



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Enseñanza de tecnologías con perspectiva de género como eje transversal, para incentivar la participación de las mujeres en la TIC

TESINA

Que para obtener el título de
Ingeniera en Computación

P R E S E N T A

Karina Flores García

DIRECTOR DE TESINA

Dr. Iván Vladimir Meza Ruiz



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2025

Prefacio

El presente trabajo documenta parte del proyecto Escuela de Código para PILARES, desarrollado en el año 2020 para el Gobierno de la Ciudad de México, por parte del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (SECTEI/284/2019).

Es importante mencionar que dicho proyecto fue desarrollado en el contexto de la pandemia por la COVID-19, bajo una cuarentena a nivel nacional.

Debido al impacto que la pandemia generó en la sociedad en diversas áreas educativas, sociales, laborales, entre otras. La realización del proyecto demoró alrededor de un año. Aunado al tiempo mencionado, la culminación de mis estudios junto con mi desarrollo laboral y personal alteraron el tiempo de presentación de este trabajo. Por consiguiente, solicito a la persona lectora del texto que considere las citas y cifras incluidas, bajo el contexto en que comenzó el proyecto y la escritura de esta tesina.

Cabe mencionar que se tiene conciencia que desde el año 2020 hasta la fecha, se han tenido avances significativos en la participación y reconocimiento de las mujeres en áreas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic), sobre todo en la academia. Sin embargo, la mayor parte de la redacción, pretende reflejar la perspectiva bajo la cual se trabajó en el programa Escuela de Código para PILARES.

Dedicatoria

A mi familia.

Quienes han sido el motor para culminar este sueño y seguir creando nuevos. Sin su apoyo, cariño y comprensión, mi camino no hubiera sido el mismo. Por haberme enseñado desde los primeros años de vida que, a pesar de las adversidades, volar es posible. Porque en todo momento me permitieron visualizarme como protagonista de todos los escenarios posibles a los que la imaginación me llevaba; médica, médica veterinaria, profesora, bióloga, bombera, chef, INGENIERA. No solo les agradezco por todo lo que me han brindado para llegar a esta meta, se las atribuyo por completo, porque mis logros son suyos. Son el reflejo de su apoyo y amor.

Gracias a mi padre que me encaminó e instruyó para que la tecnología fuera la herramienta que me permitiera cuestionarlo todo, arreglar lo necesario, construir nuevas posibilidades y en el camino, encontrar lo que me apasiona.

Gracias a mi madre porque en todo momento ha sido el referente de que las mujeres podemos ocupar los espacios públicos y privados, y que además somos dignas de ello.

Gracias a mi hermana, quién en todo momento ha sido parte de mi inspiración. Ha sido la amiga, compañera, confidente, apoyo y todo lo que alguien puede necesitar en la vida.

Gracias a los dos ángeles de cuatro patas que me acompañaron en las noches de desvelo, de lágrimas por frustración, en el cansancio y todos los obstáculos que han implicado llegar hasta aquí. Por haberme calentado los pies y el alma en las noches que lo necesitaba.

Este logro es NUESTRO.

A todas las mujeres partícipes en STEM.

Romper los estereotipos, los mandatos y los roles de género no es una tarea fácil, por esta razón dedico este trabajo a todas aquellas mujeres que lo han hecho.

A nuestras antecesoras por abrirnos camino a las que soñamos con ocupar los espacios que por mucho tiempo se han consolidado para otras personas. Y a las futuras ingenieras, matemáticas, científicas, tecnólogas; esperando que su camino sea más igualitario.

En el apartado “Mujeres Partícipes en STEM” he nombrado un grupo de mujeres que durante el desarrollo de este escrito tuve oportunidad de conocer su trabajo y que considero importante nombrar, porque el reconocimiento en esta área es fundamental.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme dado la oportunidad de ingresar a esta magnífica casa de estudios desde el nivel bachillerato, para comenzar a forjarme y emprender mi camino hacia uno de mis tantos sueños, convertirme en ingeniera.

Por haberme permitido conocer en las aulas a las personas docentes que me inspiraron a continuar en el camino a pesar de los obstáculos y que estuvieron dispuestas a compartir su conocimiento sin medida. Así como conocer personas que un día fueron mis compañeros y hoy son parte importante en mi vida.

Además agradezco profundamente a cada persona integrante de este proyecto, por haberme permitido colaborar en una causa que resulta importante en mis ideales, que me motiva a seguir haciendo lo que hago, contribuir a generar mejores espacios y mejores oportunidades para las mujeres.

Quiero agradecer especialmente a:

- Mi asesor de tesis, el Dr. Iván Vladimir Meza Ruiz, quién desde que fue mi profesor en la carrera me presentó nuevas formas de aprendizaje, más dinámicas y llamativas. Y que después me brindó la oportunidad de formar parte del desarrollo de la Escuela de Código para PILARES. Agradezco profundamente el acompañamiento que me dió en la escritura de este texto, la paciencia que me tuvo, la guía que me brindó y la motivación que me proporcionó para concluir este proceso.
- A la Lic. en Pedagogía. Karen Alexa Alva Aguirre, quién fue mi dupla asignada para colaborar en el proyecto. Haber colaborado con ella me permitió aprender de sus múltiples cualidades como profesional y persona. Además, su acompañamiento en la revisión de este trabajo ha sido vital.
- A la Lic. Yuliana Ivette López Rodríguez, por habernos guiado en el aprendizaje de nuevos paradigmas de conocimiento. Su colaboración para que el proyecto se pudiera realizar con perspectiva de género, fue esencial.
- A la Lic. María del Rocío Estrada Monroy, quién encabezó y promovió en todo momento la creación de un programa tecnológico con perspectiva de género, para abrir nuevas oportunidades y llevarlas a lugares accesibles, brindando así acciones de cambio para las generaciones de mujeres ya existentes y planteando mejores futuros para las siguientes generaciones.

Resumen

Este trabajo documenta la implementación del programa Escuela de Código para PILARES, desarrollado en 2020 por el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS) de la UNAM, en colaboración con el Gobierno de la Ciudad de México. Su principal objetivo es fomentar la inclusión de mujeres en áreas STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), con especial énfasis en la programación y las tecnologías de la información, a través de una educación con perspectiva de género.

La tesis se divide en cuatro capítulos. En la Introducción, se contextualiza la baja participación de mujeres en STEM y se enfatiza la importancia de promover su acceso a estas áreas. El Estado del Arte analiza esfuerzos previos de la UNAM y organizaciones externas para integrar la perspectiva de género en la educación tecnológica. La Metodología detalla la planificación y estrategias utilizadas para la creación del programa, incluyendo su enfoque pedagógico y didáctico. Finalmente, en el capítulo de Experimentos e Implementación, se presenta la estructura del programa, que consta de seis módulos con talleres prácticos diseñados para brindar conocimientos técnicos y fomentar habilidades transversales en un ambiente inclusivo.

Como resultado, el programa ha permitido la capacitación de mujeres en competencias digitales clave para los empleos del futuro, contribuyendo a reducir la brecha de género en el sector tecnológico.

Debido a la extensión del proyecto completo de Escuela de Código para PILARES; únicamente se presenta un conjunto de actividades y materiales elaborados para el módulo de programación, con la intención de reforzar el propósito del trabajo.

Índice

Prefacio	1
Dedicatoria	2
Agradecimientos	3
Capítulo 1. Introducción	7
1.2 Motivación	11
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Objetivo general	13
1.3.2 Objetivos específicos	13
1.4 El género y su rol en la desigualdad	14
1.4.1 Perspectiva de género para el combate de las desigualdades	17
Capítulo 2. Estado del arte	20
2.1 Estrategias implementadas en la Universidad Nacional Autónoma de México	23
2.2 Actualización de planes de estudio en la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México	26
2.2.1. Otros esfuerzos realizados por la Facultad de Ingeniería, UNAM	30
2.2.2. Cronología de integración de temas de género en la Universidad Nacional Autónoma de México	31
2.3 Iniciativa TECNOLOchicas	32
2.4 Iniciativa Laboratorio	35
Capítulo 3. Metodología	38
3.2 Perfil de ingreso y egreso	39
Debido al propósito general del programa de Escuela de Código para PILARES, la población objetivo se definió como mujeres. Sin embargo, esta es una definición muy amplia y poco específica, que limita las estrategias a utilizar en el desarrollo del programa, por lo que se decidió acotar el enfoque a mujeres con el siguiente perfil (Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, 2020):	39
3.4 Estrategia pedagógica para la elaboración del programa	41
3.5 Temas a abordar en el programa y definición de competencias	45
3.6 Eje transversal con perspectiva de género para cada programa	47
3.7 Investigación de material pre existente	49
3.8 Estrategias de estímulos	50
3.9 Productos finales del programa	51
Capítulo 4. Experimentos e implementación de la Escuela de Código para PILARES	52
4.1 Módulo de programación	53
4.1.1 Taller 1: Aprende a programar jugando Ajedrez	53
4.1.2 Taller 2: Construyendo una aplicación web con Python	60
4.1.3 Taller 3: Introducción a ciencia de datos con Python	63
4.2 Aceptación del programa en la comunidad	68
Reflexiones finales	71
Glosario	79
Referencias y bibliografía	96

Índice de figuras

Figura 1. Distribución de hombres que conforman la Población Económicamente Activa y la Población No Económicamente Activa en México con subcategorías de trabajo.	16
Figura 2. Distribución de mujeres que conforman la Población Económicamente Activa y la Población No Económicamente Activa en México con subcategorías de trabajo.	16
Figura 3. Distribución de estudiantes a nivel licenciatura en México en el ciclo escolar 2021-2022, por campo de estudio y sexo.	20
Figura 4. Distribución de hombres y mujeres por campos de formación en la UNAM durante el ciclo escolar 2022-2023.	21
Figura 5. Distribución de hombres matriculados por campos de formación en el IPN en el ciclo escolar 2022-2023.	22
Figura 6. Distribución de mujeres matriculadas por campos de formación en el IPN en el ciclo escolar 2022-2023.	22
Figura 7. Temario de la materia Introducción a los Estudios de Género	27
Figura 8. Perfil profesiográfico de los profesores de la materia Introducción a los estudios de género.	27
Figura 9. Materias de los primeros cuatro semestres de la carrera de Ingeniería en Computación. FI, UNAM.	29
Figura 10. Línea del tiempo de los avances sobre género en la Universidad Nacional Autónoma de México.	32
Figura 11. Temario del curso TECNOLOchicas 01: Diseño de páginas web.	34
Figura 12: Top 10 de los lenguajes de programación más usados en el año 2023, según Stackscale.	54
Figura 13: Cuadro comparativo para la síntesis de conocimientos sobre lenguajes de programación.	56
Figura 14: Tubería del progreso profesional. Imagen obtenida del artículo ¿Por dónde perdemos a las científicas? El mayor ‘agujero’ es el de la confianza.	73

Capítulo 1. Introducción

De acuerdo con reportes de la *Organización de las Naciones Unidas (ONU)*, en el año 2019 solo el 35% de los estudiantes de nivel superior en carreras *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) y campos afines eran mujeres (ONU Mujeres, 2020). El porcentaje de participación del sexo femenino en este ámbito, refleja una disparidad de género que convoca a una meticulosa reflexión sobre las barreras sistemáticas existentes a su alrededor, que las desalientan a participar y desarrollarse en el contexto educativo de las tecnologías.

(...) las desventajas de las niñas en STEM son el resultado de la interacción de un rango de factores insertos tanto en los procesos de socialización, como de aprendizaje. Estos incluyen las normas sociales, culturales y de género, que influyen en la forma en que las niñas y los niños son criados, aprenden e interactúan con sus padres, su familia, sus amigos, sus profesores y la comunidad y que conforman su identidad, sus creencias, su conducta y sus elecciones. Los sesgos de autoselección, cuando niñas y mujeres optan por no dedicarse a estudiar materias o carreras STEM, parecen jugar un rol clave. Sin embargo, esta “opción” es resultado del proceso de socialización y de los estereotipos explícitos e implícitos que se les han inculcado desde la niñez. A menudo se cría a las niñas con la idea de que disciplinas STEM son temas “masculinos” y que las aptitudes femeninas en estos campos son innatamente inferiores a las de los varones. Esto puede minar la confianza, el interés y el deseo de las niñas de comprometerse en el estudio de dichas materias. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 2019. p.12).

En la cuarta revolución industrial, los empleos mejor remunerados se encuentran peculiarmente ligados a las STEM debido a que :

(...) se asocian con habilidades que son cada vez más importantes y valiosas, como solución de problemas complejos, pensamiento analítico y crítico, y capacidad de aprendizaje. Además los egresados de carreras STEM están mejor pagados que los de otras áreas (\$13,336 promedio al mes en comparación con \$12,380 para el resto de las áreas) y la brecha de ingresos entre hombres y mujeres es menor. (Instituto Mexicano para la Competitividad. 2022. párr.3)

Por lo anterior, los empleos STEM no solo son valiosos en sí mismos sino que se han vuelto críticos en el desarrollo económico y la innovación de los países. Además promueven cualidades valiosas en cualquier ámbito laboral en constante cambio y ayudan a generar resiliencia ante entornos variables. Debido a esto, como lo menciona la ONU Mujeres en la publicación *Las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en América Latina y el Caribe*:

Dar a las mujeres igualdad de oportunidades para desarrollar y prosperar en carreras STEM ayuda a reducir la brecha salarial de género, mejora la seguridad económica de las mujeres, garantiza una fuerza de trabajo diversa y talentosa, y evita los sesgos en estos campos y en los productos y servicios elaborados (2020, p.7).

La tecnología se ha convertido en el motor del desarrollo social y es vital contar con diversidad de perspectivas que generen a su vez diversas soluciones a las problemáticas que acontecen en el mundo. En este contexto, se vuelve evidente que las mujeres tienen que participar, ser reconocidas y recibir apoyo en las áreas antes mencionadas, con esto se verán beneficiadas individualmente y además debe ser considerada una inversión estratégica en el avance tecnológico. Para ello es vital desarrollar soluciones efectivas que garanticen a las mujeres el acceso a oportunidades equitativas en etapas educativas tempranas, libres de estereotipos de género, con entornos inclusivos que reconozcan las contribuciones que a lo largo de la historia las mujeres han hecho en estas áreas, y que además se promuevan políticas y actos que permitan prosperar y contar con liderazgo de forma pública.

Con sustento en lo antes mencionado, la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI) de la Ciudad de México, publicó el 06 de junio del 2019 en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México en su número 107 - anexo 1, los lineamientos oficiales para la licitación del proyecto "Diseño de un programa de estudios para la capacitación en programación y habilidades en tecnologías de información y comunicación para la escuela de código dentro de PILARES de la Ciudad de México". En dicha convocatoria, participó el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y finalmente el proyecto Escuela de Código para PILARES fue asignado bajo el registro SECTEI/284/2019.

El programa desarrollado tiene como objetivo:

Implementar una intervención educativa dentro de Escuela de Código de PILARES que fomente el acceso y la participación de la ciudadanía, principalmente de mujeres, en los llamados “empleos del futuro” específicamente a través de la formación de especialistas con conocimientos en programación y habilidades en tecnologías de la información. (Documentación interna de trabajo Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, 2020).

Durante su realización, se analizaron algunas de las problemáticas que forman parte de la brecha de género en STEM y las metodologías pedagógicas que pueden ser utilizadas en la curva del aprendizaje de tecnologías de la información, concretamente del desarrollo de software, para

facilitar el aprendizaje de las personas que cursen el plan de estudios.

Como resultado de todo el trabajo desarrollado, se elaboraron seis módulos con secuencias didácticas, que a través de diversas actividades orientadas a la adquisición de conocimientos básicos, para avanzar gradualmente en la formación de competencias, contribuyendo a la creación de proyectos que atienden una problemática social en específico, como la violencia de género, los estereotipos y roles de género, la discriminación, entre otros; al mismo tiempo, permiten crear habilidades duras y blandas para la resolución de problemas. Ejemplos de estas habilidades son el pensamiento analítico, la comunicación efectiva, la colaboración, creatividad, pensamiento crítico, uso de de múltiples herramientas de software, etc.

Al final de cada módulo se concluye con un portafolio de evidencias que ayuda a identificar las capacidades adquiridas por las personas participantes del programa en un lapso de aproximadamente seis meses, para que al terminar su capacitación puedan integrarse a colaborar en alguna dependencia del Gobierno de la Ciudad de México y poner en práctica lo aprendido. Al final de la capacitación y su participación en algún proyecto, las personas contarán con la experiencia y los conocimientos necesarios para iniciar su participación en el mundo laboral de los llamados empleos del futuro.

Para el desarrollo del material se integró un equipo multidisciplinario conformado por una consultora de género, cuatro pedagogas, ocho profesionales en ingeniería, cinco estudiantes de pedagogía y cuatro estudiantes de ingeniería en computación. Las temáticas de los módulos elaborados son: Conociendo el ambiente de computación, desarrollo web, desarrollo de aplicaciones móviles, programación en *Python*, administración de sistemas Linux y bases de datos.

Debido a la extensión del proyecto, en este trabajo se presenta el desarrollo y contenido del módulo de programación usando *Python*. El objetivo es informar la realización de un programa de enseñanza de tecnologías que integra **perspectiva de género** (consultar glosario) de forma transversal, con el propósito de elaborar un programa de enseñanza que va más allá de la transmisión de conocimientos técnicos, promoviendo la integración de mujeres en el desarrollo y uso de tecnología para actividades diversas.

Es pertinente mencionar que mi colaboración en este proyecto se dió después de haber aplicado a una convocatoria publicada por investigadores del IIMAS que dirigieron el proyecto, para solicitar mujeres estudiantes de los dos últimos semestre de la carrera de Ingeniería en Computación, Ciencias de la Computación o afines, que tuvieran interés en:

- Desarrollar planes de estudio con temas de tecnología
- Temas con enfoque de género
- Didáctica con enfoque por competencias
- Trabajo multidisciplinario

Como parte de mi postulación, presenté la experiencia que poseo en formación dirigida por competencias en temas de tecnología, específicamente en construcción de software y hardware, así como en la impartición de planes de estudio con el mismo enfoque. Mi experiencia se derivó del becariado que realicé en el Programa de Tecnología en Cómputo (PROTECO) de la Facultad de Ingeniería, alrededor de tres años, que al momento de aplicar a la convocatoria antes mencionada, aún me encontraba cursando.

En PROTECO, tuve la oportunidad de cursar durante un semestre, distintos módulos de estudio que contenían conocimientos básicos, intermedios y avanzados en temas afines a mi carrera profesional, con el objetivo de contar con un enfoque diverso y mantener conocimientos actualizados en cuanto a las tecnologías utilizadas en el ámbito laboral.

Algunos de los módulos que cursé en mi semestre como becaria son:

- Administración de sistemas Linux
- Proyectos con Arduino
- Desarrollo de aplicaciones móviles con Android
- Programación con *Python*
- Desarrollo *web*
- Programación Orientada a Objetos con *Java*
- Programación estructurada con C
- Creación y administración de bases de datos
- Redes de datos

Posterior a mi semestre como pasante en el becariado, formé parte de la asociación (PROTECO) y durante varios semestres impartí los planes de estudio de los módulos que cursé, a las siguientes generaciones de becarios, a estudiantes de diversas facultades y al público en general.

Debido a esto y a las múltiples materias que hasta el momento había cursado, pude colaborar en el proyecto de Escuela de Código para PILARES.

Anteriormente mencioné los módulos realizados como parte del plan de estudios de la Escuela de Código para PILARES, todos estos centrados en la creación de software computacional. Por lo que mi experiencia en PROTECO y en la carrera, me resultó útil. A continuación enlisto algunas de las materias que me proporcionaron bases sólidas para este proyecto:

- Fundamentos de programación
- Estructura de datos y algoritmos (I-II)
- Programación Orientada a Objetos
- Ingeniería de *software*
- Sistemas operativos
- Bases de datos
- Bases de datos avanzadas

Una vez que concluí mi participación como becaria en el IIMAS, me incorporé como tallerista y equipo administrativo del programa Escuela de Código para PILARES, ahora como parte del programa de talleristas de la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México (SECTEI). Mi participación en SECTEI tuvo una duración aproximada de un año, por lo que en este escrito presentaré el trabajo efectuado como becaria del IIMAS y tallerista en SECTEI.

La presentación de Escuela de Código para PILARES en este escrito, constituye la base de nuestra propuesta de solución a un problema que acontece desde diversas causas. Al final se presenta la visión que se establece para continuar con la creación de espacios que fomenten la paridad de género en la enseñanza de STEM y que impulse la participación de las mujeres tanto en ámbitos públicos, como en el desarrollo de las ciencias .

1.2 Motivación

La brecha de género en la formación académica de las personas jóvenes del sexo femenino en el área de las tecnologías, se ve reflejada particularmente en el nivel bachillerato, en dónde las personas estudiantes deben elegir el área de estudio en la que invertirán su tiempo, recursos y esfuerzo por lo menos los siguientes 3 años. Las estadísticas indican que las carreras STEM son poco llamativas para las mujeres, esto se ve reflejado en la cantidad de aspirantes mujeres a licenciaturas STEM. Las razones de la falta de participación integran diferentes factores que en su mayoría se encuentran agrupados en cuestiones sociales y económicas .

En México las mujeres son más propensas que los hombres a estudiar materias relacionadas con los negocios, la administración y el derecho (63% vs. 37%), así como con la salud y el bienestar (83% vs. 17%). Los hombres, por su parte, son más proclives a optar por las ingenierías (85% vs. 15%), así como por las tecnologías de la información (TIC) (83% vs. 17%), campos muy demandados en el mercado laboral de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Estas diferencias pueden atribuirse a las percepciones tradicionales de los roles e identidades de género, así como a los valores culturales asociados con

campos particulares de la educación. (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2023, p.13)

Para demostrar lo anterior, podemos tomar como ejemplo la carrera de Ingeniería en Computación impartida en la Facultad de Estudios Superiores Aragón y la Facultad de Ingeniería en la UNAM, que presentó en el ciclo escolar 2022-2023 un total de 6,279 aspirantes. La oferta académica disponible fue de 675 lugares, del total de aspirantes seleccionados 23% fueron mujeres y 77% hombres (UNAM Oferta académica, s. f.). Tomando como referencia las cifras anteriores, podemos destacar que la presencia de mujeres en esta licenciatura en específico, que forma parte de las carreras de mayor demanda en el área de las ingenierías a nivel nacional, no logra alcanzar siquiera una cuarta parte del total del alumnado.

Aunado a lo anterior, debemos tomar en cuenta que durante la licenciatura se presentan diferentes obstáculos para los estudiantes y que estos van dificultando de diversas maneras el término exitoso de la carrera .

Enunciando específicamente algunos puntos de los obstáculos sociales que las mujeres atraviesan en el transcurso de sus estudios, la carencia de figuras femeninas exitosas y la poca visibilidad de sus aportaciones, merma la capacidad de verse como partícipes en los diversos espacios que el área involucra, y que en su mayoría son liderados y ocupados por personas del sexo opuesto.

Dentro de los principales desafíos a los que se enfrentan las mujeres se incluyen i) el prejuicio basado en género para elegir una ocupación; ii) los obstáculos en la educación y en la formación, en particular en economías rurales e informales; iii) las limitaciones socioculturales y económicas y la baja representatividad de las mujeres en las disciplinas STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas o STEM (por sus siglas en inglés). (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2023, p.12)

Con el presente trabajo, pretendo compartir y analizar los planes de estudio de tecnologías de la información con **perspectiva de género** que fueron desarrollados para el programa Escuela de Código para PILARES, para incentivar la participación de las mujeres en el área de las STEM y difundir su intervención en el desarrollo de estas áreas, proyecto en el que participé siendo estudiante de Ingeniería en Computación, de la Facultad de Ingeniería, UNAM. Mi participación consistió en la aportación de conocimientos y habilidades técnicas en el área, así como mi perspectiva siendo una mujer que ha atravesado por diferentes dificultades en el proceso de estudio por razones de género.

La estrategia de trabajo llevada a cabo y que a continuación presentaré consiste en la documentación y análisis del proyecto desarrollado durante los años 2019 y 2020, el cual fue

posteriormente puesto en marcha de forma gratuita en los Puntos de Innovación Libertad Arte y Saberes (PILARES) del Gobierno de la Ciudad de México.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar y documentar los esfuerzos existentes en diversos programas educativos para reducir la brecha de género en el estudio de las STEM, identificando tanto sus aciertos como sus limitaciones, particularmente aquellos relacionados con la persistencia de estereotipos y sesgos de género que afectan la participación de las mujeres en estas áreas.

Asimismo, este trabajo expone el desarrollo e implementación del programa Escuela de Código para PILARES, una iniciativa educativa con **perspectiva de género** que busca fomentar el acceso y la participación de mujeres en la tecnología. A través de un enfoque basado en competencias, el programa ofrece formación en habilidades técnicas y blandas, permitiendo que mujeres de distintos contextos socioeconómicos y niveles educativos adquieran conocimientos en programación y tecnologías de la información. Además, se analizará la integración de la **perspectiva de género** y el aprendizaje basado en competencias dentro del programa, con el objetivo de generar estrategias inclusivas que promuevan un acceso equitativo a los empleos del futuro.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Examinar la brecha de género en las áreas STEM, identificando las barreras socioculturales y educativas que limitan la participación de las mujeres en estos campos.
2. Analizar algunos programas educativos existentes enfocados en la inclusión de mujeres en STEM, evaluando sus fortalezas y deficiencias, particularmente en relación con la persistencia de estereotipos de género.
3. Documentar el desarrollo y la implementación del programa Escuela de Código para PILARES, detallando su estructura pedagógica, metodología y estrategias para fomentar la equidad de género en la enseñanza de la tecnología, lo anterior haciendo uso del módulo de programación el cual forma parte del programa.
4. Evaluar el impacto del programa en la adquisición de habilidades técnicas y blandas por parte de las mujeres participantes, considerando su potencial para integrarse en los llamados "empleos del futuro".

1.4 El género y su rol en la desigualdad

Es importante tener claros algunos conceptos y que posteriormente se pueda llevar a cabo la exposición de la manera en que la **perspectiva de género** fue sumada de forma transversal a un programa de enseñanza de tecnología.

