en su propia comunidad. Su importancia radica en que es un medio sencillo y directo para distribuir la información relevante de la investigación y la literatura sobre las mujeres ingenieras en la comunidad estudiantil. El material está dirigido al estudiantado por lo que se contactó a grupos estudiantiles de la institución (consejo estudiantil y sociedad de alumnos) por medio de redes sociales y con quienes se acordó una fecha y lugar para la entrega del material. En la fecha acordada se les entregó el material y se les explicó su contenido e importancia, a por parte de la becaria. Posteriormente, el material fue colocado en una vitrina visible al resto del estudiantado.

Fecha de inicio: 09/05/2022

Fecha de término: 09/05/2022

Institución en la que se realizó la actividad: Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Nombre del responsable de supervisar la actividad: M. en C. María Dalmira Rodríguez Martín - Directora de la Facultad de Ingeniería Química.

Datos de contacto del responsable de la actividad: delmira.rodriguez@correo.uady.mx

Teléfono: +52 (999) 946-0956

Extensión: 65102

Descripción del impacto social de la(s) actividad(es):

A través de la distribución y presentación del material se logró la difusión de literatura y resultados de investigación a toda la comunidad estudiantil donde se realizó el trabajo de campo. Cabe destacar que es literatura que no suele ser estudiada por el alumnado ya que no es su área de estudio. Además, se logró la visibilización entre la comunidad estudiantil de las mujeres en la ingeniería. Dentro de las propias mujeres se refuerza su lugar en la comunidad estudiantil con datos de trascendencia social como las ventajas de estudiar una ingeniería y las actitudes

Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías
Periférico Norte Km 33.5, Tablaje Catastral 13615, Colonia Chuburná de Hidalgo Inn, C.P. 97203
Teléfonos: +52 (999) 946 09 56, 946 09 93, 946 09 81 | Mérida, Yucatán, México | www.uady.mx



FACULTAD DE
INGENIERÍA QUÍMICA

DIRECCIÓN

Constancia de actividades de retribución social

positivas y de empoderamiento que se encontraron entre las jóvenes durante la investigación realizada para la obtención del grado.

Olga Alejandra Zepeda Pérez

1090009

M. en C. María Delmira Rodríguez Martín

Directora de la Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
DIRECCIÓN