Para comenzar hay que definir lo que significa, género:

Es el conjunto de atributos, representaciones y características socioculturales y políticas que la sociedad asigna a las personas de forma diferenciada como propias de hombres (masculinos) y mujeres (femeninos). Se trata de una construcción sociocultural que varía en la historia y determina lo que es ser hombre y mujer en la sociedad. Si bien la mayoría de las personas nacen de sexo masculino o femenino (sexo biológico), se les enseñan los comportamientos apropiados para varones y mujeres (normas de género), en especial cómo deben interactuar con otros miembros del mismo sexo o del sexo opuesto en los hogares, las comunidades y los lugares de trabajo (relaciones entre los géneros), y qué funciones o responsabilidades deben asumir en la sociedad (roles de género).

Dichas normas, relaciones y roles son, en muchos casos, fuente de estereotipos de género, referidos como, opiniones o prejuicios generalizados, respecto de los atributos, características o funciones específicas, asignados a una persona determinada, por su sexo o identidad. (Instituto Nacional Electoral, 2020, párr. 2-4)

Aunque por mucho tiempo se han confundido los conceptos de sexo y género, con la definición anterior, el género es un constructo que depende por completo del contexto social en el que una persona se desarrolla. Por el contrario, el sexo es definido por las características físicas y biológicas con las que nace.

Los contextos sociales han cambiado por diversas razones a lo largo de la historia y estos han impactado de forma notoria en la concepción de lo que conocemos como género. Por cuestiones de religión, género, etnia, condición económica, entre otras, muchas personas sufren discriminación, violencia y desigualdades.

Para fines de este trabajo, se aborda la discriminación y desigualdad que viven las mujeres derivado de la generación de normas y roles de género, las cuales han sido perpetuadas por décadas afectando la participación de las mujeres en diferentes espacios y han creado desigualdad de género que las impacta social, laboral y económicamente.

La desigualdad de género comienza por la asignación directa del trabajo doméstico a las mujeres, quienes se hacen cargo de la reproducción y administración del hogar, sin cuestionamientos ni capacidad de negociación, así como la distribución desigual de responsabilidades con los varones

de la familia.

Históricamente las mujeres y los hombres han desempeñado actividades diferenciadas en la sociedad; mientras que a las mujeres se le han asignado tareas en el espacio privado, a los hombres se les han asignado actividades en el espacio público. Es decir, las mujeres son asociadas con la naturaleza por su capacidad de gestar; sus roles se asignan en función a la maternidad, el cuidado, la familia y el hogar como algo natural. En cambio, los hombres son asociados con la esfera productiva y su capacidad de transformar la sociedad. (Martínez, I. 2021, párr. 1 y 7)

Esta desigualdad conlleva al desarrollo de una problemática integrada por diferentes ejes, uno de los más alarmantes es la violencia económica que a su vez genera otro tipo de violencias como la física, psicológica y familiar.

Actualmente, la desigualdad de género prevalece ya que de manera general las mujeres siguen trabajando más y ganando menos, tienen menos opciones de desarrollo y sufren múltiples formas de violencia en el hogar y en los espacios públicos. Esta desigualdad genera niveles de violencia que han incrementado de manera alarmante. (Unicef México, 2020, párr.1)

Al paso de los años, la participación de mujeres en trabajos fuera del hogar ha ido aumentando. Aunque las estadísticas de los últimos años, muestran que el avance no ha logrado cerrar la brecha salarial. Por ejemplo, el portal *México ¿Cómo vamos?* (un portal formado por científicos y científicas, en su mayoría economistas, dedicadas a evaluar el comportamiento económico en México y las variables que influyen en este, a través de diversas fuentes oficiales), en las cifras al cierre del mes de diciembre del año 2024 reflejan la brecha laboral entre hombres y mujeres.

Para esto, toman como principal referencia la población total en México al cierre de 2024 (130,154,247 personas), de las cuales 52.3% son mujeres y 47.7% son hombres.

De la población total de hombres, refieren que la Población Económicamente Activa (PEA) en México, la cual se conforma por las personas mayores de 15 años que tienen un empleo o se encuentra buscando uno de forma activa, es del 76.4%. Cabe mencionar que la PEA contempla los trabajos formales e informales, por lo que del porcentaje anterior, muestran que 54.1% de los hombres tiene un trabajo informal y el 45.9% restante laboral de manera formal. (Figura 1)

Respecto a las mujeres, el 46% pertenece a la PEA, de este porcentaje el 55.4% cuenta con un trabajo informal y el 44.6 con un empleo formal. (Figura 2). (México ¿Cómo vamos?, 2024)

Distribución de trabajos formales e informales en los hombres que constituyen la PEA en México en el tercer trimestre del año 2024

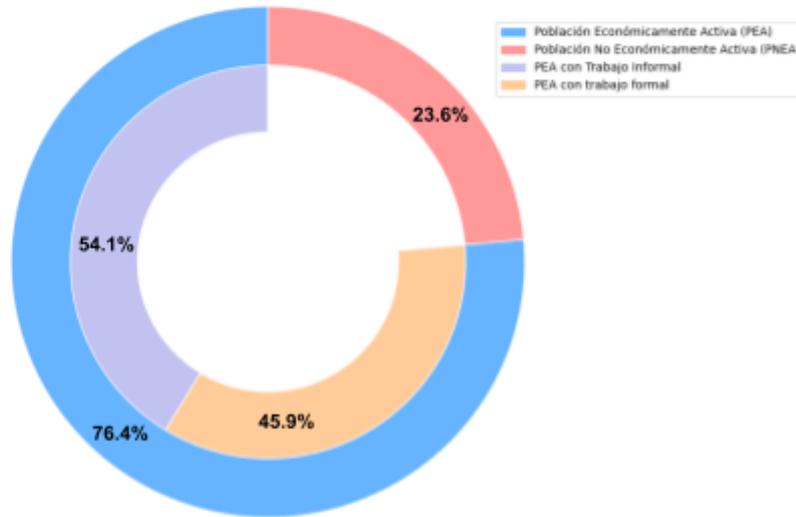


Figura 1. Distribución de hombres que conforman la Población Económicamente Activa y la Población No Económicamente Activa en México con subcategorías de trabajo.

Nota: Los datos fueron obtenidos de México ¿Cómo vamos? (2024). Numeralia Económica MCV: ¿Cómo vivimos las mujeres en México?, 2024. <https://mexicocomovamos.mx/infografias/numeralia-economica-mcv/>

Distribución de trabajos formales e informales en las mujeres que constituyen la PEA en México en el tercer trimestre del año 2024

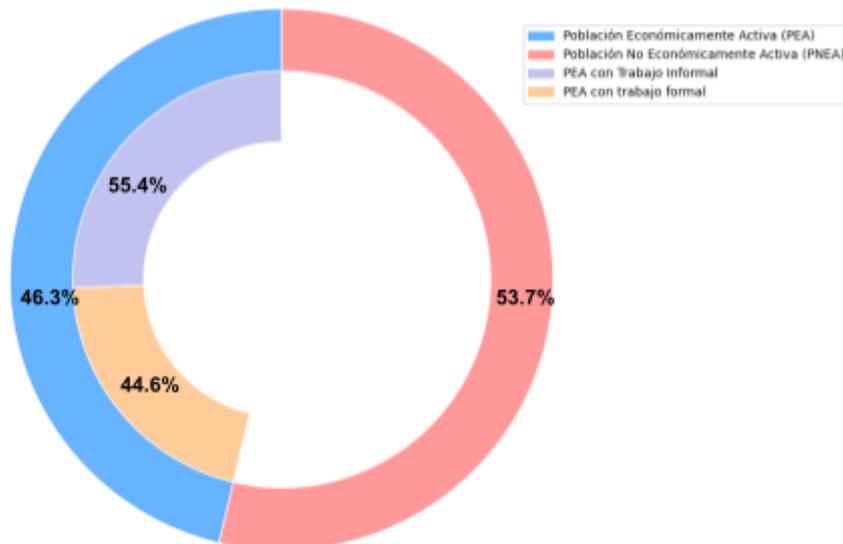


Figura 2. Distribución de mujeres que conforman la Población Económicamente Activa y la Población No Económicamente Activa en México con subcategorías de trabajo.

Nota: Los datos fueron obtenidos de México ¿Cómo vamos? (2024). Numeralia Económica MCV: ¿Cómo vivimos las mujeres en México?, 2024. <https://mexicocomovamos.mx/infografias/numeralia-economica-mcv/>

Demostrando así que la mayor parte del mercado laboral informal está ocupado por mujeres, y aunque a nivel porcentual no se muestra una diferencia que pudiera parecer significativa, hablando salarialmente, si lo es. El ingreso laboral promedio en los trabajos informales es de \$7009 pesos mensuales. Sin embargo, el promedio de percepción mensual en hombres es de \$7750 pesos y en la mujeres es de \$5905 pesos mensuales. Esto quiere decir que por cada \$100 pesos que percibe un hombre, las mujeres reciben casi un 25% menos. (México ¿Cómo vamos?, 2024)

Es relevante mencionar que las personas que conforman la Población No Activa Económicamente (PNEA), pueden ser personas jubiladas u ocupadas en otras actividades, como el estudio o las labores de cuidado y del hogar, las cuales resultan ser trabajos no remunerados. Estas últimas ejercidas principalmente por mujeres, siendo ellas quienes dedican en promedio 42 horas a la semana, mientras que los hombres dedican 19 horas. (México ¿Cómo vamos?, 2024)

“En 2021, las mujeres aportaron a su hogar, en promedio, el equivalente a 71,524 pesos por su trabajo no remunerado en labores domésticas y de cuidados.” (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022, p.1).

Por los motivos antes mencionados, es importante atender la problemática de desigualdad al acceso de trabajos formales y la seguridad económica, debido a que

Las personas que cuentan con un empleo informal o no remunerado, además de carecer de seguridad social, como el acceso a los servicios de salud, tienen mayor probabilidad de encontrarse en situación de pobreza laboral. (México ¿Cómo vamos?, 2024, párr.1)

1.4.1 Perspectiva de género para el combate de las desigualdades

Las desigualdades derivadas de la construcción del género, han sido tema de conversación en diferentes espacios públicos en México en las últimas décadas. Aunado a esto es que se han creado políticas públicas con **perspectiva de género** para erradicar dichas desigualdades y lo que estas implican, fomentando “(...) la igualdad entre mujeres y hombres a través de la aplicación transversal de la **perspectiva de género** en todos los programas, proyectos y acciones de gobierno.” (Gobierno de México, 2028, párr.1)

La **perspectiva de género** es una voluntad política por transformar el orden de géneros. Se reconoce no sólo que existe un orden de géneros, sino que además se le considera opresivo. Colocarse en la **perspectiva de género** implica no sólo reconocer que hay un orden social que nos divide como hombres y mujeres, que niega las mínimas igualdades democráticas a medio

mundo, sino que también implica anunciar públicamente que una está en una posición contraria a la opresión de género, y cuando somos más radicales, estamos además a favor de intervenir con una voluntad activa en la construcción de alternativas no opresivas de género. (Lagarde, M. 1996, p. 26)

Por lo tanto, la **perspectiva de género** es una visión que propone eliminar la opresión que deriva de una diferenciación e incluso la negativa de oportunidades por cuestiones de género. Además, promueve plenamente la construcción de una sociedad más sana, donde las mujeres y los hombres tengan igualdad de derechos y equidad de género en los espacios públicos y privados. Para que la **perspectiva de género** pueda ser aplicada en espacios públicos de relevancia, es necesario que los gobiernos generen políticas públicas que promuevan esta visión. En México, existen leyes y reformas que sientan las bases para ejercer políticas públicas con **perspectiva de género**. Algunas se mencionan a continuación:

- *Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres (LGIMH).*

Se aprobó en el año 2006 y proporciona uno de los cimientos más importantes para avanzar en la transversalización del enfoque de género en los ámbitos público y privado. Con esta ley, el estado reconoce que existen condiciones de desigualdad entre mujeres y hombres, niñas y niños. Al ser una ley de carácter general, se aplica a todos los órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal) y genera obligaciones para que estos tomen medidas para prevenir y resarcir la desigualdad de género, incluyendo aquellas relacionadas con el presupuesto. (Instituto Nacional de las Mujeres, 2018, p. 15)

- *Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia (LGAMVLV).*

Esta ley fue creada porque se necesitaba contar con un instrumento jurídico que proporcionara las disposiciones y condiciones legales para brindar seguridad a todas las mujeres y las niñas del país. Así, esta ley, aprobada en 2007, establece los lineamientos jurídicos y administrativos con los cuales el estado debe intervenir en todos sus niveles de gobierno para garantizar y proteger el derecho de las mujeres a una vida libre de violencia.

Los principios rectores de esta ley sientan las bases jurídicas para que el Estado haga las modificaciones y adecuaciones necesarias con el fin de garantizar la igualdad jurídica entre mujeres y hombres, respetar la dignidad humana de las mujeres, eliminar la discriminación y garantizar la libertad de las mujeres. (INMUJERES, 2018, p. 16)

- *Ley Federal de Presupuestos y Responsabilidad Hacendaria (LFPRH).*

La LFPRH, aprobada en 2006, es el marco legal que regula el proceso presupuestario a

nivel federal. Su objetivo es reglamentar los procesos de programación, presupuestación, aprobación, ejercicio, control y evaluación de los ingresos y egresos públicos federales.

A partir de una reforma de 2012, esta ley establece que uno de los criterios que deben tomar en cuenta las dependencias y entidades del Gobierno Federal al llevar a cabo estos procesos es la igualdad de género. Asimismo, esta ley establece que el Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación debe incluir erogaciones para la igualdad entre mujeres y hombres, así como mecanismos para su evaluación. (INMUJERES, 2018, pp. 16-17)

- *Ley General de Contabilidad Gubernamental.*

Esta ley, aprobada en 2008, responde al interés y a la necesidad de que la administración pública en los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal) genere información contable y presupuestaria comparable y útil para la toma de decisiones. Asimismo, la ley sienta las bases y la obligación de los tres órdenes de gobierno de elaborar presupuestos con base en resultados. Es importante destacar que las leyes que regulan al presupuesto público (LFPRH y LGCG) y los marcos similares a nivel estatal son el instrumento para aterrizar en términos económicos la transversalización del enfoque de género en la política pública; de ahí la relevancia de conocer bien estos marcos legales y analizarlos de manera conjunta con otros marcos que promueven la igualdad entre mujeres y hombres y los derechos humanos. (INMUJERES, 2018, p. 17)

La creación de programas que erradiquen la brecha de género en campos laborales como la tecnología, es un claro ejemplo de política pública que contribuye a la igualdad. Por lo tanto, el presente trabajo es parte de las acciones de cambio, que pretenden lograr a través de la **perspectiva de género**, brindar los recursos necesarios para que las mujeres accedan a oportunidades laborales que les permitan independencia económica y otras oportunidades que conlleva laborar en uno de los denominados empleos del futuro.

Capítulo 2. Estado del arte

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en el mundo, 35% de las y los estudiantes matriculados en STEM a nivel superior son mujeres (Organización de las Naciones Unidas Mujeres, 2022).

En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), reporta que en el ciclo escolar 2021-2022 hubo una mayor cantidad de mujeres matriculadas en educación superior, que de hombres. Y aunque la proporción de egresadas y tituladas también es mayor en las mujeres, es importante mencionar que su participación y conclusión de estudios se encuentra mayormente en carreras feminizadas del área social y ciencias de la salud. (INEGI, 2023, p.61)

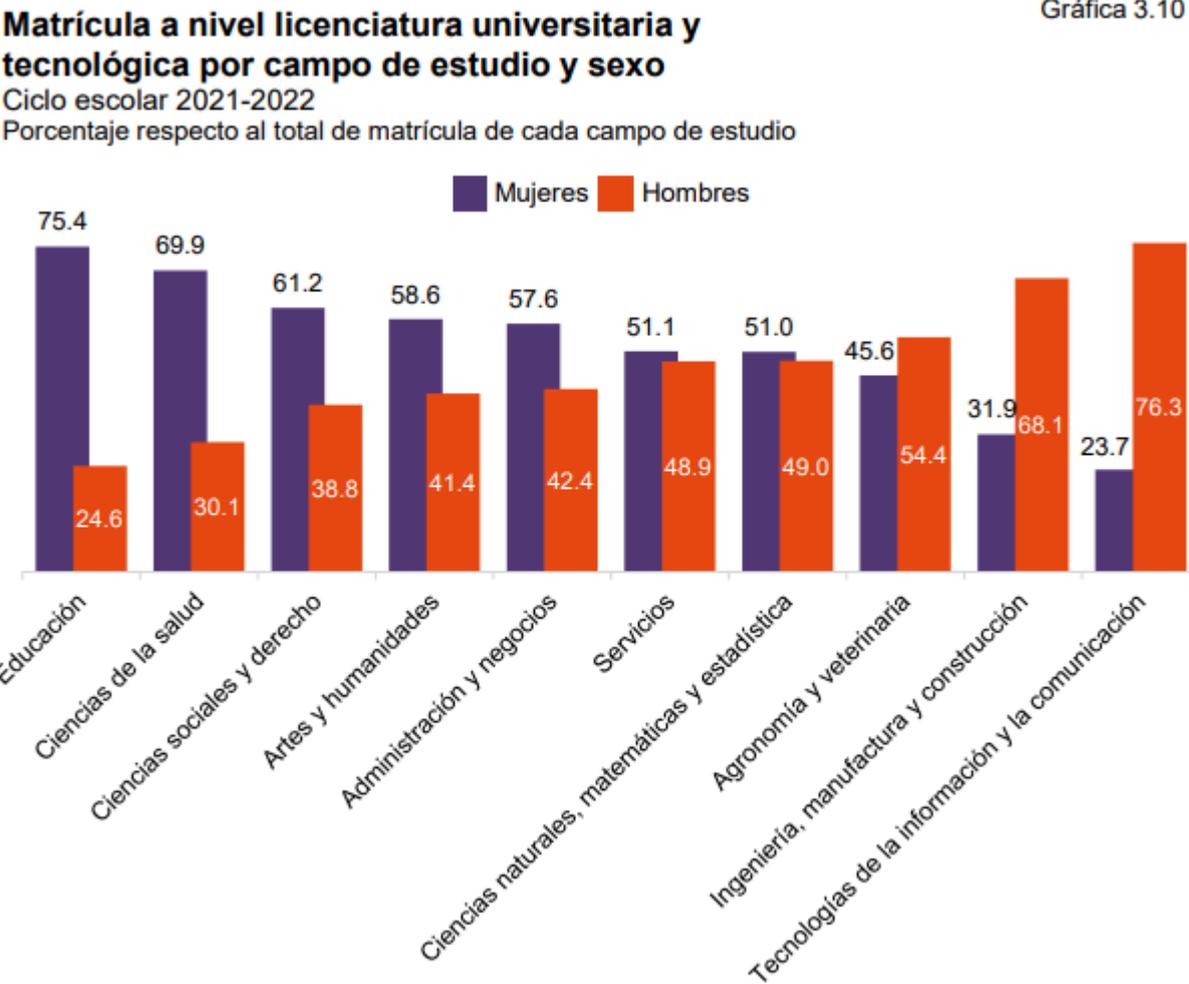


Figura 3. Distribución de estudiantes a nivel licenciatura en México en el ciclo escolar 2021-2022, por campo de estudio y sexo. Nota: Los datos fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2023). Mujeres y hombres en México 2021-2022.

Para ejemplificar las proporciones de la figura 3, se puede tomar como referencia las cifras de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Las personas matriculadas en el ciclo

escolar 2022-2023 en el sistema escolarizado presencial, fueron 189,297; de esta cifra, el 51% corresponde a mujeres. Y aunque los egresos y titulaciones de este mismo periodo fueron liderados por mujeres, 55.98% y 58.76% respectivamente, como lo muestra la figura 4, la cantidad de mujeres registradas en una carrera STEM fue menor comparada con la cantidad de hombres. (Aguilar, C. 2024)

Campo	Mujeres	Hombres	Total
Administración y negocios	7495	7489	14984
Agronomía y veterinaria	5159	2688	7847
Artes y humanidades	8319	5436	13755
Ciencias de la salud	23602	11025	34627
Ciencias naturales, matemáticas y estadística	8897	11300	20197
Ciencias sociales y derecho	27892	23399	51291
Educación	2958	947	3905
Ingeniería, manufactura y construcción	12651	23154	35805
Tecnologías de la información y la comunicación	1329	5535	6864
Servicios	18	4	22
Total	98320	90030	189297

Figura 4. Distribución de hombres y mujeres por campos de formación en la UNAM durante el ciclo escolar 2022-2023. Nota: La imagen fue obtenida del artículo ¿Hay más ingenieras en la UNAM? Así es la distribución de género por carreras. Revista Expansión, redacción a cargo de Carolina Aguilar (Septiembre 2024)

En el Instituto Politécnico Nacional (IPN), para ese mismo ciclo escolar se registró una matrícula de 133,239 estudiantes, de los cuales 58.5% fueron hombres y 41.5% mujeres. Al igual que en la UNAM, las carreras STEM contaron con menor presencia de mujeres.

La figura 5 ilustra que del total de hombres inscritos en el ciclo escolar antes mencionado, el 4.82% fue registrado en ciencias naturales, matemáticas y estadística; el 49.5% en ingeniería, manufactura y construcción; y el 17.4% en tecnologías de la información y la comunicación. En tanto que la figura 6 revela que el 5.95% de las mujeres se registraron en ciencias naturales, matemáticas y estadística; el 28.9% en ingeniería, manufactura y construcción; y el 6.01% en tecnologías de la información y la comunicación.

Con las cifras antes mencionadas es notable que la brecha de género en el ámbito educativo persiste, aún cuando en las últimas décadas se han realizado diversas acciones para promover la participación de mujeres en el estudio de carreras STEM. Algunas de las acciones puestas en marcha en los últimos años, se mencionaran en los siguientes apartados.

Por lo pronto, es relevante mencionar que la revisión y el análisis de los planes de estudio juega

un papel crucial en las actividades que deben realizarse para entender la problemática existente alrededor de las guías educativas que moldean el aprendizaje de las y los estudiantes.

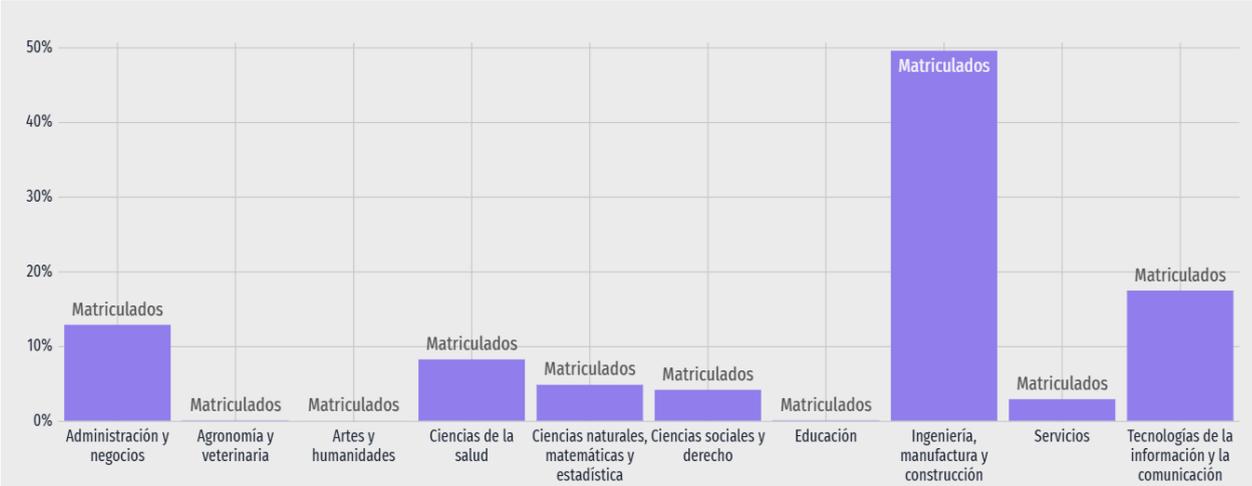


Figura 5. Distribución de hombres matriculados por campos de formación en el IPN en el ciclo escolar 2022-2023. Nota: La imagen fue obtenida de los análisis realizados por el Gobierno de México y expuesto en la página web Data México (2022). Instituto Politécnico Nacional.

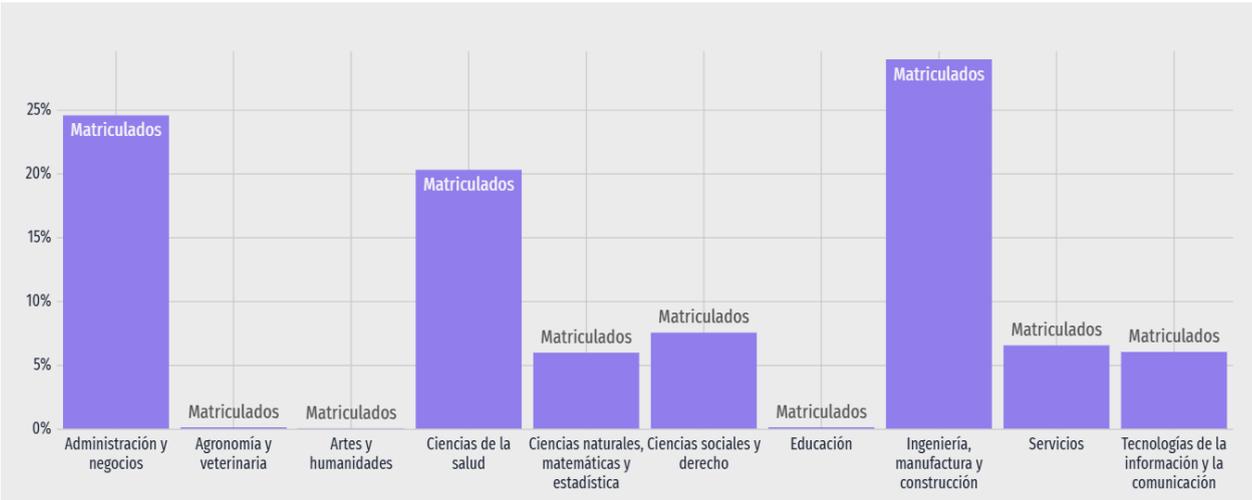


Figura 6. Distribución de mujeres matriculadas por campos de formación en el IPN en el ciclo escolar 2022-2023. Nota: La imagen fue obtenida de los análisis realizados por el Gobierno de México y expuesto en la página web Data México (2022). Instituto Politécnico Nacional.

Además es importante mencionar que la brecha de género también se ve reflejada en el ámbito laboral, específicamente en el campo de la investigación. Tan solo en el tercer trimestre del año 2024, a nivel nacional la proporción de personas investigadoras en temas STEM en México se vió dividida en el 76.7% por hombres y 23.3% por mujeres (Data México, 2025).

Y la UNESCO mencionó a través del artículo *Las científicas de carrera aún enfrentan prejuicios de género*, que:

En general, las investigadoras suelen tener carreras más cortas y peor pagadas. Su trabajo está poco representado en las revistas de alto nivel y a menudo no se les tiene en cuenta para los ascensos. Las mujeres suelen recibir becas de investigación más modestas que sus colegas masculinos.

El sesgo de género también se constata en los procesos de revisión por pares y en los congresos científicos, en los que se invita a hombres a hablar en paneles científicos dos veces más que a mujeres. (UNESCO, 2025, párr.10-11)

La información anterior confirma que el sesgo de género no solo se presenta a nivel educativo, sino también a nivel profesional, por lo que seguir implementando acciones para erradicar la disparidad de género en cada uno de los espacios públicos y científicos, es de vital importancia.

A lo largo del tiempo el número de mujeres involucradas en las áreas STEM se ha mostrado bajo en comparación con el número de hombres y aunque en las últimas décadas se han llevado a cabo diversas acciones para fomentar y elevar la participación de las mujeres en estas carreras, a nivel global

La probabilidad de que las alumnas terminen una licenciatura, una maestría y un doctorado en alguna materia relacionada con la ciencia es de 18, 8 y 2 por ciento, respectivamente, mientras que la posibilidad para los estudiantes masculinos es de 37, 18 y 6 por ciento. (Gaceta UNAM, 2020-a, párr. 6)

2.1 Estrategias implementadas en la Universidad Nacional Autónoma de México

En esta sección se consideran las acciones realizadas por la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Química para integrar la **perspectiva de género** en la comunidad, promover espacios de participación igualitarios y erradicar la violencia de género.

En el año 2016 la UNAM se integró al programa de la ONU Mujeres titulado *HeForShe: movimiento solidario en favor de la igualdad de género*, el cual consiste de 5 estrategias y se adquirieron 27 compromisos en materia de igualdad de género, los cuales se establecieron en el *Programa de Desarrollo Institucional* de la universidad (2015-2019) (*Anexo 1*).

En el mismo año también fue renombrado el *Programa Universitario de Estudios de Género (PUEG)* como *Centro de Investigaciones y Estudios de Género (CIEG)*. Un programa nacido en la UNAM y derivado del *Grupo Autónomo de Mujeres Universitarias (GAMU)*. El grupo mencionado fue creado en 1979 en la *Facultad de Psicología* por un conjunto de académicas y estudiantes que analizaban la situación en la que se encontraban las mujeres socialmente en esa

época y buscaban generar una conciencia feminista en la comunidad universitaria.

Hoy día el *CIEG* continúa vigente y tiene como objetivo

(...) producir conocimiento teórico y aplicado de alto nivel académico en el campo de los Estudios de Género, desde un enfoque interdisciplinar, para la solución de problemas complejos y la contribución con propuestas que respondan a desafíos nacionales y globales. (Centro de Investigaciones y Estudios de Género, s. f., párr.8)

Además, mantiene una constante integración de actividades o comisiones con el mismo objetivo. El *CIEG* ha mantenido su propósito y actualmente alrededor del 80% de las entidades universitarias cuentan con una comisión para la igualdad de género.

Uno de los acontecimientos que presentan un mayor logro en la docencia es la creación de la *Coordinación para la Igualdad de Género (CIGU)* en la UNAM en marzo del año 2020. En la presentación de la coordinación, el Dr. Enrique Graue Wiechers, entonces rector de la universidad, expuso que la CIGU

(..) instrumentará en los programas de bienvenida cursos sobre igualdad de género; establecerá una estrategia permanente de educación continua en materia de género y un catálogo de oferta de cursos en línea y presenciales en todos los campus de la UNAM, para toda la comunidad.

También propondrá la revisión de planes y programas de estudio para incluir la perspectiva de género, así como de los programas de superación y actualización docente, de tutorías y renovación de estímulos. (Hernández, 2020, párr.10)

La CIGU lleva operando más de un año y las estrategias implementadas para contar con docencia con **perspectiva de género** (PeG) han sido variadas. Ejemplo de algunas, son el manual creado para los docentes titulado *Herramientas para una docencia igualitaria, incluyente y libre de violencias*, y los cursos **perspectiva de género en el aula. Cursos para docentes**.

El manual *Herramientas para una docencia igualitaria, incluyente y libre de violencias*, se trata de un PDF disponible al público en general, que pretende brindar conocimiento y herramientas a los docentes de la institución para poder llevar a cabo su labor docente con **perspectiva de género**, motivando a la reflexión y brinda ejemplos de buenas prácticas para promover la igualdad de género durante el desarrollo de su cátedra. (*Anexo 2*)

La información de dicho manual puede complementarse o reforzarse mediante los cursos “**Perspectiva de género en el aula. Cursos para docentes**”, los cuales están a disposición de los docentes por medio de inscripciones. Se trata de 24 cursos virtuales en diferentes fechas y

horarios abiertos a lo largo del ciclo escolar para ser tomados de forma virtual y/o asíncrona e impartidos por expertos en género y docencia, en donde

La mayoría tiene el objetivo de promover la igualdad sustantiva y la prevención de la violencia de género en el aula, así como brindar herramientas teóricas, metodológicas y prácticas que permitan generar cambios en los métodos de enseñanza, con ello se busca implementar buenas prácticas educativas para fomentar comunidades y ambientes igualitarios, incluyentes y libres de violencia y discriminación. (Gaceta UNAM, 2021, párr.8).

Cabe mencionar que el primer ciclo de cursos se impartió en el semestre 2022-1 y la plantilla fue constituida por los siguientes temas:

- Género y masculinidades igualitarias
- **Perspectiva de género** y docencia
- Prevención de violencia de género en el aula
- Prácticas docentes desde la perspectiva crítica de género
- Teoría e historia del arte con perspectiva feminista
- **Perspectiva de género** y docencia
- Conceptos básicos para la sensibilización de **perspectiva de género**
- Prevención de violencia de género en el aula
- Docencia, igualdad y género en la UNAM
- La **perspectiva de género** en la práctica docente
- La **perspectiva de género** en el aula
- Prevención de la discriminación y la violencia por razones de género en los espacios comunitarios
- Sensibilización de género para mejorar el entorno académico
- Formación en género para docentes
- Nociones generales de la práctica docente con la **perspectiva de género** en espacios comunitarios
- Género y sexualidad en el contexto digital
- Feminismo, género y trabajo: conceptos claves
- Prácticas docentes desde la perspectiva crítica de género

Es notable que la CIGU como coordinación dentro de la universidad, está llevando a cabo actividades importantes que abordan temas de género dentro de las aulas para replantear la forma de enseñanza entre la comunidad docente. De hecho, las actividades que están realizando como coordinación, son el referente en algunas facultades para la inclusión de temas de género. Aunque las actividades de la coordinación no son las únicas desarrolladas en la universidad,

también existen otros movimientos como la exposición constante de temas de género a través de coloquios, tratándose de las actividades más importantes y que marcan el cambio de los ejes de enseñanza dentro de las aulas de la universidad.

2.2 Actualización de planes de estudio en la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México

En febrero del año 2020, la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México anunció la integración de una nueva asignatura socio humanística al plan de estudios de la facultad, llamada Introducción a los Estudios de Género, que tiene como objetivo abordar “(...) este tema desde diferentes ámbitos, como: roles y estereotipos, la división sexual del trabajo, tipos y modalidades de la violencia, protocolos de atención a las víctimas, ciencia y género, entre otros.” (Gaceta UNAM, 2020-b). La asignatura es optativa y brinda seis créditos a los alumnos que deseen cursarla, ya que se encuentra abierta para diversas facultades. Debido al interés del alumnado y las constantes campañas para erradicar la violencia de género, la asignatura fue integrada al plan de estudios y es impartida por los expertos en género Laura Bejarano Espinosa y César Torres Cruz.

En la presentación del programa, la Mtra. Laura Bejarano mencionó que la asignatura:

(...) es una combinación de dos momentos específicos: de una voluntad que tiene la FQ y de una necesidad cada vez más apremiante en la Universidad. Por ello es importante entender el género y, sobre todo, derrumbar esta asociación de que es asunto de mujeres o de identidades, pues es un tema que nos compete a todos(as). (Bejarano, L, citado por Ramírez & Hernández, 2020, párr. 4)

El contenido de la asignatura se encuentra dividido en cuatro temas que deben ser impartidos en un total de 48 horas.

Al visualizar los temas abordados, mostrados en la figura 7, es notable que el contenido es completamente sobre género y que, a través de estos, se intenta buscar la reflexión acerca de los problemas que nos acontecen como sociedad y que han sido promovidos al paso de los años. Además, abren camino para el desarrollo de un cambio en el ambiente que viven las universitarias sin importar el área de estudio, haciendo especial hincapié en la participación de las mujeres en las ciencias.

CONTENIDO TEMÁTICO	
Temas y Subtemas	
1. Conceptos clave en los estudios de género	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es el género? • Diferencias entre sexo y género • ¿Qué es la perspectiva de género? • Roles y estereotipos de género • Identidades de género, feminidades y masculinidades
2. División sexual del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Desigualdad de género y trabajo • Trabajo remunerado vs. trabajo no remunerado • Doble jornada
3. División sexual del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Desigualdad de género y trabajo • Trabajo remunerado vs. trabajo no remunerado • Doble jornada
4. Ciencia y género	<ul style="list-style-type: none"> • Epistemología feminista: objetividad científica vs. conocimiento situado • Sesgos androcéntricos y sexistas en la ciencia • Ciencia y género en México • Diferencias de género en las labores científicas de la UNAM

Figura 7. Temario de la materia *Introducción a los Estudios de Género*. Nota: La imagen fue obtenida de la página oficial de la Facultad de Química, UNAM. Apartado *Optativas sociohumanísticas* (s.f.)

Para impartir la asignatura, uno de los principales requisitos que muestra el plan de estudios es contar con maestría o doctorado, con formación en estudios de género (Figura 8). El requisito anterior, promueve que la capacidad de enseñanza hacia la población estudiantil sea objetiva y benéfica al tratarse de los primeros esfuerzos por realizar un cambio en el pensamiento igualitario dentro de la academia.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE QUÍMICA PLAN DE ESTUDIOS	 4 de 5
PERFIL PROFESIOGRÁFICO		
Título o Grado	Maestría o Doctorado	
Experiencia Docente (especificar tiempo y nivel requeridos)	Sí	
Otra Característica	Contar con formación en Estudios de Género	

Figura 8. Perfil profesioográfico de los profesores de la materia *Introducción a los estudios de género*. Nota: La imagen fue obtenida de la página oficial de la Facultad de Química, UNAM. Apartado *Optativas sociohumanísticas* (s.f.)

Con esta iniciativa, la Facultad de Química fue pionera en la Universidad Nacional Autónoma de México, al integrar una asignatura en materia de género como parte del plan de estudios en sus carreras. Es la primera vez que el tema es propuesto y aceptado para ser abordado abiertamente dentro de las aulas y ser considerado parte de la formación universitaria en la UNAM. Lo anterior, representa un avance significativo para el trabajo de erradicación de violencia de género dentro de las aulas y en comunidad, recordando que la formación académica no solamente impacta en el desarrollo profesional, sino también en el personal y social.

Derivado de la gran aceptación de la asignatura *Introducción a los estudios de género* y el interés por parte de la comunidad estudiantil de la Facultad de Química (FQ), los consejos académicos de las diversas áreas de esta facultad, aprobaron la creación de otra asignatura que sigue la línea de inclusión de género, llamada *La universidad como espacio libre de violencia de género*, la cual comenzó a impartirse en el semestre 2023-1 y se integró al plan de estudios de todas las carreras pertenecientes a la FQ de forma obligatoria en el primer semestre y establece un bloque seriado, que en caso de no cursarla o aprobarla durante los primeros dos semestres de la carrera, no es posible inscribir asignaturas del tercer semestre y posteriores; volviendo así el tema de género un tópico ineludible para toda la comunidad universitaria que se encuentre inscrita en esta facultad.

La asignatura tiene como objetivo principal:

(...) explicar cómo las concepciones sobre los cuerpos de las mujeres y los hombres son determinadas por la cultura y época histórica concreta, además de mostrar cómo opera la violencia, en particular la violencia estructural en la Universidad y cuál es su relación con el género.

Asimismo, se plantea identificar la categoría de género y sus conceptos asociados, mediante el estudio de las perspectivas teóricas más relevantes de los siglos XX y XXI; señalar cómo influye la división sexual del trabajo en la desigualdad sexo-genérica como forma de organización social; distinguir las opciones sexuales y de identidad sexual mediante el uso de diversas fuentes de información, y asociar estrategias de igualdad social y erradicación de violencia de género. (Juárez, 2024, párr. 2)

El logro anterior merece un espacio de reflexión, debido a que al tratarse de una asignatura obligatoria en todas las carreras y que interviene en la seriación de asignaturas, propicia a que los esfuerzos realizados por la universidad y los especialistas que han dedicado su labor a la integración de estos temas a nivel académico, sean divulgados a la comunidad sin importar su género, debido a que la materia optativa creada inicialmente, contaba con una mayor asistencia de mujeres.

Posteriormente se unió la Facultad de Ingeniería para integrar temas de género a sus planes de estudio. Para efectos de este trabajo se discutirá sobre el plan de estudios vigente de *Ingeniería en Computación* (visualizar anexos), campus Ciudad Universitaria. De acuerdo con la información disponible en la página oficial de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, el objetivo de esta carrera es:

(...) formar profesionales capaces de planear, diseñar, organizar, producir, operar y dar soporte técnico a los sistemas electrónicos para el procesamiento de datos, a los sistemas de programación

-de base y de aplicación del equipo de cómputo-, así como efectuar el control digital de procesos automáticos. (Facultad de Ingeniería, s. f.-a, párr. 1)

En *Ingeniería en Computación* el plan de estudios consta de diez semestres divididos en diversas áreas de aprendizaje de software y hardware que, a través de la teoría y la práctica en laboratorios, proporciona a las y los estudiantes las bases necesarias para convertirse en profesionistas con las capacidades y habilidades que el objetivo menciona.

El plan de estudios se conforma en los primeros dos años con catorce asignaturas de tronco común para la formación del estudiantado, también consta de cinco materias afines al área, y tres asignaturas de ciencias sociales y humanidades. Los siguientes tres años se componen de asignaturas especializadas en el área de software, hardware y administración de proyectos, y asignaturas del área social o humanística. La última actualización de este plan de estudios se llevó a cabo en el año 2023 al integrarse la asignatura *Igualdad de género en ingeniería* (Figura 9).

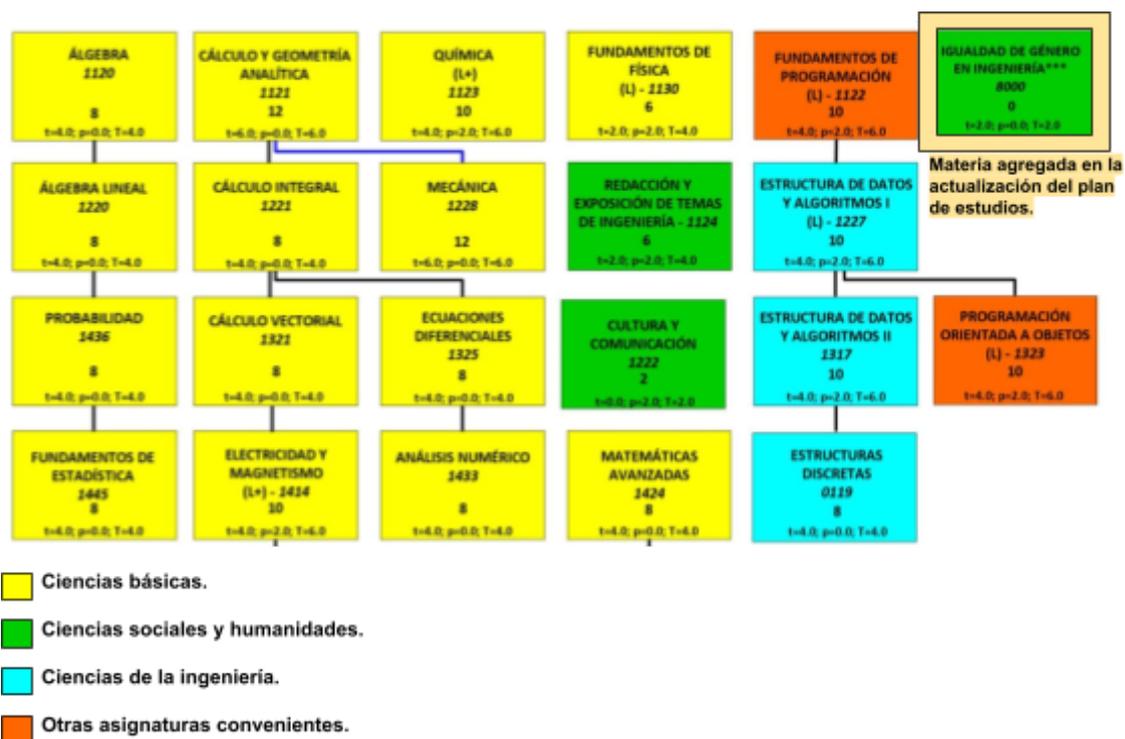


Figura 9. Materias de los primeros cuatro semestres de la carrera de Ingeniería en Computación. FI, UNAM.

Nota: La imagen fue obtenida del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en computación de la UNAM, publicado en la página oficial de la Facultad de Ingeniería (s.f)

Esta asignatura es obligatoria y se imparte en el primer semestre de la carrera a partir de la generación 2023 para todo el estudiantado y es una asignatura de permanencia sin créditos, esto es, debe aprobarse para tener derecho a cursar las asignaturas del cuarto semestre y posteriores.

La matrícula de profesionales que imparten la asignatura en su mayoría son mujeres especialistas en temas de género, aunque el programa de estudio de la asignatura no define el perfil profesigráfico. De acuerdo con lo publicado en el plan de la asignatura por la Facultad de Ingeniería, el objetivo de la asignatura es:

(...) las y los alumnos reconocerán el género como una construcción social y cultural a fin de incorporar prácticas con **perspectiva de género** desde un enfoque interdisciplinario e interseccional como apoyo a una formación más diversa, inclusiva e igualitaria de las y los ingenieros. (Facultad de Ingeniería, 2022, párr. 1)

La asignatura se compone de cinco temas, que a su vez contienen diferentes subtemas en donde se abordan los ejes principales de la **perspectiva de género** y feminismo (Anexo 3).

La inclusión de una materia de género dentro de los planes de estudio de ingeniería, marca un hito importante para el avance del diálogo público respecto a los temas sociales que acontecen alrededor de los conceptos de género y sexo, entre otros. Es importante mencionar, que la Facultad de Ingeniería es pionera, al menos en México, en la actualización de los planes de estudio para la inclusión de la **perspectiva de género**, tratándose de ingenierías referentes a tecnologías de la información.

Si bien el empeño por integrar tópicos de género e igualdad en la universidad se trata de un gran avance social dentro de la academia, la inclusión de estos temas continúa siendo ajena a la formación en contenidos técnicos profesionales en el área de las STEM, siendo un claro ejemplo la materia de *Introducción a los Estudios de Género* considerada en créditos como parte únicamente de las materias socio humanísticas. Esto no es un impedimento para lograr el cambio, sin embargo, hablar sobre **perspectiva de género** no debe verse como algo ajeno o complementario a la educación en las STEM, por el contrario, debe tratarse de un tema cotidiano y común dentro de las aulas, en el aprendizaje y enseñanza en todo momento. Y aunque no es un tema fácil de integrar dentro de los planes de estudio sobre todo en STEM, debe visualizarse como un eje transversal en cada momento de la formación académica.

2.2.1. Otros esfuerzos realizados por la Facultad de Ingeniería, UNAM

La Facultad de Ingeniería cuenta con la Comisión Interna para la Igualdad de Género (CINIG), la cual fue instalada en el 2019 y tiene como objetivo:

- Apoyar las acciones que la Universidad promueva e instrumente en materia de igualdad y equidad de género

- Articular y promover los procedimientos y protocolos universitarios
- Fomentar una cultura de prevención y seguimiento de situaciones especiales relacionadas con la equidad e igualdad de género
- Realizar campañas de difusión relativas sobre el tema
- Organizar talleres, seminarios y actividades participativas que mejoren y propicien el conocimiento y sensibilización sobre el tema de género (Facultad de Ingeniería, s.f.-b, párr. 2)

Para el desarrollo de los puntos anteriores, durante los ciclos escolares desde la creación de la comisión en el año 2019, se llevan a cabo coloquios entre estudiantes y profesores para tratar temas de género que visibilicen la situación actual a nivel académico y profesional, así como la exposición de herramientas para contrarrestar la violencia de género y protocolos existentes para la atención de violencia de género dentro de la universidad, además de hacer difusión a través de medios digitales y redes sociales sobre sus actividades así como aquellas desarrolladas por la CIGU.

Si bien la comisión realiza constantemente eventos para sensibilizar sobre la erradicación de la violencia de género y visibilizar a las mujeres que participan actualmente en áreas STEM, es importante que se fomente la transversalización de los temas de género en los planes de estudio de cada una de las carreras impartidas en la universidad, y que las asignaturas implementadas para ello sean obligatorias como actualmente lo es en la Facultad de Ingeniería, para que los espacios de conversación sobre temas de género sean parte obligatoria de la formación profesional del estudiantado.

2.2.2. Cronología de integración de temas de género en la Universidad Nacional Autónoma de México

La Universidad Nacional Autónoma de México presentó los primeros esfuerzos por integrar temas de género debido a la lucha de un grupo de mujeres que tenían interés en la divulgación de la igualdad de género en la comunidad universitaria. Es así como en 1970 crean el *Grupo Autónomo de Mujeres Universitarias* (GAMU), considerado precursor e inspiración para las coordinaciones de género que hoy en día existen en la universidad (Figura 10).

Además, es notorio que en el último lustro, el avance en temas de género ha presentado una aceleración significativa. La mayoría de las facultades, ahora cuentan con una coordinación de género, y se han impulsado acciones diversas, para que la comunidad universitaria se involucre en actividades que promuevan la reflexión sobre los acontecimientos y conductas sociales,

causantes de la disparidad de género en la sociedad.

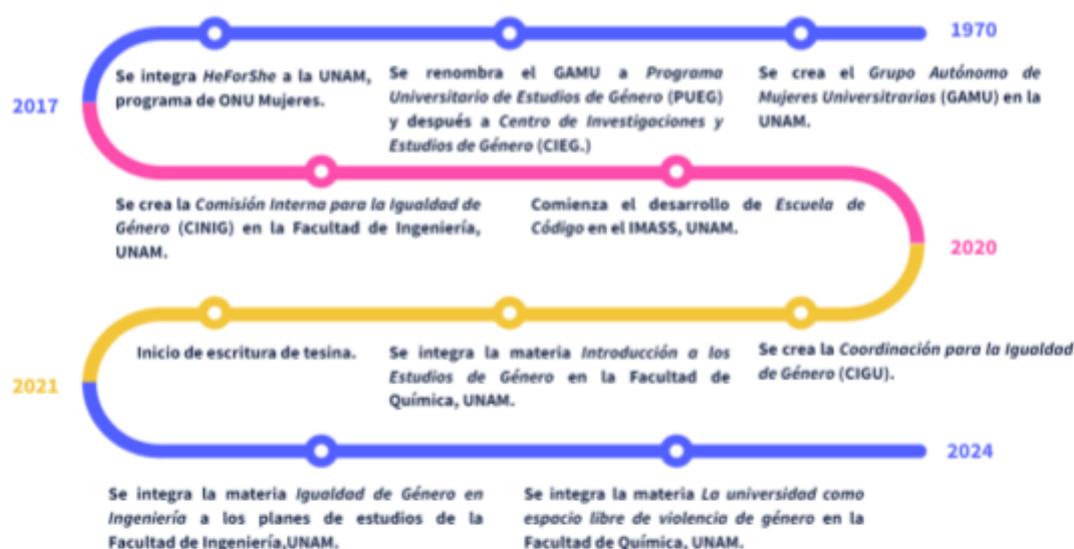


Figura 10. Línea del tiempo de los avances sobre género en la Universidad Nacional Autónoma de México.

Nota: Línea del tiempo generada con la información recabada de diferentes fuentes, durante la investigación de la inclusión de temas de género en la UNAM, para su exposición en este trabajo

2.3 Iniciativa TECNOLOchicas

Como parte de los esfuerzos que se han presentado en los últimos años dentro de las STEM, se encuentra TECNOLOchicas, el cual es:

Un programa de Fundación Televisa, el cual busca inspirar a niñas, jóvenes y a sus familias a considerar estudiar carreras relacionadas con ciencia y tecnología. Nuestro objetivo es cerrar la brecha de género formando a las nuevas generaciones de niñas y jóvenes para que consideren estudiar estas carreras y así mismo encuentren un gran aliado para cumplir e impactar propósitos en su futuro.

Nuestro programa e iniciativas se enfocan en inspiración, tecnología, ciencia y educación, todo ellos basados en pilares de enfoque de género y futuro tecnológico. (TECNOLOchicas, s. f., párr. 5)

A través del programa de becas *Bécalos de Fundación Televisa*, estudiantes del área de las STEM son reclutadas para impartir cursos de tecnologías en un lapso de una semana por cada curso, a estudiantes de secundaria y bachillerato en cualquier parte del país, con el objetivo de brindarles herramientas tecnológicas que pueden integrar a su vida cotidiana y escolar para desarrollar nuevas habilidades, destacar en las actividades y motivarlas a participar en el estudio de alguna carrera STEM.

El material que se imparte en los cursos de TECNOLOchicas, se encuentra previamente desarrollado por profesionales de pedagogía y otras carreras, y se concentra en un manual con la descripción de cada una de las actividades y aprendizajes esperados. Dicho manual es brindado a cada una de las becarias y a través de una sesión de capacitación de cuatro horas, conocen, exploran y enseñan a grupos de entre 20 y 50 estudiantes. Las becarias reclutadas para la enseñanza de este material son estudiantes a nivel licenciatura de alguna carrera STEM, no necesariamente de computación o carreras afines.

Los cursos que integran el programa de TECNOLOchicas son los siguientes:

- TECNOLOchicas 01: Diseño de páginas web
- TECNOLOchicas 02: Diseño de aplicaciones
- TECNOLOchicas 03: Robótica
- TECNOLOchicas 04: Inteligencia Artificial

Para ilustrar el programa, presentaré y comentaré el curso TECNOLOchicas 01: Diseño de páginas *web*. Para este curso se encuentran desarrollados los conceptos básicos de la lógica computacional y las bases del desarrollo *web* con *HTML* y *CSS*, con lo que las alumnas puedan desarrollar una página *web* permitiéndoles mostrar a la comunidad esta actividad a la vez que adquieren conocimientos y habilidades para desenvolverse en el área de la tecnología.

Como se ilustra en la figura 11, el curso consta de cinco sesiones de cuatro horas cada una, y se abordan los temas con el uso de diferentes dinámicas para promover la inclusión de género y motivar a las estudiantes sobre el aprendizaje de las herramientas tecnológicas. Por ejemplo, la actividad TECNOLOchicas “*Dentro de 5 años*” de la lección uno (Anexo 4), plantea la introducción al curso a través de un video sobre mujeres que participan en áreas relevantes o puestos de poder dentro de empresas tecnológicas importantes. Después, cada una de las participantes reflexiona sobre cómo se ve dentro de cinco años en cuanto a su vida profesional.

Este tipo de actividades buscan fomentar en las estudiantes la inclusión y eliminar los roles prototipados de tecnología para el sexo masculino (TECNOLOchicas, 2021). Sin embargo, a lo largo del programa nos encontramos con actividades que por el contrario promueven los estereotipos de género en el ámbito personal. Ejemplo de ello es la actividad *El propósito de los sitios web* de la lección cuatro *Explorando Sitios Web* (Anexo 5). En dónde las instructoras deben enseñar a través de un ejemplo proporcionado en la guía, el uso de sitios web para cuestiones personales.

Sesiones	Contenido Ciencias de la computación y programación	Contenido Inclusión de género
Sesión 1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Introducción a la resolución de problemas ■ El proceso de resolución de problemas ■ Explorando la resolución de problemas ■ Explorando Sitios Web ■ Sitios Web para la expresión 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Actividad Tecnológicas <p>DENTRO DE 5 AÑOS</p>
Sesión 2	<ul style="list-style-type: none"> ■ ¿Qué es emprendimiento? ■ Características de un emprendedor ■ Modelo de negocios ■ Desarrollo de propuesta de su modelo de negocios + web * 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Actividad Tecnológicas <p>IMPACTO SOCIAL</p>
Sesión 3	<ul style="list-style-type: none"> ■ ¿Qué es una computadora? ■ Entrada y salida ■ Alojamiento ■ Procesamiento ■ Introducción al HTML 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Actividad Tecnológicas <p>INTELIGENCIA ARTIFICIAL</p>
Sesión 4	<ul style="list-style-type: none"> ■ Encabezados ■ Listas ■ Huella Digital ■ Propiedad Intelectual e imágenes ■ Proyecto - Sitios web 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Actividad Tecnológicas <p>CANSAT</p>
Sesión 5	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estilo de Texto con CSS ■ Estilo de elemento con CSS ■ Fuentes y motores de búsqueda ■ Colores RGB y clases ■ Desarrollo página web + presentación ■ Comparte con la comunidad 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Actividad Tecnológicas <p>HÉROES Y HEROÍNAS TECNOLÓGICOS</p>

Figura 11. Temario del curso TECNOLOchicas 01: Diseño de páginas web.

Nota: La imagen fue tomada del temario compartido de forma personal a las becarias que imparten los cursos de TECNOLOchicas.

A pesar de que el ejemplo brindado en la actividad puede cumplir con el objetivo técnico de mostrar el uso de los sitios *web* para compartir actividades personales, este fomenta los estereotipos y roles de género al plantear la historia en dónde la protagonista es una mujer con el rol de cocinera doméstica. Lo anterior es un claro ejemplo, de que a pesar de que existen programas que en este caso intentan fomentar la participación de las mujeres en tecnologías, no cuentan con la inclusión de **perspectiva de género** adecuada para erradicar los principales problemas existentes en la sociedad para lograr la inclusión.

Es importante que al momento de que las estudiantes aprendan en cualquier área, los aprendizajes se encuentren libres de cuestiones machistas, misóginas, roles de género o cualquier actitud que no contribuya al avance social. Para ello, plantear a las mujeres como participantes de acciones en primera persona, es una actividad que debe llevarse a cabo en todas las aulas y espacios. Contribuir a la mención de la participación que han tenido las mujeres en la ciencia y la tecnología, así como la importancia de esto, es vital para que las mujeres en desarrollo

conozcan la historia y logros de sus antecesoras; pero también es vital promover que se visualicen como personas capaces de alcanzar estos mismos logros y no se vean ajenas e incapaces de participar en los avances del futuro.

Cabe destacar, que la formación que tienen las becarias que imparten el programa no necesariamente contiene **perspectiva de género**, situación que resulta ser un inconveniente, debido a que los temas de inclusión deben ser expuestos por personas con conocimiento y apropiación de los temas, para evitar la mala interpretación y asegurar la correcta impartición de lo que resulta ser la herramienta o el método para promover la participación de las mujeres en áreas STEM. La **perspectiva de género** como eje de enseñanza contribuye a un cambio social que nos beneficia de forma personal y comunitaria, la deconstrucción de las actitudes y pensamientos que se han replicado por años sobre la participación de las mujeres en diversos ámbitos profesionales y todo aquello que implica la representación en espacios públicos.

2.4 Iniciativa Laboratoria

Laboratoria es una organización sin fines de lucro que nació en el año 2014 por una iniciativa de Mariana Costa, una joven peruana licenciada en relaciones internacionales y administración pública, que junto con su esposo buscaban talento tecnológico para formar una empresa en Perú; sin embargo, al reclutar personas expertas en tecnologías, notaron que existía muy poco talento en dicha área. Los hombres dominaban entre los postulantes y muchos de ellos ni siquiera contaban con un título universitario, sino que habían adquirido los conocimientos por su cuenta y su nivel de experiencia era bajo.

Por lo anterior, Mariana Costa decidió emprender con una causa social, creando *Laboratoria* para brindar a mujeres, en situaciones económicas limitadas y que no pueden acceder a educación de calidad, la posibilidad de explorar y estudiar tecnologías para desarrollar habilidades y capacidades que les permitan emplearse con ellas y generar un futuro económico para independizarse. Esta iniciativa se desarrolla a través de un *bootcamp* con una duración de 5 meses, para el cual las mujeres de entre 18 y 35 años que no hayan podido acceder a educación de calidad pueden postularse y en caso de ser seleccionadas deben brindar una cuota mínima de recuperación.

Para el proceso de selección las reclutadoras observan e identifican habilidades y talento en las postulantes. Una vez dentro del programa se capacitan de forma intensiva en temas de tecnología, liderazgo, emprendimiento y autoaprendizaje. Adquieren el conocimiento necesario para ir integrándose al mercado laboral en puestos de tecnología.

Laboratoria cuenta con un porcentaje de contratación mayor al 83% para las más de 2000 egresadas con las que cuenta el programa en empresas de alto reconocimiento como *Google*, *Microsoft*, *CISCO*, *Lenovo*, *IBM*, entre otras.

Tras el programa, conectamos a nuestras estudiantes con empleos de calidad en desarrollo de software y diseño de experiencia de usuario donde pueden comenzar sus carreras, e impulsamos una comunidad de egresadas en la que se apoyan mutuamente en su crecimiento como futuras líderes del sector de tecnología. (Laboratoria, 2022)

Este se considera uno de los principales programas sociales-tecnológicos exitosos que ha contribuido de forma importante en la disminución de las brechas de género digital y salarial.

El *bootcamp* ha crecido bastante y actualmente se desarrolla en 5 países de América Latina para impulsar a las jóvenes de algunas de las regiones que presentan menos participación de mujeres en áreas STEM. Los países en donde tiene presencia la organización son: México, Chile, Perú, Colombia y Brasil. Las razones por las que México es uno de los países en donde se decidió ampliar el programa en el 2021 son:

- Talento desperdiciado: En México hay más de 7 millones de jóvenes que no tienen ninguna ocupación, de esta cifra el 75% son mujeres. Laboratoria ayudaría a identificar y formar a estas mujeres talentosas; además de contribuir con el desarrollo y crecimiento económico del país.
- Demanda insatisfecha: La demanda por profesionales en tecnología en México excede la oferta en un 36%, y la brecha aumenta cada año. Laboratoria conecta mujeres talentosas con agencias de desarrollo, contribuyendo al desarrollo del sector tecnológico que actualmente presenta el mayor crecimiento en América Latina.
- Brecha de género: El porcentaje de programadoras web en México es menor al 10%, implicando que en cuestión de género las posibilidades de creatividad e innovación en el sector de tecnología son limitadas.

Por medio de cuatro ejes en el *bootcamp* con una duración de 5 meses, se promueve el aprendizaje y la experiencia de mujeres con talento en tecnologías. Los ejes son: El lenguaje del futuro, emprendimiento, aprender a aprender y crecimiento personal.

En este capítulo se han mencionado dos ejemplos de los esfuerzos realizados en diversas instituciones para reducir la brecha de género en el área de las tecnologías. Esfuerzos que resultan valiosos, tomando en cuenta cada una de las cifras presentadas a lo largo de este apartado. El análisis realizado de los programas desarrollados tiene como propósito sentar las bases de la conversación para resaltar algunos de los logros que se han tenido en el avance

académico en relación a la inclusión de género; así como la necesidad de reforzar el desarrollo de programas de estudio en STEM con **perspectiva de género**, asegurando que dichos programas se encuentren libres de estereotipos, roles y violencia.

Capítulo 3. Metodología

Escuela de código para PILARES, se plantea como un programa innovador para el estudio de las tecnologías en México y América Latina, que impulsa la participación de las mujeres en áreas STEM por medio de la enseñanza de tecnologías a través de la **perspectiva de género**, como un eje transversal de enseñanza dentro de los contenidos técnicos, alentando al aprendizaje y la adquisición de elementos para el empoderamiento de las estudiantes y asegurar su estabilidad económica y personal, así como relaciones interpersonales saludables.

Como se expuso en el capítulo anterior, existen diversos esfuerzos para reducir la brecha digital de género y lograr la igualdad de género en áreas STEM, sobre todo a nivel profesional. A pesar de que muchos de estos programas han tenido éxito y cada día avanzan más, es notable que algunos continúan promoviendo dentro de su contenido, estereotipos, roles y mandatos de género.

Escuela de Código para PILARES, se trata de un proyecto novedoso al contar con una estrategia definida para el desarrollo de programas de estudio de tecnologías, con el uso de **perspectiva de género** como eje transversal a los conocimientos técnicos, sin que uno sea ajeno al otro.

El desarrollo del programa contó con un equipo multidisciplinario, con la finalidad de asegurar que el objetivo técnico y social se cumpliera de forma satisfactoria, trabajando en conjunto en los contenidos de cada módulo.

El objetivo de Escuela de Código para PILARES es:

(...) implementar una intervención educativa dentro de Escuela de Código para PILARES que fomente el acceso y la participación de la ciudadanía, principalmente de mujeres, en los llamados empleos del futuro específicamente a través de la formación de especialistas con conocimientos en programación y habilidades en tecnologías de la información.

Dicho objetivo fue definido previo a ser entregado al IIMAS para su desarrollo y fue creado con base en las necesidades de un grupo de la población que se encuentran vulnerables en cuanto a igualdad de oportunidades. El plan de estudios está conformado por un módulo propedéutico y cinco módulos temáticos (Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, 2020, pág.6):

- Conociendo el ambiente de programación (M0)
- Elaboración de sistemas web (MW)
- Programación (MP)

- Desarrollo de aplicaciones móviles (MM)
- Administración sistema Linux (ML)
- Bases de datos (MBD)

Además de definir cuatro metas principales (Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, 2020).:

1. Fomentar la participación de las mujeres en las llamadas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), por sus siglas en inglés.
2. Formar a mujeres programadoras para lograr su inserción en el ámbito laboral.
3. Fortalecer el empoderamiento de las mujeres para lograr su autonomía económica.
4. Motivar la creación de una red de mujeres programadoras, a través de mentorías, conversatorios, conferencias, etcétera.

3.2 Perfil de ingreso y egreso

Debido al propósito general del programa de Escuela de Código para PILARES, la población objetivo se definió como mujeres. Sin embargo, esta es una definición muy amplia y poco específica, que limita las estrategias a utilizar en el desarrollo del programa, por lo que se decidió acotar el enfoque a mujeres con el siguiente perfil (Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, 2020):

- La o el participante deberá tener edad de 17 o más años con el fin que al terminar un módulo ella o él se pueda integrar a una experiencia profesionalizante.
- La o el participante deberá contar con un tercer año de secundaria completo o trunco. (Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, 2020).

Además el perfil de egreso de las estudiantes se definió de la siguiente forma:

- La o el participante alcanzará uno de los siguientes niveles de competencia en la temática del módulo correspondiente:
 - Incipiente
 - En desarrollo
 - Consolidado
- Con estos niveles de competencia, la o el participante se podrá desempeñar de forma

- profesional en el área de especialidad bajo supervisión.
- La o el participante poseerá conocimientos en programación y habilidades en tecnologías de la información específicas a la temáticas del módulo.
 - La o el participante poseerá habilidades y conocimiento generales de la cultura computacional como:
 - Uso del sistema operativo Linux.
 - Uso del internet para búsqueda de información sobre tecnologías de la información.
 - Uso de editores de textos especializados en programación.
 - Uso de sistemas de control de versiones código.
 - La o el participante poseerá una **perspectiva de género** en el contexto de tecnologías de la información.

3.3 Tiempo de duración del programa

En virtud de que el programa pretende formar profesionistas bajo el perfil expuesto en el punto anterior, se busca que puedan ejercer en un corto plazo en alguno de los llamados empleos del futuro y consoliden su independencia económica. El programa se delimitó a un módulo introductorio de un mes, que debe ser tomado antes de iniciar cualquiera de los cinco módulos posteriores. Cada uno con una duración de seis meses, que no necesariamente deben cursarse de forma consecutiva, para obtener conocimientos básicos que faciliten su desarrollo en las competencias del programa.

En caso de que las participantes cursen el programa completo de forma consecutiva, sin interrupciones y satisfactoriamente, el tiempo estimado para su conclusión es de dos años y siete meses.

Considerando que la duración de una carrera universitaria en tecnología es de entre cuatro y cinco años aproximadamente, Escuela de Código para PILARES ofrece una alternativa que permite reducir el tiempo de estudio.

Esto facilita que las mujeres que se formen en este programa adquieran competencias y habilidades suficientes, íntegras y variadas en temas tecnológicos actualizados. Además, obtienen una visión similar a la que brindan las carreras universitarias, lo cual les permite incorporarse al mundo laboral con un perfil tecnológico sólido.

De esta forma, pueden buscar o fortalecer su independencia económica, ya que actualmente las habilidades tecnológicas son altamente solicitadas en diversos sectores laborales. En muchos casos, contar con estos conocimientos puede representar una ventaja competitiva, incluso en el nivel salarial.

Cabe destacar que la duración del programa fue estimada tomando en cuenta el lapso necesario para concluir cada actividad, teniendo presente que las participantes no dedican su tiempo completo al estudio ya que cuentan con otras responsabilidades y que no cuentan con una formación previa en los temas, así como las adversidades que pudieran encontrar al momento de su formación.

3.4 Estrategia pedagógica para la elaboración del programa

Anteriormente se ha mencionado que el proyecto fue desarrollado por un equipo multidisciplinario conformado por distintos perfiles, profesionales y estudiantes de pedagogía determinaron la estrategia de enseñanza y aprendizaje con la que se realizó cada una de las actividades y material que conforman el programa. La línea pedagógica que se estableció fue el Aprendizaje Basado en Competencias (ABC), que de acuerdo con Villa y Poblete (2007):

El ABC consiste en desarrollar las competencias genéricas o transversales (instrumentales, interpersonales y sistémicas) necesarias y las competencias específicas (propias de cada profesión) con el propósito de capacitar a la persona sobre los conocimientos científicos y técnicos, su capacidad de aplicarlos en contextos diversos y complejos, integrándolos con sus propias actitudes y valores en un modo propio de actuar personal y profesionalmente.

El ABC es un enfoque de enseñanza-aprendizaje que requiere necesariamente partir de un perfil académico-profesional que recoja los conocimientos y competencias que se desea desarrollen los estudiantes que estén realizando un determinado tipo de estudios. Su programa formativo debe explicitar las competencias genéricas y específicas deseadas y distribuidas en los cursos que configuren la titulación correspondiente. Este enfoque requiere una gran coordinación y colaboración entre el profesorado para contribuir eficaz y eficientemente al desarrollo del perfil académico-profesional desde cada materia o asignatura. (p.30)

Para cumplir con este tipo de aprendizaje, se estableció la figura de tallerista de Escuela de Código para PILARES. El perfil profesional que deben cumplir las personas talleristas que impartirán las secuencias didácticas se basa en cuatro ejes principales y sus respectivos elementos (Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, 2020):

- Técnico general

Preparación en cómputo y/o tecnologías de la información

- Uso de sistemas Linux básico
- Conocimiento básico en programación:
 - Web
 - Lenguaje Python
 - Aplicaciones móviles
 - Sistemas Linux
 - Bases de datos
- Conocimiento básico sobre los siguientes temas
 - Uso de editores de programación o IDEs
 - Diseño de sistemas
 - Desarrollo de sistemas
 - Modularización de sistemas
 - Sistemas web ○ Análisis de datos
- Adicionalmente deberá tener conocimientos básicos en:
 - Matemáticas
 - Estadística

○ Actitudes

La persona tallerista debe tener disposición:

- A la enseñanza
- A la independencia de estudio
- A la investigación
- A la paciencia
- A la comunicación de conceptos complejos
- A la organización de su tiempo
- Mentalidad abierta

○ **Perspectiva de género**

Debido al eje transversal con **perspectiva de género** que se involucró en el proyecto, es necesario que la persona tallerista cuente con formación en el tema y tenga las siguientes consideraciones:

- Reconocer la importancia de incorporarlo en el plan de estudio.
- Estar dispuesta a promoverlo.
- Estar dispuesta a informarse sobre el tema.
- Reconocer las diferentes problemáticas que surgen por la desigualdad entre mujeres y hombres.
- Establecer mecanismos que procuren reducir las brechas de desigualdad entre mujeres y hombres.

- Apropiarse de lenguaje incluyente y no sexista durante la impartición de los planes de estudio.
 - Promover la reflexión en el tema.
- Técnico por módulo.
- Bajo la línea de contenidos definidos para cada módulo, se propone que la persona tallerista cuente con los conocimientos siguientes:
- Conociendo el ambiente de computación (M0)
 - Uso básico del ambiente Linux y acceso a internet en ellos.
 - Elaboración de sistemas web (MW)
 - HTML
 - CSS
 - Javascript
 - MongoDB
 - Básico de node.js
 - Express.js
 - Sails.js
 - PHP y Laravel
 - Programación (MP)
 - Python
 - Pygame
 - Interfaces de usuario gráficas
 - Flask
 - MongoDB
 - Aplicaciones web
 - Notebook Jupyter
 - Acceso a datos abiertos
 - Desarrollo de aplicaciones móviles (MM)
 - MITApp Inventor
 - Kotlin
 - Diseño UX
 - Android Studio
 - MongoDB
 - Kotlin
 - Administración de sistemas Linux (ML)
 - Máquinas virtuales
 - VirtualBox
 - Distribución de Escuelas Linux

- Distribuciones Bodhi y Ubuntu
- Shell script, bash
- Apache
- Nextcloud
- Base de datos (MBD)
 - Diseño, análisis e implementación de bases de datos OLTP y OLAP
 - AQL
 - PostgreSQL
 - PL/pgSQL
 - Pgadmin
 - PECTL
 - Acceso a datos abiertos

Cabe mencionar que la persona tallerista no cumple un rol de profesor como normalmente se establece en el sistema escolarizado, bajo una línea de aprendizaje emisor-receptor, sino que orienta y acompaña a la estudiante durante el desarrollo de las competencias establecidas para cada módulo y taller. Como mencionan Contreras, Hadad, Masnatta y Varela (2024) “El objetivo de acercar y conectar a una profesional formada y una futura profesional radica en aprender de primera mano que hay un lugar para sentirse apoyadas, escuchadas y bienvenidas.” (p. 56)

El aprendizaje constante debe adquirirse a través de la ejecución de cada una de las actividades incorporadas a las secuencias didácticas. Las secuencias didácticas son un “conjunto de actividades ordenadas, estructuradas y articuladas para la consecución de unos objetivos educativos que tienen un principio y un final” (Zavala, 2008, p.16).

Estas secuencias fueron el método implementado para documentar cada una de las actividades a realizar, para cumplir con las competencias por cada módulo y lograr la formación satisfactoria de las estudiantes. La redacción y estructura fue clara y simple de comprender, para que las estudiantes puedan ejecutar las actividades con cada uno de los criterios establecidos, y que al concluir las, la persona tallerista pueda acreditar la adquisición de la competencia.

De manera general, cada una de las secuencias contiene:

- Título
- Competencia del taller
- Aprendizaje esperado
- Duración estimada de las actividades
- Recursos necesarios para la realización de las actividades

- Pasos para realizar la actividad
- Evidencias/Producto esperado una vez concluida la actividad
- Criterios de evaluación/retroalimentación, bajo los cuales la persona tallerista podrá corroborar que se adquirió la competencia
- Material de apoyo para la realización de las actividades

Una vez que la estudiante va concluyendo las actividades de las secuencias, la persona tallerista encargada de guiarla debe proceder a realizar una evaluación basada en evidencias, las cuales son resultado del esfuerzo hecho por la estudiante, con el que progresivamente va adquiriendo las competencias. Para apoyar a la persona tallerista con la evaluación, en el apartado de *Criterios de evaluación/retroalimentación* de cada secuencia didáctica, se integra una lista de elementos que debe contener cada producto para que la competencia pueda ser constatada como consolidada. Además, el equipo de pedagogía desarrolló por cada módulo, un anexo llamado *Tabla de especificaciones e instrumentos de evaluación*, el cual contiene una explicación para utilizar las secuencias de la evaluación.

3.5 Temas a abordar en el programa y definición de competencias

Los tópicos abordados en cada uno de los módulos, fueron analizados cuidadosamente por las y los investigadores a cargo del proyecto en el Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS), para asegurar que los temas y las herramientas involucradas estén vigentes dentro de lo más solicitado en el mercado laboral. Las secuencias de los temarios desarrollados de cada módulo se dividieron en tres talleres. Cada taller involucra un nivel de competencia de aprendizaje, empezando desde los temas básicos como conceptos y tecnologías base abordados en el taller uno. La incorporación de conocimientos intermedios de tecnologías más avanzadas y su utilización para desarrollo de proyectos de software planteados en el taller dos, hasta llegar al taller tres que abarca un nivel avanzado, en dónde las estudiantes deben refinar las habilidades y capacidades adquiridas anteriormente, así como aprender lo más actual en el tema.

Por cada módulo se planteó un proyecto final el cual se desarrolla incrementalmente en los talleres concibiendo que por cada módulo que cursen, se genere un producto para integrar en un portafolio de evidencias con el que podrán demostrar las competencias adquiridas durante su formación. Los módulos elaborados y sus competencias esperadas son los siguientes:

Conociendo el ambiente de computación	“Manipular el entorno de trabajo Linux utilizando la Interfaz Gráfica de Usuario y la terminal de comandos de la consola, acceder a internet de forma segura y manejar servicios de respaldo con un navegador <i>web</i> . Diseñar algoritmos básicos y aplicar técnicas del pensamiento lógico computacional.” (Alva, Blenda, Flores, et al., 2020-a)
Elaboración de sistemas web	“Implementar un Sistema <i>web</i> estático y/o dinámico aplicando el entorno normativo, apoyándose en el entorno informático, analizando y desarrollando a partir del levantamiento de requerimientos.” (Alva et al., 2020-b)
Programación	“Resolución de problemas a través de la implementación de proyectos de programación en el lenguaje <i>Python</i> en tres diferentes facetas: aplicaciones de escritorio, aplicaciones web y análisis de datos.” (Alva et al., 2020-c)
Desarrollo de aplicaciones móviles	“Diseñar e implementar aplicaciones móviles para el sistema operativo Android con el ambiente MIT App Inventor así como mediante el lenguaje de programación Kotlin en el entorno de desarrollo Android Studio .” (Alva et al., 2020-b)
Administración de sistemas Linux	“Gestionar sistemas operativos Linux.” Alva et al., 2020-c)
Bases de datos	“Analizar y diseñar una base de datos de un sistema transaccional, con base en las necesidades o requerimientos aplicando los principios de bases de datos relacionales, apoyándose en el entorno informático a partir del levantamiento de requerimientos.” (Alva et

Además, para cada uno de los módulos se establecieron herramientas de software con las que se desarrollarían las competencias de cada uno, que fueran de uso y distribución libre, así como de alta demanda. Las tecnologías centrales de cada módulo son (Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, 2020):

- Módulo elaboración de sistemas web: HTML, Javascript, PHP y *frameworks*.
- Módulo de programación: *Python* y ambiente de desarrollo Jupyter.
- Módulo desarrollo de aplicaciones móviles: MIT App, lenguaje de programación Kotlin y ambiente de desarrollo Android Studio.
- Módulo administración de sistemas Linux: Ubuntu y VirtualBox.
- Módulo base de datos: PostgreSQL y lenguaje de programación *Python*.

3.6 Eje transversal con perspectiva de género para cada programa

Para poder involucrar la **perspectiva de género** como un eje transversal, fue necesario contar con una experta en el tema. La Lic. en Ciencias de la Comunicación, Yuliana Ivette López Rodríguez, quien cuenta con especialidad en comunicación política y estudios de género feministas. Ella capacitó en **perspectiva de género** a las ocho becarias involucradas en el proyecto, la mitad del equipo eran estudiantes de pedagogía y la otra mitad estudiantes de ingeniería en computación. La capacitación duró cuarenta y seis horas en total y se abordaron diferentes temas para poder integrar la **perspectiva de género** como una herramienta necesaria para el empoderamiento de las mujeres. Los temas tratados durante la capacitación fueron:

- Género y sexo
- Roles y estereotipos de género
- Autocuidado
- Violencia de género
- División del trabajo
- Estructuras de poder: patriarcado
- Participación en espacios públicos y privados
- Feminismo
- Igualdad de género
- Paridad de género

La capacitación consistió en un espacio de diálogo y reflexión para analizar el contexto social se vive y las problemáticas que acontecen al género femenino, sus orígenes, el avance y la presencia que el género tiene en los medios en los que nos desarrollamos.

Lo anterior, para conocer el contexto histórico social de la lucha feminista como movimiento social y las principales colaboradoras que han contribuido a la igualdad de género.

A través de dicha capacitación, se conocieron diferentes temas de divulgación que pueden utilizarse para el desarrollo de un programa priorizando a las mujeres y que atienda las necesidades contextuales de su entorno, así como las estrategias de redacción que permitan crear materiales inclusivos, libres de roles, estereotipos y violencia de género, dando como resultado la creación del manual Escuela de Código para PILARES Guía de la **perspectiva de género** en el programa de estudios, escrito por la Lic. Yuliana, el cual fue la guía para la forma de redacción del programa (Para consultar el documento dirigirse al apartado “Escuela de Código para PILARES Guía de la **perspectiva de género** en el programa de estudios” en la siguiente página web <https://escuela-de-codigo-pilares-iimas.github.io/docs/>).

Del manual se tomaron estrategias puntuales para la redacción de programas incluyentes y que fueron la base para el desarrollo de los módulos de Escuela de Código para PILARES. Las estrategias son:

- El uso político de la A
- Nombramiento y visualización de las mujeres partícipes en la historia
- Planteamiento de la estudiante en primera persona dentro del desarrollo de las actividades
- Eliminación de estereotipos y roles de género en el desarrollo de actividades

Aunado a las tácticas de redacción, se planteó que cada taller se diseñará con **perspectiva de género** (PeG). En este sentido, el equipo de trabajo de becarias se reunió al inicio de cada taller para plantear la problemática de género que se abordaría.

El reto existente en este paso fue poder elegir de una lista de problemas o acontecimientos actuales, los temas a abordar, dado que la PeG únicamente se trata de un eje transversal (ver glosario) y no del eje principal del proyecto. Tomando en cuenta esto, la forma de elección del tema de género para cada taller, se llevó a cabo priorizando aquellos que resultarían vitales para las mujeres del rango de edad a las que está dirigido el programa y que son poco expuestos de forma pública en proyectos educativos o que son considerados tabúes dentro de la sociedad. Una vez que los temas de género estaban definidos, se procedió con la redacción de las actividades. Los temas elegidos para el desarrollo de los módulos de Escuela de Código para PILARES son:

- Participación de las mujeres en el arte
- Salud sexual
- Violencia de género
- Ley de Acceso a las Mujeres a una Vida Libre de Violencia
- Estereotipos y roles de género
- Autonomía económica

3.7 Investigación de material pre existente

Una de las estrategias principales para la escritura de actividades, fue la investigación de materiales ya existentes para aprendizaje del tema en cuestión. Cuando un material ya existe, conviene utilizarlo con las referencias y créditos necesarios para incluirlo dentro de un proyecto más grande, esto puede ayudar a optimizar el tiempo para complementar lo existente y obtener una secuencia didáctica objetiva y con todos los recursos posibles para brindar a las estudiantes más de una forma de aprendizaje, debido a que se trata de un programa donde aprender no está regido por un método tradicional, el aprendizaje por competencias busca que con los recursos disponibles se realice la adquisición de conocimiento.

Debido a que la utilización de materiales y recursos ya existentes fue una parte importante del proyecto, antes de ser incorporados a las secuencias didácticas, se revisaron detalladamente estos recursos técnicos para asegurar que el material fuera claro, detallado y fácil de usar para las estudiantes. A su vez, la revisión incluyó una inspección para determinar que estuviera libre de violencia de género, estereotipos, roles o cualquier cuestión que fuera en contra del manual de **perspectiva de género** a seguir.

En repetidas ocasiones, los recursos revisados (videos, textos o actividades digitales), reproducían el machismo, los estereotipos y roles de género, aún cuando se tratan de recursos que tienen la intención de difundir conceptos tecnológicos. Un ejemplo de esto es el que mencionan Contreras, Hadad, Masnatta y Varela (2021):

En la Universidad del Sur de California, en 1973, las clases de informática de nivel básico utilizaban la imagen de la modelo de Playboy Lena Soderberg desnuda para enseñar a los ingenieros cómo convertir fotografías físicas en bits digitales, los archivos JPEG originales. Y no sólo nadie se cuestionaba que esto pudiera ser violento para una mujer sino que se convirtió en una práctica estándar para los departamentos de informática de todo el mundo: la imagen de Soderberg era la foto más utilizada en la investigación del procesamiento de imágenes y fue denominada “la primera dama de Internet”, una posición que mantuvo hasta 2015. (p. 79)

Por lo tanto, los materiales que no cumplen con los criterios antes citados fueron descartados para su incorporación en las secuencias didácticas y en ocasiones a falta de material para ejemplificar o reforzar conceptos o actividades, se desarrolló material didáctico adecuado que implemente estrategias de aprendizaje como la asociación de conceptos, retención, entre otros.

3.8 Estrategias de estímulos

El nombre de los talleres y actividades fue parte de la dinámica para crear un estímulo introductorio a las estudiantes, dichos nombres se seleccionaron por el equipo de pedagogas con base en las estrategias de enseñanza y la transversalización de temas de género, algunos ejemplos son:

- Taller 1
 - Actividad 2: Conviviendo con una serpiente. Primera parte: Nuevos tiempos, nuevas alianzas
 - Actividad 6: Mi primera app gráfica con PyGame. Primera parte: Colocando mi alianza.
 - Actividad 8: Control de flujo condicional
 - Segunda parte: Mujeres a la obra
 - Tercera parte: Construyendo mis reglas
 - Actividad 11: Módulos y paquetes. Segunda parte: Soy una artista digital
 - Actividad 15: Mi juego de ajedrez en *Python*. Tercera parte: Soy programadora
- Taller 2
 - Actividad 5: Método leer mi aplicación web. Cuarta parte: Diario de una programadora
 - Actividad 6: Método crear mi aplicación web. Segunda parte: Las mujeres también escribimos
- Taller 3
 - Actividad 1: Hago un espacio seguro para *Python*
 - Primera parte: Mis espacios seguros
 - Tercera parte: Más de un espacio seguro en un mismo lugar
 - Cuarta parte: Creando nuevos espacios seguros
 - Actividad 2: Platico con *Python*. Cuarta parte: Un espacio común y seguro para trabajar

Además, dedicar los módulos y talleres a mujeres que han colaborado en las áreas STEM o a los derechos de las mujeres, es otra de las estrategias que permite captar la atención de las participantes, así como visibilizar y nombrar a aquellas que no han tenido reconocimiento por sus contribuciones en la historia tanto en el ámbito profesional como en movimientos sociales (el arte). La consultora de género investigó las biografías de las mujeres, lo cual implicó ser una tarea difícil de realizar a causa de la poca documentación detallada que existe de las contribuciones femeninas en diversos campos, a diferencia de

la información que existe de las contribuciones de los hombres. (Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, 2020).

3.9 Productos finales del programa

Las secuencias didácticas como método de redacción plantean la obtención de un producto final como evidencia tangible del dominio de los objetivos de aprendizaje establecidos y puede tratarse de una presentación, ensayos, obras de arte, experimentos, publicaciones, entre otras cosas. Para cada uno de los módulos se estableció un proyecto final que debe ser desarrollado gradualmente en cada taller y debe ser evaluado. El desarrollo de los productos finales se planteó para constatar el logro de los objetivos; también para que las estudiantes cuenten con un portafolio amplio de evidencias de sus competencias dentro de su curriculum vitae al momento de solicitar empleo, lo cual resulta bastante valioso al momento de postularse a un empleo en el ámbito de la tecnología.

Estos productos también se plantearon con un eje transversal de **perspectiva de género (PeG)** y brindan una solución específica a una problemática social del entorno de la estudiante, reforzando así, su capacidad de análisis y resolución de problemas. De manera general, estos fueron los pilares que se determinaron para poder llevar a cabo la planeación y redacción del proyecto.

Es importante señalar, que para cada una de las etapas, se tuvo una constante revisión y retroalimentación. Todas las semanas se efectuaba una revisión de las actividades, los recursos y el material desarrollado con la participación de las y los investigadores del IIMAS a cargo del proyecto, la pedagoga a cargo del programa PILARES en la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI) de la Ciudad de México, la consultora de género y el resto de las becarias; para realizar los cambios o ajustes necesarios, cuidando minuciosamente que el objetivo se cumpliera.

Capítulo 4. Experimentos e implementación de la Escuela de Código para PILARES

Con el proyecto de Escuela de Código para los Puntos de Innovación Libertad Arte y Saberes (PILARES), se abrieron dos campos de oportunidades: el primero, como se ha mencionado, es el que se presenta para las mujeres que desean incursionar en el área de la tecnología, aún cuando en su vida no se encuentren inmersas en este mundo de forma académica o laboral. El segundo, para aquellas personas, preferentemente mujeres que cuenten con estudios en tecnologías, que tengan interés por contribuir a la reducción de la brecha digital de género en STEM, desarrollen habilidades blandas para compartir su conocimiento y estén dispuestas a sensibilizarse en **perspectiva de género** y que busquen una fuente de ingreso a través de lo antes mencionado.

Desde 2018, con la creación de los PILARES, cada año se publica al menos una convocatoria para buscar a las figuras técnicas que impartan talleres en estos espacios. Estas figuras se dividen en docentes y talleristas, la diferencia entre estos es básicamente el tipo de taller que imparten. En el caso de la Escuela de Código para PILARES, las talleristas son las figuras encargadas de guiar a las estudiantes en la obtención de conocimientos.

Posterior a mi estancia como becaria en el IIMAS, me integré al equipo de talleristas de la Escuela de Código para PILARES. Para dar acompañamiento a las estudiantes, se requieren capacitaciones constantes, las cuales son un compromiso fundamental por cumplir y se especifica en la convocatoria del programa. Por lo que es necesario que las figuras técnicas estén inmersas de forma correcta en los temas de género para conformar el programa de educación con **perspectiva de género** como eje transversal.

Mi contribución en el programa fue como tallerista durante unos meses y posteriormente como parte del equipo técnico de coordinación de talleristas y usuarias, dando seguimiento a las acciones realizadas por parte de las y los profesionales técnicos para cumplir con el objetivo del programa. También participé en el acompañamiento para conocer las inquietudes, dudas o inconvenientes que presentaban las estudiantes durante la capacitación, brindándoles lo necesario para continuar las actividades.

Todas las actividades creadas para el programa fueron diseñadas considerando la disponibilidad de un espacio físico donde cada persona pudiera hacer uso de las computadoras disponibles en los PILARES, teniendo así un acompañamiento de aprendizaje enfocado a las necesidades de

cada persona usuaria y brindándoles los recursos necesarios para facilitar su experiencia. Sin embargo, por el confinamiento por la pandemia de la COVID-19 se suspendieron esta y todas las actividades presenciales no esenciales.

Durante este periodo de pandemia se solicitó a las estudiantes, para la inscripción al programa contar con un equipo de cómputo, tablet o teléfono, para llevar a cabo las actividades que requerían de dichas herramientas. Lo anterior, fue un inconveniente para las personas interesadas, debido a que en su mayoría no contaban con un equipo personal o bien, el equipo con el que contaban era compartido entre la familia; las y los niños tenían prioridad para su uso dado que las clases se desarrollaban de forma virtual.

Entre las personas talleristas se buscaron y compartieron herramientas para que las estudiantes tuvieran una experiencia similar a la que se tenía planeada al contar con un equipo de cómputo y que adquirieran las mismas competencias que aquellas personas que sí contaban con el equipo, los cuales en su mayoría eran hombres jóvenes.

4.1 Módulo de programación

En esta sección se presentan y explican algunas actividades del módulo de programación, además se resaltan algunos de los aspectos relevantes del programa que demuestran la forma novedosa de enseñanza de tecnologías de este programa, y permiten la reducción de la brecha digital de género, visibilizando y atendiendo algunas problemáticas de género.

4.1.1 Taller 1: Aprende a programar jugando Ajedrez

Con el primer taller las estudiantes aprenderán los conceptos básicos de la programación y los aplicarán para realizar diversos programas usando lenguaje de programación *Python*. Este taller está dedicado

En honor a las organizaciones lideradas por mujeres que en el campo de las Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (por sus siglas en inglés STEM) han formado trabajo en equipo, mediante alianzas y acuerdos con el fin de que las nuevas generaciones sean parte de la transformación en estos ámbitos. (Alva et al., 2020-e)

La competencia que se adquiere con el taller es programar un juego de ajedrez en *Python* que haga uso de diferentes tipos de variables, arreglos, y listas, con controles de secuencia como son el *if*, *else*, *while* y operaciones con número y caracteres (Alva et al., 2020-e). Las actitudes que adquiriran las estudiantes para las actividades son:

Curiosidad, disposición, constancia, persistencia, apertura a la incorporación de nuevos

aprendizajes, capacidad de análisis, apertura al diálogo, escucha, trabajo en equipo, intercambio de opiniones, participación activa, interés y apertura a incorporar en las actividades la **perspectiva de género** para el logro de un bien común. (Alva et al., 2020-e)

La elección de *Python* como lenguaje de programación, se debe a su actual popularidad en el mercado laboral dada su potencia para el desarrollo de software en diferentes niveles, desde programación estructurada, funcional, orientada a objetos, hasta la posibilidad de realizar aplicaciones *web* con sus propios *frameworks*, redes neuronales, ciencia de datos, entre otros usos. “A nivel mundial, *Python* es el lenguaje más popular, Rust es el que más creció en los últimos 5 años (2,1%) y Java el que más perdió (-4,0%)” (PYPL, 2024).

De acuerdo con la figura 12 publicada por StackOverflow, un sitio *web* concurrido por profesionales y aprendices de tecnologías, en 2023 *Python* se encontraba en el top 3 de los lenguajes más aprendidos y usados en el mundo de la tecnología,

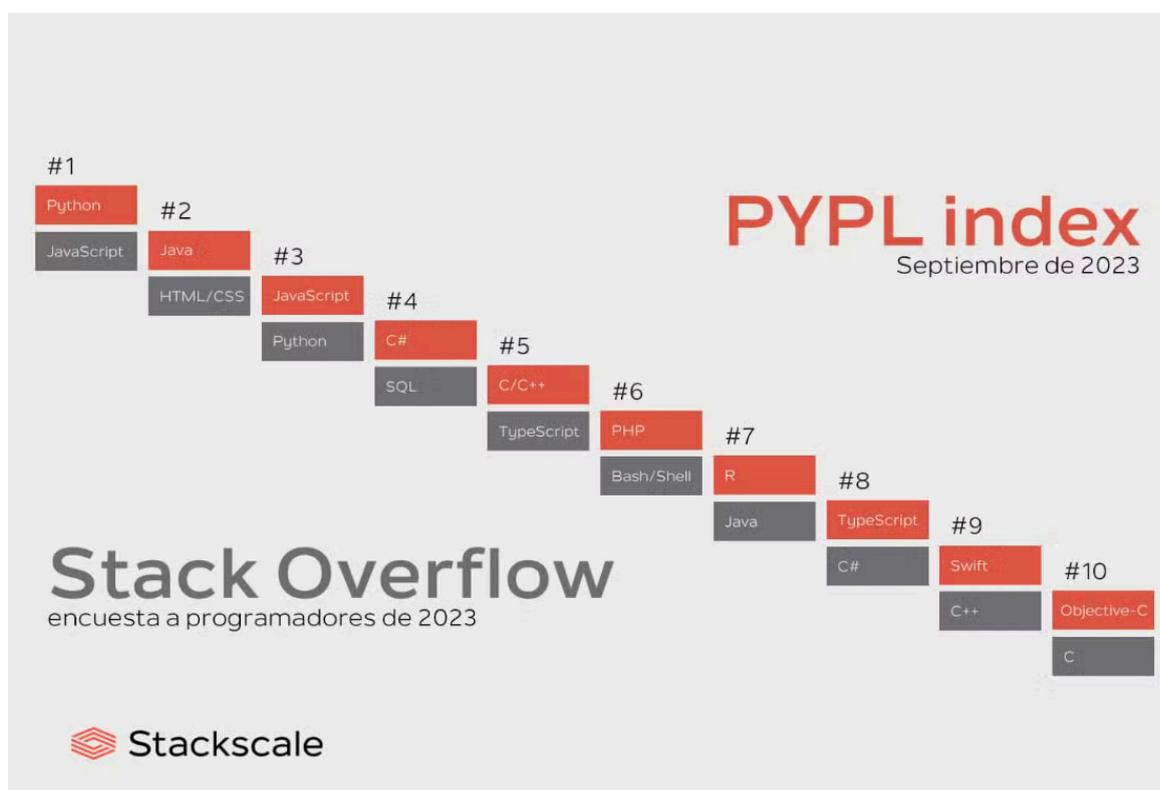


Figura 12: Top 10 de los lenguajes de programación más usados en el año 2023, según Stackscale. Adaptado de “Los lenguajes de programación más populares de 2023”, por Stackscale Grupo Aire, 2023.

Para el taller la estudiante debe aprender por su cuenta cada uno de los conceptos expuestos en las secuencias didácticas, y realizar prácticas de lo aprendido por medio de pequeños programas que también le son solicitados en las secuencias.

A continuación se presentan algunos fragmentos de las actividades desarrolladas para

ejemplificar el flujo de aprendizaje y se hace hincapié en las estrategias empleadas para cumplir con el objetivo de Escuela de Código para PILARES.

- **Actividad 1: Programación en *Python***

Aprendizaje esperado: Ejecutar un programa que muestre un mensaje en la consola de texto

Segunda parte: Aprendiendo y compartiendo

Sugerencia de tiempo invertido: 1 hora y 30 minutos

Desarrollo de la actividad:

1. La participante tendrá un primer acercamiento a *Python*. Para ello, se le preguntará si dentro de los lenguajes que utilizó para elaborar el cuadro de la primera parte de la actividad, se encuentra *Python*. De ser así, se le solicitará una breve exposición de lo que encontró acerca de este lenguaje. De no haber colocado *Python* en dicho cuadro, se le solicitará añadirlo, para ello, deberá ver al menos tres videos en donde se explique brevemente qué es y cuáles son sus características principales.

2. Además de las categorías del cuadro, la investigación de la participante deberá cubrir los temas:

- a) *Python* para celulares (*IOS* y *Android*) y *Python* para computadoras (*Windows*, *Mac* o *Linux*).
- b) Modo interactivo de *Python*.

3. Posteriormente, procederá a aclarar si la información que encontró es correcta o no, y completar los datos que se crean necesarios.

4. Realizado el acercamiento conceptual a *Python*, se le solicitará a la participante la creación de un cartel o infografía, de forma digital o a mano, que se pegará en el PILARES. En él deberá exponer:

1. ¿Para qué sirve la programación?
2. ¿Para qué sirve *Python*?
3. Incluir el nombre y aportación de dos mujeres en programación.

La intención será invitar a más mujeres a que aprendan programación con *Python* y que se unan a la Escuela de Código. (Alva et al., 2020-e)

Las primeras actividades del taller están enfocadas a que las estudiantes adquieran o refuercen su capacidad de investigación, análisis y divulgación, y por medio de estas habilidades comiencen su acercamiento hacia la programación, para enfocarse en el lenguaje *Python* posteriormente.

El cuadro al que se hace mención la actividad es el mostrado en la figura 13, y debe ser trabajado en la actividad anterior. Este es una muestra de las estrategias pedagógicas empleadas

para la síntesis de conocimientos.

Lenguaje de programación	Fecha de lanzamiento	Persona o entidad que lo desarrolló	Características más sobresalientes	En qué lenguaje anterior está inspirado

Figura 13: Cuadro comparativo para la síntesis de conocimientos sobre lenguajes de programación. Imagen tomada del manual de secuencias didácticas Módulo de programación, taller 1, actividad 1 primera parte. Escuela de Código para PILARES (s.f).

La estudiante debe analizar la información recabada, complementarla y exponerla de forma verbal y escrita a través de un cartel. Para que las estudiantes trabajen las habilidades blandas necesarias al momento de incorporarse en el mercado laboral. La simplificación de ideas para compartirlas con más personas, es una habilidad altamente valorada en el ámbito tecnológico y en otros ámbitos relacionados con las STEM. Una razón para hacer esto es adquirir, practicar o mejorar las capacidades sociales.

Aunado a la exposición de conceptos, se incluye en el cartel el nombre y la aportación de dos mujeres en programación. Desde este momento, se ha incorporado la **perspectiva de género** como eje transversal.

Los conceptos técnicos son el foco principal de la actividad; sin embargo, la visibilización de las mujeres y sus aportaciones en las aulas y ante la comunidad, son formas sutiles e importantes para lograr un cambio hacia la reducción de la brecha de género en tecnologías.

- **Actividad 2: Conviviendo con una serpiente**

Aprendizaje esperado: Ejecutar un programa que muestre un mensaje en la consola de texto

Segunda parte: No todas las serpientes muerden

Sugerencia de tiempo invertido: 2 horas

Desarrollo de la actividad:

La participante resolverá la plantilla Lenguaje *Python* (Anexo 8), que servirá como introducción a la sintaxis del lenguaje de programación *Python*, para posteriormente programar sus propios *scripts*.

1. La plantilla consiste en un bloque de código con sus partes nombradas, por ejemplo: comentario, importación de módulo, función principal, print, etcétera.
2. Como primer acercamiento, reflexionará acerca de las posibles funciones que podrían tener cada una de las partes señaladas, de igual manera se comentarán con la tallerista.
3. Una vez observada la plantilla, realizará una búsqueda en internet sobre cada una de las partes que señala la plantilla y redactará la función de cada una.
4. Una vez finalizado el ejercicio anterior, la participante abrirá y explorará el entorno de desarrollo integrado (IDE) pycharm, podrá discutir en parejas o con la tallerista qué es lo que observa y qué funciones tendría cada parte.
5. Como cierre, apoyándose de los conocimientos obtenidos en el Módulo 0, la participante realizará una tabla comparativa donde se explique el proceso para ejecutar los archivos *Python* en la consola de la computadora, y en el editor de textos. (Alva et al., 2020-e)

En este caso se elaboró una plantilla que fue agregada como anexo para que las estudiantes por medio de una estrategia gráfica, consoliden su conocimiento sobre la estructura y sintaxis de un programa en *Python*. En los casos donde se elaboró material para complementar las secuencias didácticas, las estudiantes de ingeniería brindaron la información necesaria para las estudiantes de pedagogía consolidaran materiales didácticos y pedagógicos que faciliten el aprendizaje de las estudiantes.

Normalmente, cuando los temas técnicos son presentados ante los individuos en cualquier ámbito de aprendizaje, suelen causar cierto impacto por lo complejos que pueden sonar si se desconoce de estos. Crear títulos alusivos a la herramienta que se utiliza en la enseñanza y que resulten atractivos, forma parte del plan para evitar que las estudiantes se predispongan a las actividades antes de haberlas realizado y por el contrario, despierte su curiosidad por aprender.

- **Actividad 8: Control de flujo condicional**

Aprendizaje esperado: Construir en bloques condicionales la lógica para mover cada pieza de ajedrez a una posición válida

Segunda parte: Mujeres a la obra

Sugerencia de tiempo invertido: 1 hora

Desarrollo de la actividad:

Para la práctica del control de flujo condicional, se solicitará a la participante la creación de algunos *scripts* (se recomienda utilizar los descritos a continuación). A ella le corresponderá

elaborar la estructura de los mismos, a partir del uso de las sentencias y los operadores binarios que crea adecuados según lo que se solicita.

1. *Script* “derechosPoliticos.py”. La participante:

- a. Creará una variable que contenga la edad de una mujer.
- b. Elaborará un flujo condicional que muestre el mensaje en pantalla: “A los 18 años las mujeres son consideradas ciudadanas con derecho a votar y ser votadas en elecciones populares. En 1953 se consolidó este logro a partir de movimientos sociales de mujeres y feministas en México que buscaban el reconocimiento de su participación en la política”.
- c. El mensaje se mostrará en pantalla sólo si la variable es mayor o igual a 18, si no, se mostrará el siguiente mensaje: “Cuando las mujeres tienen menos de 18 años, igual pueden participar políticamente. Ejemplos de ello son las alianzas que pueden hacer con otras mujeres para hablar de temas que les inquietan y compartir experiencias sobre lo que les pasa en sus vidas. Hoy en día estas alianzas las podemos ver reflejadas en reuniones virtuales para conversar sobre menstruación, su salud sexual y reproductiva, mitos del amor romántico, remedios herbolarios y/o iniciativas en pro de sus derechos humanos dentro y fuera de los partidos políticos.” (Ver apartado de notas).

2. *Script* “sororidad.py”. La participante:

- a. Preguntará a la usuaria del programa si conoce el significado de “Sororidad” y guardará la respuesta en una variable con ayuda de la función `input()` de *Python*.
- b. Si la respuesta es Sí, mostrará el siguiente mensaje en pantalla: “¡Es genial que conozcas el concepto! Además, los pactos de sororidad o alianzas, sirven para que las mujeres puedan resolver problemáticas en torno a su género (como la negación del acceso a la educación por el hecho de ser mujeres) a partir del reconocimiento mutuo basado en el respeto. La sororidad no es sinónimo de igualdad de pensamiento sólo por ser mujeres, pero sí de apoyo entre mujeres a pesar de las diferencias”.
- c. En caso de que la respuesta sea No, mostrará el mensaje: “¿Sabías que? La palabra “sororidad” significa hermandad entre mujeres y sirve para que ellas se identifiquen y puedan aliarse para el logro de un fin común en su beneficio, sin necesidad de tener un pensamiento uniforme en todos los aspectos de su vida.” (Ver apartado de notas).

3. *Script* “derechosSexRepr.py”. La participante:

- a. Preguntará a la usuaria del programa si conoce sus Derechos Sexuales y Reproductivos, y guardará su respuesta en una variable con ayuda de la función `input()`.

b. Si la respuesta es Sí, preguntará a la usuaria cuántos conoce, y guardará la respuesta en una variable entera.

c. En caso de que la respuesta sea menor o igual a ocho, mostrará el siguiente mensaje en pantalla: “En México son reconocidos al menos diez Derechos Sexuales y Reproductivos: Derecho a la libertad y autonomía sexual, Derecho a la educación e información sobre sexualidad, Derecho a la salud sexual, Derecho a decidir libremente sobre ejercer o no la reproducción, Derecho a vivir conforme a la propia orientación sexual y a la libre expresión de la misma, Derecho a vivir conforme a la propia identidad de género y a la libre expresión de la misma, Derecho a la equidad sexual, Derecho a la privacidad y la intimidad, Derecho a procurar el placer sexual y Derecho a la libre asociación sexual”.

d. Si la respuesta es mayor a ocho, mostrar el mensaje: “Los derechos sexuales y reproductivos son un derecho humano. En México son reconocidos al menos diez Derechos Sexuales y Reproductivos que en caso de no ser salvaguardados, las leyes mexicanas establecen que se deberán tomar medidas eficaces y oportunas para el ejercicio libre de los mismas. Los Derechos Sexuales y Reproductivos de las mujeres pretenden erradicar la violencia contra las mujeres y el autoritarismo masculino.”

e. En caso de que la respuesta a la primera pregunta sea No, mostrar en pantalla el mensaje “Los Derechos Sexuales y Reproductivos son un derecho humano que todas las personas poseen sin importar el género. Estos derechos brindan la posibilidad a las mujeres de decidir cómo controlar todos los aspectos de su salud y en especial el libre ejercicio de tomar decisiones sobre sus cuerpos y sus vidas. En México son reconocidos al menos 10 Derechos Sexuales y Reproductivos”. Considerar el caso en el que la respuesta a la primera pregunta sea diferente a sí o no, en ese caso utilizar la palabra reservada que permite no hacer nada en el flujo del programa. (Ver apartado de notas). (Alva et al., 2020-e)

Para cada actividad el aprendizaje esperado es conciso, técnico y está alineado con la competencia general del taller, además suma a la adquisición de conocimientos para la construcción del producto final.

Para ejecutar la actividad ocho, la estudiante debe estar familiarizada con el concepto de creación y ejecución de *scripts*, definición de variables, lectura del teclado, escritura en pantalla, procesamiento de *inputs/outputs*, flujos condicionales y uso de funciones. Estos conocimientos deben ser adquiridos en las actividades previas.

Los temas transversales que se abordan durante la actividad son sororidad, derechos políticos, derechos sexuales y reproductivos. Si bien el aprendizaje esperado de la actividad es algo técnico aplicado a *Python*, se incluyó la **perspectiva de género** con los textos para la construcción de los

tres ejemplos.

Además, el título “Mujeres a la obra” que se le da a la segunda parte de la actividad, funge como estímulo para que la estudiante pueda visualizarse como parte de su género y participe del quehacer tecnológico.

Los ejemplos anteriores ilustran algunas secuencias didácticas para la adquisición de conocimientos básicos sobre programación. A continuación, se presentarán otras actividades de los talleres del módulo para tener una mejor idea del alcance del programa, el cual tiene una duración aproximada de 6 meses.

4.1.2 Taller 2: Construyendo una aplicación web con Python

Dedicar algunos talleres a una mujer que haya contribuido social, cultural, o tecnológicamente es otra estrategia utilizada para dar visibilidad y reconocimiento. Por ello el taller dos fue dedicado a Shafira Goldwasser:

Profesora de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación en el Instituto de Tecnología de Massachusetts. Dentro de sus contribuciones, se encuentran sentar las bases de la teoría de la complejidad para la ciencia de la criptografía y pionera en los métodos de verificación en pruebas matemáticas. (Alva et al., 2020-e, párr. 1)

La competencia presentada para este taller es que “A través de una plataforma enfocada a la creación de aplicaciones web, la participante desarrollará un sistema para la administración de una biblioteca utilizando el lenguaje de programación *Python*.” (Alva et al., 2020) Para que la estudiante aprenda a desarrollar sitios *web* se plantea el uso de un *framework*; en este caso se seleccionó *Flask* debido a su aprendizaje y documentación variada dentro del entorno tecnológico.

Flask es un marco web de *Python* pequeño y ligero que proporciona herramientas y funciones útiles que hacen que crear aplicaciones web en *Python* sea más fácil. Ofrece a los desarrolladores flexibilidad y un marco más accesible para los nuevos desarrolladores ya que puede crear una aplicación web rápidamente usando únicamente un archivo *Python*. *Flask* también es extensible y no fuerza una estructura de directorio concreta ni requiere código estándar complicado antes de iniciarse. (DigitalOcean, 2020, párr. 1)

Además, *Flask* puede ser utilizado bajo tres paradigmas de programación: orientada a objetos, funcional e imperativa (ver glosario). Se eligió el paradigma orientado a objetos para la elaboración de los sitios *web*, debido a que su demanda en el mercado laboral es alta y

aprenderlo puede ayudar a dominar la lógica de otros lenguajes de programación como Java.

Para que cada estudiante pueda desarrollar su sitio *web*, es necesario que los conocimientos del primer taller hayan sido adquiridos de forma sólida y consciente, en vista de que serán utilizados para el proyecto de este taller, el cual consta de una aplicación para administrar una biblioteca llamada Atenea, en honor a la diosa griega, diosa de la sabiduría, la guerra y los oficios.

- **Actividad 4: Mejorando la apariencia de mi app**

Aprendizaje esperado: Agregar una biblioteca (*Bootstrap*) al proyecto para mejorar la apariencia y la funcionalidad de la aplicación

Primera parte: ¡Más etiquetas...!

Sugerencia de tiempo invertido: 1 hora

Desarrollo de la actividad:

1. La participante realizará una búsqueda de las nuevas etiquetas HTML: *div*, *span*, *a*, *ul*, *li*, *button*, y *p*.
2. Para identificar su funcionamiento y practicar las nuevas etiquetas, la participante trabajará nuevamente sobre el código MPT2A3_ConociendoHTML.html de la actividad pasada (creada en Actividad 3) en este caso, incorporando las nuevas etiquetas.

- Modificará de las frases las etiquetas h3 para que ahora se enlisten con las etiquetas ul y li.
- Utilizará dos etiquetas p para añadir los siguientes párrafos: ¿Sabías que... hay violencia que vemos a diario, y que es difícil de percibir? Un ejemplo son las violencias invisibles que son acciones o comentarios sutiles, dirigidos a las mujeres porque se piensa que el ser mujer socialmente significa ser débil o tener menos capacidades para realizar ciertas actividades. Algunos ejemplos se observan en los **comentarios sexistas** que muestran ideas o creencias de lo que puede y debe hacer una mujer, algunas experiencias que ejemplifican esto dicen:

Susana: "El otro día fui a recoger un paquete a la taquería, y los señores al verme en bicicleta bajo la lluvia, comentaban importándoles poco que yo podía escucharlos: "¿ya viste a la chica, Gonzalo? ¡y tú ni sales a entregar a los comensales si te da frío!, ¡y eso que es mujer!". Me dejó pensando, y cuestioné... ¿Qué tiene que ver el que yo reparta en bicicleta bajo la lluvia, con que sea mujer?"

- Siguiendo la misma dinámica del punto anterior, escribirá en otro párrafo un breve relato de una acción machista que haya vivenciado o visto.
- A partir de la información que recolectaron sobre las etiquetas `div` y `span`, incorporarán al código ambos textos (el que se presenta, y el párrafo del punto anterior) de la manera que la participante crea conveniente.
- El uso de las etiquetas `a` y `button` será libre. (Alva et al., 2020-e, Taller 2 Actividad 4 párr. 1- 4)

Esta actividad también contiene una plantilla (*Anexo 9*) para que las estudiantes puedan tomar notas y contar con un glosario breve y descriptivo, de funciones que utilizan repetidamente durante este taller y el siguiente.

La actividad implica que los anexos sean editados con alguna herramienta que hayan aprendido a manejar en el módulo cero, o bien con otra herramienta digital de su preferencia, y que sean agregados al repositorio remoto de *Github*, el cual debe ser creado al inicio de cada módulo para salvaguardar el trabajo de las estudiantes en un portafolio de evidencias que puede servir como respaldo al momento de construir su currículum vitae para postularse a algún empleo cuando hayan concluido su aprendizaje.

En cuanto al eje transversal, los tópicos utilizados son roles, estereotipos de género y violencia invisible (ver glosario). A través de un breve relato se identifican estos conceptos y posteriormente se invita a la estudiante a reflexionar sobre una experiencia o vivencia similar, para que los espacios de reflexión sobre su entorno sean continuos. Además, con este tipo de actividades se promueve la generación de un espacio seguro para la desnormalización de las violencias cotidianas. Como menciona Mercedes Nuñez “Abordar la normalización de la violencia desde el ámbito individual o personal es también una ventana de oportunidad para poder romper con ella.” (Nuñez, 2024, párr.5)

Esto es importante puesto que desnormalizar la violencia es fundamental para promover la igualdad de género y asegurar los derechos humanos de cada persona. De acuerdo con la última encuesta *Violencia contra las mujeres en México* publicada por el INEGI en el año 2021 “A nivel nacional, del total de mujeres de 15 años y más, 70.1 % han experimentado al menos un incidente de violencia, que puede ser psicológica, económica, patrimonial, física, sexual o discriminación en al menos un ámbito y ejercida por cualquier persona agresora a lo largo de su vida” (INEGI, 2021, parr.1) . Sin embargo esta misma encuesta menciona que el 85.1% de las mujeres no solicitó apoyo, ni presentó una queja o denuncia ante una institución oficial, especialmente en los casos de violencia física y/o sexual.

En la actividad cinco se plantea la creación de una bitácora de seguimiento en forma de diario, que se debe retomar en el resto del taller .

- **Actividad 5: Método Leer de mi aplicación web**

Aprendizaje esperado: Agregar un método para que muestre un listado de todos los libros que se tienen en un diccionario de datos llamado “libros”.

Cuarta parte: Diario de una programadora

Sugerencia de tiempo invertido: 30 minutos

Desarrollo de la actividad:

La participante creará su diario personal de programación, por medio de responder las siguientes preguntas (se recomienda utilizar la plantilla MPT2_DiarioDeUnaProgramadora de los anexos):

- ¿Qué aprendí?
- ¿Qué me gustó más?
- ¿Cómo me sentí mientras lo aprendí?
- ¿Se me dificultó algo? ¿Cómo lo solucioné?
- ¿Me hubiera gustado cambiar algo de la actividad?

En esta bitácora las respuestas recabadas deben aprovecharse por las talleristas para conocer el sentir de las estudiantes con su avance, y en caso de notar dificultades, frustración o algún sentimiento que promueva su deserción, sea tomado como área de oportunidad para atender las necesidades específicas de cada una de las estudiantes. Es pertinente mencionar que las secuencias que se redactaron y se otorgan a las talleristas no son textos inamovibles, lo cual permite su modificación y mejora. El programa no consiste de un esquema educativo convencional, además trata de incentivar a la población a explorar diferentes metodologías de aprendizaje, y aplicar las que se mejor se adapten a sus necesidades y destrezas.

4.1.3 Taller 3: Introducción a ciencia de datos con Python

El tercer y último taller de este módulo fue

En honor a Grace Murray Hopper (1906-1992) oficial de la marina estadounidense y científica computacional. Realizó sus estudios en el Colegio Vassar y posteriormente asistió a la Universidad de Yale. En 1943 se incorporó a la Marina donde trabajó como programadora en el MARK 1, primera computadora a gran escala en EE UU. (Alva et al., 2020-e, párr. 1)

Las competencias que se adquieren con este taller son “Procesar, manipular, analizar y visualizar

colecciones de datos usando el lenguaje de programación *Python* y el ambiente de desarrollo de *notebooks Jupyter*.” (Alva et al., 2020). La estudiante aprenderá sobre las herramientas básicas en el lenguaje *Python* para analizar datos y generar conclusiones a partir de un conjunto de datos masivos.

Para incluir la **perspectiva de género** en el proceso, se le solicita a la participante que los datos para este taller sean descargados del *Portal de Datos Abiertos* del Gobierno de la Ciudad de México, el cual contiene el registro completo de las llamadas realizadas a Línea Mujeres¹.

Los datos son descargados del portal a través de un archivo con extensión CSV. La estudiante los integrará a un *notebook* de *Jupyter Notebook* y los trabajara como un *data frame*. A la par, aprende las operaciones necesarias para conseguir el análisis de los datos, para lo cual pone en práctica lo investigado y aprendido, brindando respuesta a las preguntas que se plantean en las secuencias didácticas.

Para ejemplificar se muestra la actividad 5 primera parte.

- **Actividad 5: Lo más común**

Aprendizaje esperado: Identificar los valores más comunes de una columna y su visualización como histograma

Cuarta parte: ¿En dónde? ¿Por qué?

Sugerencia de tiempo invertido: 2 horas

Desarrollo de la actividad:

La participante visualizará y manipulará los datos del *data frame* que cargaron en la actividad 4 en su Notebook *LineaMujeres*. Para ello, se le proporcionará a la participante la siguiente lista de funciones, que utilizará para manipular el dataframe:

- *nlargest()*
- *value_counts()*
- *str.contains()*
- *nsmallest()*

Una vez que la participante cuente con la lista anterior, se le solicitará llevar a cabo la secuencia de instrucciones necesaria para poder responder cada una de las preguntas que se presentan. Ella deberá seleccionar la función que crea necesaria para poder obtener la

¹ Servicio telefónico de orientación, asesoría y acompañamiento para las mujeres que viven violencia. Es atendido por psicólogas y abogadas que brindan atención y escucha a las usuarias y las canalizan a los servicios de la Secretaría de las Mujeres y otros entes de la Ciudad de México. (Secretaría de las Mujeres, s.f. , párr. 1)

respuesta a las preguntas, por lo que es importante resaltar que no se le brindará ayuda durante dicho procedimiento.

En su lugar, se motivará a la participante para buscar en internet las soluciones pertinentes a sus dudas, así como apoyarse en la estrategia de prueba y error hasta que logre completar los pasos. El código a realizar deberá colocarlo en una celda por pregunta en su *notebook LineaMujeres* dentro de un nuevo apartado con el subtítulo “Ciencia de datos actividad 5”.

1. ¿De qué edad son las mujeres que más reportes hacen en Línea Mujeres? (función a utilizar: *value_counts* sobre Serie)
2. ¿Qué tipo de servicio se solicita más en llamadas telefónicas? (función a utilizar: *value_counts* sobre Serie).
3. ¿En qué mes se reportan más llamadas? (función a utilizar: *value_counts* sobre Serie)
4. ¿Qué ocupación tienen las mujeres que más llaman? (función a utilizar: *value_counts* sobre Serie)
5. ¿Cuántas llamadas que tienen como ORIGEN atención inmediata, están registradas en el *data frame*? (función a utilizar: *value_counts* sobre *data frame*).
6. ¿Cuántos registros hay de mujeres con Ocupación HOGAR y que hayan registrado VIOLENCIA FAMILIAR como TEMATICA_2? (función a utilizar: *value_counts* y *str:contains*)
7. Anota los datos sobre las 3 personas con mayor edad que han llamado a Línea Mujeres (Servicio, temáticas, origen, etc.). (Función a utilizar: *nlargest*)
8. Anota los datos sobre las 3 personas con menor edad que han llamado a Línea Mujeres. ¿Qué notas raro? ¿A qué crees que se deba? (función a utilizar: *smallest*)

Una vez realizado el código para todos los puntos y habiendo contestado las preguntas, la participante deberá documentar en su notebook de *LineaMujeres* la finalidad de cada función que empleó, así como sus parámetros correspondientes (se recomienda hacer uso de los anexos MPT3A5_Anexos.pdf). (Alva, et al., 2020-e)

La respuesta a las preguntas recaba la información necesaria para conocer estadísticas básicas de las llamadas que son recibidas, como la edad promedio de las mujeres que llaman, su ocupación, la situación que más se reporta, zonas de donde más se presentan denuncias o se pide apoyo, entre otras cuestiones.

Una vez obtenidas las respuestas a través de las herramientas de ciencia de datos que la estudiante aprende a lo largo de las actividades, se solicita que la información sea mostrada mediante una exposición, haciendo uso de elementos gráficos como tablas, gráficas de barras, gráficas de pastel y mapas. Para ejecutar estas tareas, es necesario que posea conocimientos básicos de estadística y probabilidad, pero una vez más, tomando en consideración que estos temas se desconozcan por completo, las actividades de las secuencias incluyen la adquisición de estos conceptos bajo los mismos planteamientos. Al momento de redactar este taller, se tomó en cuenta que en los PILARES se cuenta con apoyo docente en el área físico-matemática, y que en caso de que la estudiante así lo requiera, puede apoyarse con las personas encargadas de impartir estos conocimientos.

- **Actividad 6: Condicionando mi análisis**

Aprendizaje esperado: Identificará propiedades de una columna condicionada en otra columna, continuar explorando la visualización de los datos con gráficos de histogramas y datos numéricos.

Cuarta parte: Relacionando datos

Sugerencia de tiempo invertido: 2 horas

Desarrollo de la actividad:

La participante manipulará y relacionará diferentes datos del *data frame* de su *notebook* LineaMujeres. Para ello, se le solicitará realizar los puntos enlistados a continuación, haciendo uso de los operadores lógicos que buscó en la primera parte de esta actividad. Ella deberá escribir el código que crea necesario para poder obtener la respuesta a las siguientes preguntas, por lo que es importante resaltar que no se le brindará ayuda durante dicho procedimiento. En su lugar, se le motivará para buscar en internet las soluciones pertinentes a sus dudas, apoyarse en los conocimientos adquiridos hasta este momento, o bien utilizar la estrategia de prueba y error hasta que logre completar los pasos. El código a realizar deberá colocarlo en una celda por pregunta en su *notebook* LineaMujeres.

1. ¿Cuántos registros de llamadas existen donde la "Temática 1" sea "Familiar"?
2. A partir del dataframe generado en el punto uno, ¿Cuáles registros de la "Temática 2" se repiten más, dada la "Temática 1"? Mostrará al menos los primeros diez.
3. Con ayuda de la biblioteca *matplotlib*, graficará los resultados del punto anterior en una gráfica de barras y en una de pastel.
4. ¿Cuál es la escolaridad que más llamadas por "Temática 1" tiene?
5. ¿Cuáles son los valores más comunes para las usuarias entre la edad de 24 y 35, y la Temática _1 "Penal"?
6. ¿Cuántos registros de llamadas existen para la EDAD mayor a 40 años?

7. ¿Cuántos registros de llamadas existen para la EDAD menor a 25 años? ¿Por qué crees que existen menos registros para este rango?
8. Revisará cuáles son las edades que más se repiten en las llamadas, y responderá lo siguiente: ¿Por qué crees que esas edades se repiten más? ¿A qué lo asociarías?
9. ¿Cuántos registros de llamadas existen donde la "Temática 1" sea "Familiar" y la edad sea mayor a 40 años? (operador a utilizar: *and*).
10. ¿Cuántos registros de llamadas existen donde la "Temática 1" sea "Familiar" o la edad sea mayor a 40 años? (operador a utilizar: *or*).
11. Revisará el tamaño del *data frame* para saber la cantidad de registros de llamadas con la función *len()* y explicará porque al sumar el resultado del número de registros del punto nueve y diez, no es igual a la cantidad de registros que existen en el archivo.
12. Se le pedirá a la participante que explique y compare lo que hacen las siguientes dos líneas de código, asumiendo que "es_familiar" corresponde a la consulta que se realizó en el punto número uno y "es_mayor_40" a la consulta del punto número cuatro:


```
df[es_familiar | es_mayor_40][['EDAD','TEMATICA_1']]
df[es_familiar & es_mayor_40][['EDAD','TEMATICA_1']]
```
13. Realizará una gráfica de tipo histograma utilizando la biblioteca *matplotlib* para visualizar las edades de las personas que han llamado a la Línea Mujeres, y que la "Temática 1" sea "Familiar" y responderá: ¿A qué asocias que predomina más una edad en específico?
14. Probará con diferentes bins en el histograma y responderá: ¿A qué se debe que el histograma cambia cuando se cambia el número de bins? ¿Cuál es la finalidad de este parámetro?
15. Utilizará la función *describe()* sobre la serie y ayudándose de los apuntes de su CuadernoDeEstadística explicará los valores que resultan al utilizar esta función respecto a la gráfica del histograma.
16. Se le pedirá a la participante que explique y compare lo que hacen las siguientes dos líneas de código, y cómo se relacionan los valores resultantes de la función *describe()* con el histograma mostrado en la primera línea de código.


```
df['EDAD'].plot(kind="hist",bins=20)
df['EDAD'].describe()
```
17. Se le pedirá a la participante que explique y compare lo que hacen las siguientes dos líneas de código, y cómo se relacionan los valores resultantes de la función *describe()*

con el histograma mostrado en la primera línea de código.

```
df[df['TEMATICA_1']=='PENAL']['EDAD'].plot(kind="hist",bins=30)
df[df['TEMATICA_1']=='CONFLICTOSEMOCIONALES']['EDAD'].describe()
```

Una vez realizado el código para todos los puntos y habiendo contestado las preguntas, la participante deberá documentar en su *notebook* de LineaMujeres la finalidad de cada operador lógico que empleó, así como sus parámetros correspondientes (se recomienda hacer uso de los anexos MPT3A6_Anexos.pdf). (Alva, et al., 2020-e)

Al término de estas actividades se espera que la estudiante sea competente en programación, matemáticas y además efectúe análisis de datos. Se le invita a realizar reflexiones acerca de la información recabada por medios oficiales sobre la violencia de género, los tipos de violencia, las zonas en dónde más ocurre este fenómeno, para que pueda apropiarse de la información y generar estrategias que le permitan actuar para reducir la violencia en su entorno.

Hasta el momento han sido presentadas algunas actividades del módulo de programación, estas fueron seleccionadas especialmente para ejemplificar las estrategias mencionadas anteriormente, las cuales fueron planificadas y puestas en marcha para la redacción de un programa de tecnologías con **perspectiva de género** como un eje transversal, que permita a las mujeres ajenas al área adentrarse a este ámbito que forma parte de los llamados empleos del futuro, ya que el manejo de la tecnología es una necesidad y además una buena oportunidad de crecimiento laboral.

El resto de los módulos siguen la misma metodología con los conocimientos técnicos correspondientes, alineados a los objetivos del programa. El objetivo de este programa no es reemplazar una carrera universitaria, sino brindar a las personas la oportunidad de acceder a conocimiento de calidad que por algún motivo no hayan tenido esta oportunidad. Particularmente abrir camino a aquellas mujeres que busquen una sociedad con paridad de género en todos los ámbitos.

El trabajo completo puede ser consultado en la página:

<https://escuela-de-codigo-pilares-iimas.github.io/>. Todo el material desarrollado fue un esfuerzo en conjunto efectuado por un periodo aproximado de un año.

4.2 Aceptación del programa en la comunidad

En esta sección se describe la aceptación del programa desde la experiencia personal como tallerista de la Escuela de Código para PILARES, durante el periodo de 2020-2021. Cabe mencionar que aunque oficialmente mi labor se encontraba en dos PILARES de la alcaldía

Iztacalco, debido a la pandemia y el formato de clases virtuales por el que se optó, las personas que se inscribían a los módulos no necesariamente radicaban en dicho lugar, por lo que el contexto social y económico de las personas participantes variaba mucho.

Ser tallerista me permitió visualizar el comportamiento que las personas adquirirían al conocer un programa de enseñanza de habilidades digitales con **perspectiva de género**. A pesar de que en los carteles en los que se anunciaba Escuela de Código para PILARES, se procuraba dar énfasis a la participación de las mujeres en el aprendizaje de las TIC por medio de la redacción y las imágenes, en ocasiones la mayoría de las personas interesadas eran hombres de entre 20-40 años que ejercían alguna profesión u oficio y que buscaban ampliar sus conocimientos para adquirir una mejor oportunidad en su lugar de trabajo. Y aunque también se contaba con el interés de las mujeres, la mayoría de estas presentaban horarios nocturnos disponibles para el aprendizaje, cuando las labores del hogar, familiares y/o profesionales, les permitían tomarse un tiempo libre para realizar sus actividades personales.

Cada que una persona se encontraba interesada en el programa, agendaba una presentación de la iniciativa para mencionar el objetivo, la dinámica y el eje transversal que se usaría a lo largo de la adquisición de competencias. La mayoría de las personas se mostraban dudosas, porque imaginaban que se trataba de un curso de feminismo donde se haría uso de los equipos digitales para aprender sobre el tema. Incluso, había personas, en su mayoría hombres, que hacían mención de que no estaban interesados en aprender **perspectiva de género**, o lo que ellos llamaban feminismo, únicamente deseaban adquirir habilidades digitales de forma pronta para mejorar sus oportunidades laborales.

Lo anterior, provocaba una decersión inmediata de hombres en el programa. La mayor parte de las participantes fueron mujeres de entre 20-30 años.

En ocasiones, los hombres que continuaban con el programa, al momento de tener que desarrollar las actividades que mostraban una notoria integración de PdG, realizaban las actividades omitiendo los pasos solicitados respecto al tema. Aunque no todos desertaban ni se oponían, conforme se avanzaba en las actividades, la cantidad de hombres era mínima comparada con la participación de mujeres, las cuales se mostraban entusiasmadas. Se apreciaba el aprendizaje de tecnologías de forma opuesta a lo que suele presentarse, es decir espacios liderados por hombres y mujeres desmotivadas y poco partícipes.

La participación de las mujeres durante las sesiones era bastante notoria, muchas compartían experiencias personales y profesionales que permitían entablar un diálogo para conocer las diversas actividades que realizaba cada una de ellas. Algunas se encontraban emprendiendo

algún negocio y requerían de las tecnologías para poner su negocio en línea y acceder a más clientes. También había una gran cantidad de profesionistas que habían estudiado carreras totalmente ajenas a las tecnologías, pero buscaban complementar sus conocimientos para mostrar una mayor competitividad en sus actividades al usar herramientas digitales. O bien, existían profesionistas que sabían usar las tecnologías porque su trabajo así lo requería, pero deseaban conocer más del mundo tecnológico, para comprender la forma en que los programas que ocupaban cotidianamente resuelven problemas.

Esta es una experiencia y observaciones personales, lo cual no implica que todas las personas participantes como talleristas en el programa tuvieran la misma perspectiva o sus entornos de enseñanza fueran de la misma forma. Al participar como tallerista y en el equipo administrativo, las experiencias fueron similares.

Es importante señalar que las reflexiones y opiniones presentadas en este trabajo se limitan al ámbito del análisis cualitativo, ya que no fue posible acceder a los datos cuantitativos derivados de la implementación del programa. Esto se debe a que dicha información se encuentra restringida y, al tratarse de una iniciativa desarrollada en un entorno con implicaciones políticas, existen limitaciones en cuanto a la divulgación de datos oficiales. En consecuencia, las conclusiones finales no pudieron ser respaldadas con evidencia empírica directa o datos duros.

Además se visualizó un entorno al que me hubiera gustado pertenecer como estudiante en la universidad, con igualdad, sin miedo a expresarme, con sororidad y oportunidad de cambiar mi entorno sin dejar de lado la meta profesional. Si bien, tuve el privilegio de cursar la universidad de forma satisfactoria en muchas formas, tener disponible una plantilla de profesoras más grande de lo que se tiene, habría sido más significativo. Al realizar este trabajo me percaté que en 5 años de estudio, cursé alrededor de 52 asignaturas y siete de estas fueron impartidas por profesoras.

Reflexiones finales

La brecha digital de género sigue siendo significativa, aunque se cuenta con presencia de mujeres en el área de las TIC, no existe igualdad de oportunidades, de salarios, ni paridad de género. Reducir esta brecha requiere esfuerzos continuos, entre los cuales destaca brindar el acceso al estudio de tecnologías de la información a niñas y mujeres, con enfoques mejorados, así como cambiar el paradigma de aprendizaje tradicional e incluir a las mujeres como personajes principales dentro de la enseñanza, para motivarlas y reconocer a todas las mujeres que han participado dentro de las áreas STEM y el avance en la lucha por la igualdad de derechos.

Por esta razón he presentado parte de un proyecto que plantea un programa de enseñanza específico, para que las mujeres adquieran habilidades en un campo que continúa siendo dominado por figuras masculinas.

El desarrollo de tecnología debe acompañarse de una visión incluyente, que considere a personas con diferentes géneros, etnias, creencias, costumbres para que aporten ideas y permitan crear y adaptar los avances tecnológicos, tomando en cuenta diferentes contextos. En este sentido, la inclusión de las mujeres es vital para seguir avanzando en la cuarta revolución industrial. “Las mujeres necesitan la ciencia y la ciencia necesita a las mujeres. Solo aprovechando todas las fuentes de conocimiento, todas las fuentes de talento, podremos liberar plenamente el potencial de la ciencia y estar a la altura de los desafíos de nuestro tiempo.” (Azoulay, 2024, párr. 6)

No solo se trata de implementar más cursos de programación, sino de orientar la enseñanza a contextos donde el aprendizaje brinde conocimientos técnicos, ofrezca el planteamiento y reflexión de problemas que han acontecido a lo largo del tiempo y continúan hoy en día, afectando de forma directa el desarrollo individual y de la sociedad.

Antes de la Escuela de Código para PILARES, no había planes públicos de aprendizaje de tecnologías en México que mostraran innovación en la enseñanza. Por ejemplo, la incorporación de las asignaturas de género en la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Química de la UNAM, fueron incorporadas como una materia social complementaria a los planes de estudio ya existentes. Sin embargo, no se reestructuraron las demás asignaturas de las respectivas licenciaturas, para que los temas de género fueran incorporados de forma transversal. Dejando así la conversación y los objetivos de estos tópicos aislados en un semestre, que después de ser cursado se convierten en algo completamente opcional y a consideración tanto del profesorado como del estudiantado. Además la formación del profesorado en estos mismos temas, también

resulta ser hasta cierto punto una decisión personal, dado que solo los profesores que imparten las materias de género, están obligados a tener un perfil con formación específica en esta área. Para el resto, aunque existen programas de capacitación realizados por comisiones de género constituidas en las facultades y en la universidad, no se cuenta con estadísticas públicas que avalen que dedicar tiempo a la formación en **perspectiva de género** ha sido un factor relevante en la mayoría de la comunidad del profesorado.

Como mencionan Quijano y Shirley en la publicación Formación docente con **perspectiva de género**: implicaciones y perspectivas (s.f.):

La formación docente con perspectiva de género es una acción institucional que debe efectuarse a través de un programa permanente, con metas a corto, mediano y largo plazo. Asimismo, debe permear e involucrar a todas las estructuras institucionales, así como a toda la comunidad educativa, en vistas de que impacte de manera transversal en la institución y no se vuelva una política “de papel”, organizada desde la autoridad central y con poca incidencia comunitaria. (p.430)

En cuanto a los programas que las sociedades sin fines de lucro o algunas instituciones imparten, la **perspectiva de género** no es parte de los temas; tal es el caso de TECNOLOchicas. Aun cuando se están abriendo espacios para que las infancias y adolescencias se involucren en la tecnología, la **perspectiva de género** no suele tomarse en cuenta, lo que puede implicar la replicación de estereotipos o roles de género, cómo se mostró en el capítulo uno de este trabajo.

Las acciones que vuelven a Escuela de Código una forma innovadora de enseñanza son:

- Abrir espacios a las adolescentes y mujeres que no tuvieron oportunidad de desarrollarse en las áreas STEM.
- Promover la independencia económica de las mujeres a través de los llamados empleos del futuro.
- Integrar la **perspectiva de género** de forma transversal a la enseñanza de tecnología.
- Abrir espacios de reflexión y diálogo sobre los contextos sociales en los que se encuentran las participantes, e incentivarlas a realizar acciones que impacten de forma positiva en sus entornos.
- Contar con talleristas capacitadas y capacitados para la enseñanza y orientación en temas de tecnología con **perspectiva de género**.
- Capacidad de adaptar el aprendizaje a los tiempos y oportunidades de las personas participantes.
- Integrar referentes de mujeres existentes en las STEM, para que las personas

participantes se visualicen en estas áreas.

Con Escuela de Código para PILARES, se marcó la iniciativa para la elaboración de materiales de estudio que promuevan un cambio en la academia, al integrar temas fundamentales como la **perspectiva de género**

Es importante mantener el diálogo sobre temas sociales en aulas y otros espacios disponibles para favorecer el avance social y tecnológico. Además, para que haya mayor participación de mujeres en estas áreas, las oportunidades deben presentarse en todos los ámbitos desde etapas tempranas de educación.

Para ejemplificar las múltiples barreras que las mujeres atraviesan existe el término *Leaky pipeline*, el cual hace referencia a la disminución de participación de mujeres en STEM conforme avanzan. Como se observa en la figura 14, desde la educación básica y a lo largo de la carrera profesional se presentan diversos factores que afectan y truncan el progreso de la educación y desarrollo profesional de las mujeres.



Figura 14: Tubería del progreso profesional. Imagen obtenida del artículo *¿Por dónde perdemos a las científicas? El mayor 'agujero' es el de la confianza*. Publicado por *The Conversation*. (18 de febrero 2020)

La falta de mujeres como referentes, es una causa que contribuye al desinterés en las STEM desde las primeras etapas de la educación y el inicio de la vida profesional. Estas etapas al menos

en México se refieren aproximadamente a los primeros 17 años de vida de una persona. Esta cifra resulta importante de analizar, debido a que justo en este periodo, es cuando las personas pasan de ser infantes a adolescentes y posteriormente inician la vida adulta, y abarca una serie de decisiones que definen la personalidad y su futuro, sobre todo económico, al tener que decidir a qué se quieren dedicar en caso de tener acceso a la educación superior y posteriores.

Por lo tanto, es importante el reconocimiento de las mujeres que han hecho aportaciones importantes en STEM y otras áreas, y que no han sido reconocidas debidamente o bien, son nombradas a la sombra de otra persona. Por ejemplo, Frida Kahlo quién fue una reconocida artista mexicana, creó importantes obras de arte en periodos del surrealismo y arte moderno, pero comúnmente es conocida bajo la sombra de su esposo Diego Rivera. Al nombrarla en espacios importantes o bien, al hacer referencia a ella, suele ser identificada como la esposa de Diego Rivera. Incluso, existen obras creadas por Frida, que en su momento fueron atribuidas a Diego, dado que las mujeres no podían ser figuras protagonistas ante la vida pública. Esto es conocido en las ciencias y la tecnología como *Efecto Matilda*.

La socióloga Maria Elina Estebanez define al *Efecto Matilda* como un fenómeno social por el que se ignora o minimiza la contribución de las mujeres en ciencia y tecnología. (National Geographic, 2025) y normalmente es atribuido a algún colega masculino.

Rosalind Franklin fue una química británica ahora reconocida por el descubrimiento de la estructura del ADN en 1953. Sin embargo, al momento del descubrimiento, fue atribuido a sus dos colegas, quienes además recibieron un premio nobel al cual no fue incluida.

Otros obstáculos que se mantienen constantes en todas las etapas son los prejuicios, estereotipos, discriminación, acoso y sexismo, los cuales pueden erradicarse a través de la **perspectiva de género** y su transversalización en distintos ámbitos para impactar favorablemente en la disminución de los obstáculos para que más mujeres incursionen en las STEM.

A nivel profesional, aunque algunas de las razones de deserción cambian respecto a la etapa de estudio, las fugas en la tubería continúan, por tanto es importante asegurar la participación académica, trabajar en la igualdad de oportunidades y recompensas venciendo el techo de cristal, el cual se refiere al

Conjunto de normas no escritas al interior de las organizaciones que dificulta a las mujeres tener acceso a los puestos de alta dirección. Su carácter de invisibilidad es resultado de la ausencia de leyes y códigos visibles que impongan a las mujeres semejante limitación. Desde un principio se utilizó para hacer referencia a las barreras que la mujer tiene para avanzar en la escala laboral, que

no son fácilmente detectables, pero suelen ser la causa de su estancamiento. (Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres, 2019, párr.1)

El techo de cristal se debe a diversas razones, por un lado continuamos observando una división sexual del trabajo, en donde lo común es que las mujeres se dediquen a las tareas de crianza y las labores del hogar, sin remuneración alguna. Ambas cosas en diversas ocasiones aunadas a una jornada laboral fuera del hogar. Provocando un desgaste excesivo que impacta negativamente en su vida laboral, su estado físico y mental.

También existen otros factores como el *Mobbing*² y el acoso sexual, que obliga a las mujeres a renunciar o laboral en un ambiente hostil, debido a que muchas empresas todavía no cuentan con protocolos de acción firmes para asegurar un entorno de trabajo libre de hostigamiento y abusos de poder, los cuales no necesariamente se dan por jerarquías más altas, sino también por condiciones de género.

El camino por recorrer todavía es largo. Los esfuerzos deben continuar para avanzar y conseguir paridad, equidad e igualdad de género tanto en la academia como en el mundo laboral. Como se ha ilustrado en este trabajo, existen diversas instituciones y asociaciones que ya se encuentran trabajando para promover el cambio. Sin embargo, el cambio sólo es posible si se realiza de forma colectiva. Por lo anterior, aunque algunas personas hemos empezado a plantear acciones de cambio y presentarlas de primera mano a las mujeres, se requiere hacer partícipe al resto de la población, dejar de plantearlo como una sugerencia y comenzar a accionar en todos los espacios públicos y privados.

En ese aspecto también se hicieron algunas estrategias para que el enfoque de Escuela de Código tuviera divulgación y se presentara a la población como algo innovador en la educación. Se llevaron a cabo actividades por parte del equipo técnico de PILARES en conjunto con los talleristas, el equipo de liderazgo y desarrollo del IIMAS en las cuales se enlistan y pueden ser consultadas en diversas fuentes:

- Universitarios imparten cursos de TIC's con Perspectiva de Género. (2020). Boletín DGCS, Universidad Nacional Autónoma de México. (Artículo en boletín universitario)
- Universitarios imparten cursos de TIC con Perspectiva de Género. (2020). Gaceta UNAM, Universidad Nacional Autónoma de México. (Artículo en boletín universitario)
- Las razones por las que hay poca presencia de mujeres en las STEM y el código como

² En español conocido como acoso laboral, se refiere a las acciones verbales o psicológicas que una o varias personas ejercen en el ámbito laboral hacia otra persona colaboradora de la empresa.

herramienta para reducir la brecha de género. Conversatorio organizado por La Comisión Interna para la Igualdad de Género (CInIG) del IIMAS. (2021). (Conversatorio digital)

- Hablemos de reconocimiento: Ada Lovelace y la Escuela de Código. (12 octubre 2021). PILARES. (Conversatorio digital)

El sitio web con las actividades y materiales desarrollados en el proyecto de Escuela de Código para PILARES, se encuentran disponibles en <https://escuela-de-codigo-pilares-iimas.github.io/> , dicho sitio fue desarrollado por el Dr. Iván Vladimir Meza Ruíz, principal responsable del proyecto.

Para concluir el escrito, quisiera incentivar a cada una de las personas lectoras, a que unan esfuerzos, colaboren y promuevan el cambio que se requiere para lograr espacios más justos, inclusivos, libres de violencias y llenos de oportunidades, así como la generación de espacios que permitan a las futuras generaciones vivir el cambio, en donde ser científica, ingeniera, programadora, matemática o física, sea una realidad completamente tangible y satisfactoria.

Mujeres partícipes en las STEM

El nombramiento y reconocimiento de las mujeres que han participado en las STEM es

- **Ada Lovelace:** Creadora del primer algoritmo informático y considerada como madre de la programación.
- **Ángela Ruiz Robles:** Maestra, pedagoga e inventora de la enciclopedia mecánica, instrumento precursor de los libros electrónicos.
- **Carol Shaw:** Primera mujer diseñadora y programadora de videojuegos. Colaboró con empresas importantes de la industria, Atari e Intellivision.
- **Frances Allen:** Maestra en matemáticas. Primera ganadora del premio Turing (equivalente al Premio Nobel de computación) por su trabajo de optimización de compiladores para el desarrollo rápido y eficiente en el desarrollo de programas.
- **Hanna Oktaba:** Doctora por la Universidad de Varsovia. Fundadora de la Asociación Mexicana para la Calidad en Ingeniería de Software (AMCIS) y de la Sociedad Mexicana en Ciencia de la Computación SMCC).
- **Marie Allen Wilkes:** Abogada y programadora. Primera persona en usar un ordenador personal en casa y desarrollar un sistema operativo.
- **Margaret Hamilton:** Matemática e ingeniera en sistemas. Dirigió al equipo de software del programa espacial Apolo. Cofundadora de Higher Order Software y Hamilton Technologies.
- **Mary Lee Woods:** Formó parte del equipo que llevó a cabo la construcción del primer ordenador comercializado. Participó en el desarrollo del lenguaje de programación Autocode, un lenguaje de alto nivel.
- **Reshma Saujani:** Fundadora y directora de Girls Who Code, organización sin fines de lucro enfocada en reducir la brecha digital de género.
- **Rosalind Franklin:** Física y química. Primera persona en fotografiar y descubrir la estructura del ADN.
- **Radia Perlman:** Ingeniera de redes y experta en seguridad informática. Creadora del protocolo Spanning Tree (STP).
Desarrollo el sistema de programación, TORTIS (Toddler's Own Recursive Turtle

Interpreter) para enseñar a las infancias a programar

- **Lise Meitner:** Física austriaca-sueca. Segunda mujer en obtener un doctorado en Viena. Co-descubridora de la fisión nuclear.
- **Elisa Bachofen:** Primera ingeniera de latinoamérica por la Universidad de Buenos Aires.
- **Elisa Leonida:** Primera ingeniera del mundo por la Universidad de Berlín.
- **Evelyn Berezin:** Física y pionera informática creadora del primer procesador de textos para ordenador.
- **Peggy Johnson:** Directora ejecutiva de Magic Leap y ex vicepresidenta ejecutiva de desarrollo comercial de Microsoft.
- **Hedy Lemarr:** Ingeniera en Telecomunicaciones, inventora de la técnica de transmisión en el espectro ensanchado; sistema de comunicaciones en el que se basan las tecnologías inalámbricas.
- **Shirley Ann Jackson:** Doctora en física nuclear por el Massachusetts Institute of Technology (MIT), convirtiéndose en la primera mujer afroamericana en obtener el título en este instituto.
- **Joan Clarke:** Nombrada Miembro del Imperio Británico por su participación en el desarrollo de la máquina Enigma de Alan Turing en la Segunda Guerra Mundial. Fue la única mujer participe en dicho proyecto.
- **Jean Sammet:** Codisñadora del lenguaje de programación COBOL (COmmon Business Oriented Language) y desarrolladora del lenguaje FORMAC (FORmula MANipulation Compiler).

Glosario

Los conceptos incluidos en este apartado que contienen un asterisco, son definiciones incluidas en el documento Escuela de Código para PILARES. Guía de la Perspectiva de Género en el programa de estudios. Desarrollado por la Lic. Yuliana Ivette López Rodríguez, consultora de género para el desarrollo del proyecto

***Autonomía:** Designa tanto la capacidad de los individuos como de los pueblos de gobernarse o determinarse a sí mismos. Incluye la no dependencia y la libertad para generar normas o criterios internos de decisión y actuación. La autonomía es un concepto íntimamente ligado a la idea de empoderamiento femenino, que en algunas de las definiciones se les considera equivalentes.

El indicador principal de la autonomía femenina es la capacidad de realizar actividades y tomar decisiones sin requerir el consentimiento de otros, especialmente de la autoridad masculina. Los estudios de género han determinado que esta capacidad está asociada con la independencia económica y la existencia de normas culturales que promuevan formas alternativas de ser y comportarse. En general estas investigaciones han reconocido cuatro indicadores de la autonomía de las mujeres.

1. Influencia real de las decisiones de la familia y de su propia vida.
2. Libertad de movimiento e interacción con el mundo externo.
3. Libertad sexual para ejercer sus derechos sexuales y reproductivos.
4. Autodeterminación económica y social. (INMUJERES, 2007: 24)

Brecha de Género: Refiere a las diferentes posiciones de hombres y mujeres y a la desigual distribución de recursos, acceso y poder en un contexto dado. El análisis de las brechas de género permite ver el alcance de las desigualdades en todos los ámbitos. En términos de indicadores hace referencia a la diferencia entre las tasas masculina y femenina en la categoría de una variable. Cuanto menor sea la “brecha”, más cerca estaremos de la igualdad. (Bolívar, García-Calvente, et al., 2016, p. 65).

Brecha Digital de Género: Hace referencia a las diferencias entre hombres y mujeres en el acceso a equipos informáticos, en las STEM y en el uso de dispositivos electrónicos e Internet o tecnologías de la información y la comunicación. (Cepal)

Bootcamp: Curso intensivo pensado para que las personas integrantes adquieran las competencias necesarias para empezar a trabajar inmediatamente en el área correspondiente. Es

una estrategia comúnmente usada para el aprendizaje de tecnologías.

Ejes transversales: Constituyen temas recurrentes que emergen de la realidad social y que aparecen entrelazados en cada una de las áreas curriculares, convirtiéndose en fundamentos para la práctica pedagógica al integrar los campos del ser, saber, hacer y vivir juntos a través de los conceptos, procesos, valores y actitudes que orientan la enseñanza y el aprendizaje. En consecuencia, no pueden considerarse como contenidos paralelos a las áreas, sino como medios que conducen a un aprendizaje que propicie la formación científico-humanística y ético-moral de un ser humano cónsono con los cambios sociales. (Fernandez, Ocando, et al., 2008, párr. 8)

Enfoque por competencias: Una competencia permite identificar, seleccionar, coordinar y movilizar de manera articulada e interrelacionada un conjunto de saberes diversos en el marco de una situación educativa en un contexto específico. (Secretaría de Educación Pública, 2018)

Equidad: Que cada persona reciba lo que le corresponde.

Esteriotipos de género: Creencias sociales sobre las características y capacidades que los individuos poseen con base a su género.

***Feminismo:** Tradición histórica libertaria protagonizada, de manera mayoritaria, por mujeres frente a la opresión. El feminismo ha conformado una cultura crítica frente al sistema patriarcal, a la condición de género de las mujeres y de los hombres, a la desigualdad, a la injusticia de género y al pensamiento androcéntrico ilustrado.

Es un movimiento que ha elaborado propuestas, muchas de las cuales han sido consideradas en su momento como utópicas. Sin embargo, a partir de ellas se crearon alternativas reales y concretas a través de acciones políticas, sociales y culturales. La lectura y la escritura, la investigación científica, la academia y las artes han sido claves para las mujeres como recursos para el desarrollo del pensamiento analítico y crítico surgido de la experiencia producto de contradicciones e innovaciones económicas, sociales y culturales diversas. El feminismo es una cultura abierta, inacabada y plural en la que no prosperan el pensamiento único ni la fe. (Lagarde, 2017, pp. 29-31 y 458)

Framework: Es un esquema o marco de trabajo que ofrece una estructura base para elaborar un proyecto con objetivos específicos, una especie de plantilla que sirve como punto de partida para la organización y desarrollo de software. (UNIR Formación profesional, 2022)

Género: El género es un conjunto de atributos asignados a las personas por su sexo, definido

históricamente y organizado políticamente por la sociedad. (De Dios-Vallejo, 2014)

***Igualdad de Género:** Situación en la cual mujeres y hombres acceden con las mismas posibilidades y oportunidades al uso, control y beneficio de bienes, servicios y recursos de la sociedad, así como a la toma de decisiones en todos los ámbitos de la vida social, económica, política, cultural y familiar. (LAMVLV, artículo 3, fracción V)

Jupyter Notebook: Aplicación web de código abierto que permite crear y compartir código y documentos.

Lenguaje de programación: Conjunto de reglas y sintaxis que permiten dar instrucciones a una computadora para que puedan ejecutar y crear programas (software) que permita la recolección de datos, sean procesados para la resolución de un problema y se obtenga una o múltiples salidas.

***Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia:** Primera ley en Iberoamérica que, desde la Perspectiva de Género y los derechos humanos de las mujeres, desarrolla las diferentes tipos y modalidades de violencia contra las mujeres. Establece los mecanismos para la erradicación de cada una de las violencias. Contiene los fundamentos de una política gubernamental y de Estado para garantizar a las mujeres una vida sin violencia. Delinea una política integral que articula y coordina los tres niveles de gobierno en la prevención, atención, sanción y erradicación de la violencia contra las niñas y mujeres. (Sánchez A, 2007, pp. 469)

Machismo: El machismo se compone de ciertas conductas, comportamientos y creencias que promueven, reproducen y refuerzan diversas formas discriminatorias contra las mujeres. Se construye a través de la polarización de los roles y estereotipos que definen lo masculino de lo femenino. Su principal característica es la degradación de lo femenino; su mayor forma de expresión, la violencia en cualquiera de sus tipos y modalidades en contra de las mujeres.(Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres, 2016).

Misoginia: Aversión y el odio hacia las mujeres.Se manifiesta en el miedo o el odio psicológico, en la discriminación sistémica o la falta de consideración de las mujeres. (Code, L. 2000)

Mobbing: En español conocido como acoso laboral, se refiere a las acciones verbales o psicológicas que una o varias personas ejercen en el ámbito laboral hacia otra persona colaboradora de la empresa.

Paridad: Contar con representación en ámbitos públicos.

***Perspectiva de Género:** Es una visión científica, analítica y política sobre las mujeres y los hombres. Se propone eliminar las causas de la opresión de género como la desigualdad, la injusticia y la jerarquización de las personas basada en el género. Promueve la igualdad entre los géneros a través de la equidad, el adelanto y el bienestar de las mujeres; contribuye a construir una sociedad en donde las mujeres y los hombres tengan el mismo valor, la igualdad de derechos y oportunidades para acceder a los recursos económicos y a la representación política y social en los ámbitos de toma de decisiones. (LGAMVLV, artículo 5, fracción IX)

Esta herramienta metodológica que nos permite entre otros aspectos: a) visibilizar la condición y posición de las mujeres con respecto a los hombres; b) detectar los factores de desigualdad que afectan a hombres y mujeres en los diferentes ámbitos del desarrollo y considerar las interrelaciones con otros ejes de inequidad; c) identificar acciones para modificar las estructuras que mantienen las desigualdades; d) analizar los factores que determinan el acceso y control sobre el trabajo, los recursos las instituciones y servicios por género. (Martínez, 2007, pp. 317)

Política pública: Cualquier intervención de un gobierno (incluye las omisiones intencionales o no) para atender un problema público. (INMUJERES, 2024, párr. 2)

Programación funcional: Enfoque centrado en el “que hace” del programa, que utiliza funciones matemáticas para su desarrollo, principalmente funciones lambda.

Programación imperativa: Paradigma centrado en el “cómo” hacer las cosas de forma secuencial en el programa

Programación Orientada a Objetos (POO): Es un enfoque de desarrollo de software que se basa en la creación de objetos con atributos y acciones; a partir de esto se pueden crear plantillas para desarrollar código reutilizable y legible.

Roles de género: Conjunto de normas, comportamientos y expectativas que la sociedad impone de cómo deben comportarse las personas con base a su género.

Secuencia didáctica: Es un conjunto de actividades de aprendizaje interrelacionadas y encadenadas, orientadas a la elaboración de un producto final que responda satisfactoriamente a la práctica social y cultural que le da sentido. (Inter_ecodal, s.f., párr.1)

***Violencia de género:** Es la discriminación extrema contra las niñas y las mujeres, además es una violación a la integridad física y psíquica de las niñas y las mujeres, a los principios de libertad, de igualdad de derechos y respeto a su dignidad. Dicha violencia es una manifestación de las relaciones de poder históricamente desiguales entre las mujeres y los hombres que se refleja en la vida pública y privada. (Alfarache, 2017, pp. 472)

***Violencia contra las Mujeres:** Cualquier acción u omisión, basada en su género, que les cause daño o sufrimiento psicológico, físico, patrimonial, económico, sexual o la muerte tanto en el ámbito privado como en el público. (LGAMVLV, artículo 4, fracción IV)

Violencia invisible: Forma de ejercer la violencia que no se reconoce fácilmente debido a la normalización de la violencia, pero que causa daño físico, emocional o social a la víctima. Propicia la desigualdad de género debido a que generalmente se ejerce sobre las mujeres.

Anexo 1. Estrategias del programa HeForShe

1. Fortalecimiento a la investigación.
 - Posicionar a la revista Debate Feminista como una publicación líder en su campo.
2. Impulso a la docencia.
 - Impulsar la incorporación de los Estudios de Género a nivel licenciatura.
 - Impulsar la incorporación de los Estudios de Género a nivel posgrado.
3. Consolidación de la difusión, extensión y vinculación.
 - Fortalecer el Coloquio Internacional de Estudios de Género y el Congreso Internacional sobre Género y Espacio.
 - Visibilizar y difundir el trabajo académico y de investigación realizado por especialistas en Estudios de Género y Feminismo.
4. Institucionalización y transversalización de la Perspectiva de Género en la UNAM.
 - Desarrollar investigaciones sobre las condiciones de igualdad de género en la UNAM.
 - Promover la formación del personal docente y la sensibilización de género de la comunidad universitaria.
5. Desarrollo institucional.

Anexo 2. Índice del manual “Herramientas para una docencia igualitaria, incluyente y libre de violencias”.

Índice

1. *Buenas prácticas docentes.*
 - *Buenas prácticas:*
 - *Trabajo en clase.*
 - *Espacios virtuales.*
 - *Convivencia con el estudiantado.*
 - *Incorporación de la Perspectiva de Género en los programas de las asignaturas.*
2. *Uso de lenguaje incluyente y no sexista.*
 - *Línea del tiempo de la Igualdad de Género en la UNAM.*
 - *Comisión especial de Igualdad de Género del H. Consejo Universitario.*
 - *Coordinación para la Igualdad de Género en la UNAM (CIGU).*
 - *Centro de investigaciones y estudios de Género (CIEG).*
 - *Defensoría de los derechos universitarios, Igualdad y Atención a la Violencia de Género: Ruta de atención a casos de violencia de género.*
 - *Comisiones Internas para la Igualdad de Género (CInIGs).*
 - *Personas Orientadoras Comunitarias (POCs).*
 - *Normativa Universitaria sobre igualdad de género y ética universitaria.*
 - *Estatuto General de la UNAM.*
 - *Lineamientos Generales para la Igualdad de Género en la UNAM.*
 - *Acuerdo del Rector por el que se establecen Políticas Institucionales para la Prevención, Atención, Sanción y Erradicación de casos de Violencia de Género.*
 - *Documento básico para el fortalecimiento de la Política Institucional de Género de la UNAM.*
 - *Código de Ética de la UNAM.*
3. *Información institucional sobre la igualdad de género y atención a casos de violencia de género.*
4. *¿Qué hacer si tienes conocimiento de un caso de violencia de género?*
5. *Recursos CIGU.*
6. *Glosario.*
7. *Fuentes consultadas.*

Anexo 3. Temario de la materia Igualdad de Género en Ingeniería

1. *Introducción a los conceptos y principios básicos sobre género*
 - 1.1 *Marco general sobre la igualdad de género, no discriminación e inclusión desde el feminismo y los movimientos sociales.*
 - 1.2 *Igualdad y equidad de género: valores y prácticas indispensables en la sociedad.*
 - 1.3 *Sistema sexo-género basado en el orden patriarcal.*
 - 1.4 *Estereotipos y roles de género.*
 - 1.5 *Mandatos de masculinidad y de feminidad.*
 - 1.6 *Género y sexualidad: orientación sexual, identidad y expresión de género.*
 - 1.7 *Sensibilización y desarrollo de prácticas sociales con Perspectiva de Género.*
 - 1.8 *Círculo de diálogo sobre el género y su repercusión en nuestra vida individual y social*
2. *Violencia de género.*
 - 2.1 *Concepto, tipos y modalidades.*
 - 2.1.1 *Violencia como expresión de la desigualdad.*
 - 2.1.2 *Tipos: verbal, física, sexual, psicológica, económica y patrimonial*
 - 2.1.3 *Modalidades: familiar, laboral y docente, institucional, comunitaria*
 - 2.1.4 *Violencia digital.*
 - 2.1.5 *Violencia epistémica.*
 - 2.1.6 *Violencia simbólica.*
 - 2.2 *Violencia en el contexto universitario.*
 - 2.2.1 *Acoso y hostigamiento en relaciones laborales y educativas.*
 - 2.2.2 *Violencia en relaciones afectivas.*
 - 2.2.3 *Violencia contra personas no heteronormadas.*
 - 2.3 *Normatividad, políticas y organismos universitarios para la igualdad de género.*
 - 2.4 *Ética del cuidado comunitario.*
 - 2.5 *Análisis de casos sobre la violencia de género.*
3. *Masculinidades.*
 - 3.1 *Patriarcado y masculinidad.*
 - 3.2 *Tipos de masculinidades: hegemónica y subordinadas.*
 - 3.3 *Machismo y micromachismo dentro y fuera de la universidad.*
 - 3.4 *Alternativas y resistencias a la masculinidad hegemónica: masculinidades igualitarias, corresponsables.*
 - 3.5 *Las relaciones entre masculinidades y feminidades: consensos y reproducción de*

subordinación.

3.6 Debate sobre las masculinidades.

4. División sexual del trabajo.

4.1 Cuidados y trabajo no remunerado.

4.2 Profesiones masculinizadas y feminizadas.

4.3 Masculinización y feminización de las ingenierías .

4.4 Segregación vertical y horizontal.

4.5 Corresponsabilidad y conciliación.

4.6 Análisis de casos.

5. Subjetividades feminizadas en la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).

5.1 Androcentrismo en la producción del conocimiento.

5.1.1 La ciencia y la ingeniería como una forma de dominio patriarcal que invisibiliza a mujeres y diversidades sexo-genéricas.

5.1.2 Sesgos androcéntricos en las STEM.

5.2 Hacia una ciencia e ingeniería con Perspectiva de Género.

5.2.1 Desmontando el dominio: la incorporación de las mujeres en la ingeniería.

5.2.2 Principales aportaciones de mujeres mexicanas en la ingeniería.

5.3 Contexto y situación de las subjetividades feminizadas en la Facultad de Ingeniería y en los ámbitos científico y profesional .

5.4 Propuestas de acciones para eliminar los sesgos androcéntricos en la ingeniería.

Anexo 4. Actividad TECNOLOchicas “Dentro de 5 años”, del curso TECNOLOchicas 01: Diseño de páginas web. Sesión 1

Resúmen

Fomentar que las y los estudiantes se adentren e interesen en las carreras CTIM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Realizarán una lluvia de ideas y proyección a futuro de ellas / ellos, su entorno y la tecnología. Reforzando que, el desarrollo de la tecnología es para todos y todas.

Propósito

- *Fomentar en el alumnado la inclusión, eliminando el rol prototipado de tecnología para el sexo masculino.*
- *Promover actitudes y comportamientos que respeten la libertad de elección ante habilidades CTIM.*

Recursos

- *TECNOLOchicas México (Video).*

Ejecución

1. Se comenzará pidiendo a la clase que piensen, imaginen y se visualicen en 5 años. Ayudando a que fluyan las ideas de los y las estudiantes con algunas preguntas, ejemplo ¿qué quisieran hacer en 5 años? ¿Cuál sería su profesión? ¿Qué trabajo les gustaría alcanzar? Cada estudiante anotará en la mitad de una hoja sus respuestas.

2. Algunos estudiantes compartirán sus respuestas con el resto de la clase.

3. A continuación se proyectará el video TECNOLOchicas México. se reflexionará lo siguiente:

- *¿Consideran importante el desempeño de cada una de las TECNOLOchicas? ¿por qué?*
- *¿Conocían a las empresas en las que desempeñan sus habilidades?*
- *¿Identifican a otras mujeres u hombres que sean un ejemplo a seguir en el ámbito tecnológico?*

4. Se dividirá a la clase en equipos y se les asignará un personaje involucrado en el ámbito tecnológico bajo cualquier rol, es decir, como fundador de una empresa, creador de tecnología, desarrollador, programador, etc. Se dará a los equipos un tiempo para realizar su investigación.

5. Cada equipo presentará la información encontrada, la cuál por lo menos deberá contar con:

- *Personaje, empresa, puesto, tecnología, un dato curioso.*

Reflexión

• *Para finalizar la actividad, se pedirá a la clase tomen la hoja dónde escribieron su visión dentro de 5 años. Ahora que abrieron su panorama a otras empresas o trabajos, escribirán en la otra mitad de la hoja la reflexión a las siguientes preguntas: ¿Me gustaría aprender más sobre tecnología? ¿Qué empresa o industria llamó mi atención? ¿me interesaría y serviría aprender más sobre tecnología*

Anexo 5. Actividad “El propósito de los sitios web”, del curso TECNOLOchicas 01: Diseño de páginas web. Sesión 4.

Sitios web personales

La segunda página de esta guía de actividades anima a las estudiantes a pasar de pensar en grandes sitios que satisfacen las necesidades de millones de personas a los tipos mucho más pequeños de sitios que podrían crear, que aún pueden servir efectivamente las necesidades de un grupo más reducido de usuarios. Lee la descripción del sitio web personal con la clase:

Descripción del sitio web:

Julia quiere convertirse en una mejor cocinera doméstica, por lo que comenzó un blog donde puede publicar sobre las recetas que prueba. Cada semana, Julia intenta una nueva receta y agrega una página al blog. A veces las recetas salen muy bien y los lectores de su blog dejan sus alentadores comentarios. Ocasionalmente, sus intentos de recetas no salen tan bien, pero todavía publica y generalmente recibe algunos consejos útiles de sus lectores. Después de comenzar a escribir un blog sobre las comidas que prepara, Julia comenzó a cocinar con más frecuencia y está probando platos que nunca antes había probado.

Debate: *Brinda a las alumnas la oportunidad de hacer preguntas sobre este ejemplo de sitio. Asegúrate de que entiendan cómo un sitio pequeño que es principalmente una herramienta para la autoexpresión individual también puede ser un sitio útil para otras personas. Las preguntas finales sobre la guía de actividades les piden a las estudiantes que propongan posibles propósitos que este sitio web sirve tanto para su creador como para sus usuarios.*

Anexo 6. Habilidades, actitudes y conocimientos establecidos para el módulo de programación (MP) en *Escuela de Código, PILARES.*

Habilidades

- *Programar en el lenguaje de programación Python*
- *Aplicar los elementos de control*
- *Dividir un problema y su correspondiente programa en módulos, objetos y funciones*
- *Principios sobre programación de aplicaciones gráficas y juegos de tablero.*
- *Usar y manipular un servidor web.*
- *Codificar páginas basadas en HTML*
- *Programar una aplicación*
- *Programar y usar tecnología Flask y MongoDB*
- *Manipular el ambiente interactivo de programación Jupyter Notebook y Colab*
- *Cargar, manipular y procesar datos*
- *Utilizar la librería pandas*
- *Manejar datos*
- *Visualizar datos*

Actitudes

- *Paciencia*
- *Perspicacia*
- *Curiosidad*
- *Constancia*
- *Persistencia.*

Conocimientos

1. *Lenguajes de programación*
2. *Sintaxis*
3. *Variables*
4. *Control de flujo condicional*
5. *Control de flujo bucles*
6. *Funciones*
7. *Objetos*
8. *Módulos*
9. *PyGames*
10. *Servidor web*

11. *HTML*
12. *HTTP*
13. *Aplicaciones web*
14. *Flask*
15. *MongoDB*
16. *Ambiente virtual en Python.*
17. *Notebooks de Python*
18. *Pandas de Python*
19. *Manejo de datos*
20. *Visualización de datos*

Anexo 7. Índice de actividades del módulo de programación (MP) en *Escuela de Código, PILARES*.

Taller 1: Aprende a programar jugando Ajedrez

Actividad 0: Git

Actividad 1: Programación en Python

Actividad 2: Conviviendo con una serpiente

Actividad 3: Hablando con Python

Actividad 4: Mi primera ventana con PyGames

Actividad 5: Variables de una dimensión y sus operaciones

Actividad 6: Mi primer app gráfica con PyGame

Actividad 7: Variables de más de una dimensión y sus operaciones

Actividad 8: Control de flujo condicional

Actividad 9: Control de flujo bucles

Actividad 10: Funciones

Actividad 11: Módulos y paquetes

Actividad 12: Mi primer objeto en Python

Actividad 13: Los métodos de mi primer objeto en Python

Actividad 14: Lógica del juego de ajedrez.

Actividad 15: Mi juego de ajedrez en Python

Taller 2: Construyendo una aplicación web con Python

Actividad 1: Las aplicaciones web.

Actividad 2: Diseñando mi primer app web para administrar una biblioteca.

Actividad 3: Primer paso para construir mi primer app web para administrar una biblioteca.

Actividad 4: Mejorando la apariencia de mi app.

Actividad 5: Método Leer de mi aplicación web.

Actividad 6: Método Crear de mi aplicación web.

Actividad 7: Método Actualizar de mi aplicación web.

Actividad 8: Método Eliminar de mi aplicación web.

Actividad 9: ¡Ya sé programar!, pero ¿qué es eso de las bases de datos?

Actividad 10: Pongamos MongoDB al módulo “libros”.

Actividad 11: Ahora lo mismo pero para el módulo “usuarios”

Actividad 12: Terminamos con el módulo “préstamos”.

Actividad 13: Si no le pones candado a tu aplicación se roban tus memes.

Actividad 14: Aplicación web de la biblioteca.

Taller 3: Introducción a ciencia de datos con Python

Actividad 1: Hago un espacio seguro para Python.

Actividad 2: Platico con Python.

Actividad 3: ¿Dónde viven los datos?

Actividad 4: Unos pandas para mi Python.

Actividad 5: Lo más común.

Actividad 6: Condicionando mi análisis.

Actividad 7: Aprendo a dominar el tiempo.

Actividad 8: Igual pero diferente.

Actividad 9: Limpio los datos.

Actividad 10: Normalizo los datos.

Actividad 11: Una nueva fuente de datos.

Actividad 12: Visitando análisis de datos.

Actividad 13: Recetas de visualización avanzadas.

Actividad 14: De dónde vienen los datos.

Actividad 15: Presentando mi proyecto.

Anexo 8. MPT1A2. Lenguaje Python

Plantilla MPT1A2_LenguajePython

Observa detenidamente el siguiente código y cada una de las partes señaladas ¿Para qué crees que funcione cada una? ¿Cuál sería su finalidad? Coméntalo con tu asesora.
Realiza una breve búsqueda en internet sobre cada una de las partes que conforman este código, escribe tu respuesta en el espacio asignado.

```
#Aprendiendo Python en PILARES
import sys
def main():
    print("\t Programación en Python \n")
    print("Aprendo progamación con mis compañeras")
if __name__ == "__main__":
    main()
```

Tabulación

Salto de Linea

Comentario

Importación de Módulo

Función Principal

Función Print

Indentación

Ejecución de Función



Anexo 9. MPT2A3 Conociendo HTML



```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <link rel="stylesheet" href="">
  <title>Violencia invisible y otras historias de terror.</title>
</head>
<body>
  <h1>Seguro has oído frases como:</h1>
  <h3>"¡Es mujer! Con razón ni sabe manejar"</h3>
  <h3>"El hombre llega hasta donde la mujer lo permite"</h3>
  <h3>"Yo no soy machista, hago cosas de mujer como planchar, lavar, etc."</h3>
  <h2>¿Sabías que estas son algunas frases que muestran sesgos de género que
  atentan contra la dignidad o libertad de las mujeres?</h2>

  <script src=""> </script>
</body>
</html>

```

Instrucciones: Observa el código, y rellena los cuadros escribiendo ¿Qué es HTML? para el primer cuadro vacío y para el resto la función correspondiente de cada etiqueta HTML.

¿QUÉ ES HTML?	ETIQUETA <HTML>	ETIQUETA <HEAD> Y <BODY>	ETIQUETA <LINK>
ETIQUETA <TITLE>	ETIQUETA <META>	ETIQUETA <SCRIPT>	ETIQUETAS <H1> <H2> Y <H3>



Referencias y bibliografía

- Alva, Blenda, Flores, et al. (2020-a). Escuela de Código para PILARES. Descripción de actividades. Parte 1: Conociendo el ambiente de computación (M0). [https://raw.githubusercontent.com/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS.github.io/main/docs/Escuela%20de%20C%C3%B3digo%20para%20PILARES%20Descripci%C3%B3n%20de%20actividades%20-%20Parte%201_%20Conociendo%20el%20ambiente%20de%20computaci%C3%B3n%20\(M0\)%20.pdf](https://raw.githubusercontent.com/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS.github.io/main/docs/Escuela%20de%20C%C3%B3digo%20para%20PILARES%20Descripci%C3%B3n%20de%20actividades%20-%20Parte%201_%20Conociendo%20el%20ambiente%20de%20computaci%C3%B3n%20(M0)%20.pdf)
- Alva, Blenda, Flores, et al. (2020-b). Escuela de Código para PILARES. Descripción de talleres. <https://raw.githubusercontent.com/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS.github.io/main/docs/Escuela%20de%20C%C3%B3digo%20para%20PILARES%20Descripci%C3%B3n%20de%20talleres.pdf>
- Alva, Blenda, Flores, et al. (2020-c). Escuela de Código para PILARES Definición de materiales. <https://raw.githubusercontent.com/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS.github.io/main/docs/Escuela%20de%20C%C3%B3digo%20para%20PILARES%20Definici%C3%B3n%20de%20materiales.pdf>
- Alva, Blenda, Flores, et al. (2020-d). Escuela de Código para PILARES. Descripción de actividades. Parte 6: Base de datos (MBD). [https://raw.githubusercontent.com/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS.github.io/main/docs/Escuela%20de%20C%C3%B3digo%20para%20PILARES%20Descripci%C3%B3n%20de%20actividades%20-%20Parte%201_%20Conociendo%20el%20ambiente%20de%20computaci%C3%B3n%20\(M0\)%20.pdf](https://raw.githubusercontent.com/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS.github.io/main/docs/Escuela%20de%20C%C3%B3digo%20para%20PILARES%20Descripci%C3%B3n%20de%20actividades%20-%20Parte%201_%20Conociendo%20el%20ambiente%20de%20computaci%C3%B3n%20(M0)%20.pdf)
- Alva, Blenda, Flores, et al. (2020-e). Escuela de Código para PILARES. Descripción de actividades. Parte 3: Programación (MP). [https://raw.githubusercontent.com/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS.github.io/main/docs/Escuela%20de%20C%C3%B3digo%20para%20PILARES%20Descripci%C3%B3n%20de%20actividades%20-%20Parte%203_%20Programaci%C3%B3n%20\(MP\)%20.pdf](https://raw.githubusercontent.com/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS.github.io/main/docs/Escuela%20de%20C%C3%B3digo%20para%20PILARES%20Descripci%C3%B3n%20de%20actividades%20-%20Parte%203_%20Programaci%C3%B3n%20(MP)%20.pdf)
- Azoulay, A. (11 febrero de 2024). Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. <https://www.unesco.org/es/days/women-girls-science>
- Aguilar, C. (05 septiembre de 2024). ¿Hay más ingenieras en la UNAM? Así es la distribución de género por carreras. https://expansion.mx/carrera/2024/09/05/hay-mas-ingenieras-en-la-unam-asi-es-la-distribucion-de-genero-por-carreras?utm_source=chatgpt.com
- BBC News Mundo. (9 diciembre de 2016). Mariana Costa, la joven peruana que impulsa un boom de mujeres en el sector tecnológico de América Latina. Recuperado 15 de agosto de 2021, de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-38259227>
- Bello, A. (mayo de 2020). LAS MUJERES EN CIENCIAS, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y MATEMÁTICAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. ONU Mujeres.
- Bolívar, García-Calvente, et al. (2016). Guía para incorporar el enfoque de género en la planificación de políticas sociales. Editorial Escuela Andaluza de Salud Pública.

- Bueno, M. (21 septiembre de 2021). No es necesario arreglar a las científicas, no están estropeadas.
<https://mujeresconciencia.com/2021/09/21/no-es-necesario-arreglar-a-las-cientificas-no-estan-estropeadas/>
- Buquet, A. (2017). 1er Informe de labores 2017 Centro de Investigaciones y Estudios de Género.
https://cieg.unam.mx/img/informes/CIEG/informe_2017.pdf
- Cartwright, M. (5 diciembre de 2021). Atenea. Enciclopedia de la Historia del Mundo.
<https://www.worldhistory.org/trans/es/1-488/atenea/>
- Centro de Investigaciones y Estudios de Género. (s. f.). Historia CIEG. Recuperado 31 de agosto de 2021, de <https://cieg.unam.mx/historia.php>
- Centro de Investigaciones y Estudios de Género. (s.f.) Del PUEG al CIEG: cuatro años de vida, 29 años de historia. <https://cieg.unam.mx/informe/pueg-al-cieg.php>
- Code, Lorraine (2000). Encyclopedia of Feminist Theories.
<https://archive.org/details/encyclopediaoffe0000unse/page/346/mode/2up>
- Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres. (s.f.). ¿Qué es el techo de cristal y qué pueden hacer las empresas para impulsar la igualdad de género?
<https://www.gob.mx/conavim/es/articulos/que-es-el-techo-de-cristal-y-que-pueden-hacer-las-empresas-para-impulsar-la-igualdad-de-genero?idiom=es>
- Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres. (04 abril de 2016). ¿Sabes qué es el #Machismo?
<https://www.gob.mx/conavim/articulos/sabes-que-es-el-machismo?idiom=es#:~:text=El%20machismo%20se%20compone%20de,lo%20masculino%20de%20lo%20femenino>
- Contreras, S., Hadad, C., Masnatta, M., & Varela, M. (enero de 2024). Chicas en Tecnología. Editorial Conecta.
- Coordinación para la Igualdad de Género UNAM. (15 mayo de 2021). Cumple un año de trabajo la Coordinación para la Igualdad de Género. Recuperado 1 de septiembre de 2021, de <https://coordinaciongenero.unam.mx/2021/03/primer-anio-de-trabajo-la-coordinacion-para-la-igualdad-de-genero/>
- Coordinación para la Igualdad de Género UNAM. (10 agosto de 2021). Herramientas para una docencia igualitaria y libre de violencias | CIGU. Recuperado 15 de septiembre de 2021, de https://coordinaciongenero.unam.mx/avada_portfolio/herramientas-para-una-docencia-igualitaria/
- Coordinación para la Igualdad de Género en la UNAM (CIGU). (2021). Perspectiva de género en el aula. Cursos para docentes.
<https://coordinaciongenero.unam.mx/evento/perspectiva-de-genero-en-el-aula-cursos-para-a-docentes/>
- Data México. (2022). Instituto Politécnico Nacional.
<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/institution/instituto-politecnico-nacional?comparisionGenderSelector1=academicGender1>

- Data México. (2025). Investigadores y Especialistas en Ciencias Exactas, Biológicas, Ingeniería Informática y en Telecomunicaciones.
<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/occupation/investigadores-y-especialistas-en-ciencias-exactas-biologicas-ingenieria-informatica-y-en-telecomunicaciones?employSelector3=workforceOption&typeJob3=formalOption#diversidad>
- De Dios-Vallejo, S. (2014). Equidad de género y embarazo.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-53372014000200002#:~:text=El%20g%C3%A9nero%20es%20un%20conjunto,%20social%20pol%C3%A9tica%20y%20cultural.
- Dirección General de Comunicación Social. (29 agosto de 2016). La UNAM se adhiere a la plataforma “He For She” de ONU Mujeres para la igualdad de género. Recuperado 30 de agosto de 2021, de https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016_580.html
- Dirección General de Comunicación Social. (28 noviembre de 2021). En la UNAM, 80 por ciento de las entidades cuentan con una Comisión para la Igualdad de Género. Recuperado 30 de noviembre de 2021, de https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2021_1012.html
- Edix, R. (13 septiembre de 2021). Framework: qué es, para qué sirve y algunos ejemplos.
<https://www.edix.com/es/instituto/framework/>
- Escuela de Código para PILARES Descripción de actividades - Parte 3: Programación (MP) por Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de México
- Facultad de Ingeniería. (2022). Programa de estudio Igualdad de Género en Ingeniería.
https://www.ingenieria.unam.mx/dcsyhfi/temarios/igualdad_de_genero.pdf
- Facultad de ingeniería. (s.f.-a) Ingeniería en computación.
https://www.bienvenidafi.unam.mx/programas_academicos/licenciatura/computacion.php
- Facultad de Ingeniería. (s.f.-b) Comisión Interna para la Igualdad de Género de la FI.
https://www.ingenieria.unam.mx/paginas/genero/cinig.php#:~:text=%E2%80%8BLa%20CINIG%20DFI%20tiene_tipo%20de%20pr%C3%A1cticas%20discriminatorias%20que
- Facultad de Química. (s.f.) Optativas sociohumanísticas - Ingeniería Química y Metalurgia. Introducción a los estudios de género.
<https://quimica.unam.mx/ensenanza/licenciaturas/ingenieria-quimica-metalurgica/optativas-sociohumanisticas/>
- Facultad de Química. (2021). Programa Introducción a los estudios de género.
<https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2021/09/0028-Introduccion-a-los-estudios-de-genero-IQM.pdf>
- Fernandez, Ocando, et al. (2008). Eje transversal. "Valores" en la educación básica: Teoría y praxis.
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102008000100008#:~:text=Los%20ejes%20transversales%20constituyen%20temas,los%20conceptos%20procesos%20valores%20y

Fernandez, L (18 febrero de 2020). ¿Por dónde perdemos a las científicas? El mayor ‘agujero’ es el de la confianza.
<https://theconversation.com/por-donde-perdemos-a-las-cientificas-el-mayor-agujero-es-el-de-la-confianza-131713>

Gaceta UNAM. (13 febrero de 2020-a). Hacen mujeres 30% de la ciencia en el mundo.
<https://www.gaceta.unam.mx/hacen-mujeres-30-de-la-ciencia-en-el-mundo/>

Gaceta UNAM. (12 de agosto de 2021). Entregan a docentes cajas de herramientas de género. Recuperado 08 de marzo de 2023, de
<https://www.gaceta.unam.mx/herramientas-para-una-docencia-igualitaria/>

Gaceta UNAM. (17 febrero de 2020-b). Asignatura de estudios de género en Química.
<https://www.gaceta.unam.mx/asignatura-de-estudios-de-genero-en-quimica/>

Gobierno de México. (05 septiembre de 2018). Igualdad de género.
<https://www.gob.mx/bienestar/acciones-y-programas/igualdad-de-genero-174139#:~:text=La%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Igualdad,%2C%20laboral%2C%20cultural%20e%20institucional.>

Inter Ecodal.. (s. f.). Secuencia didáctica. Recuperado 4 de mayo de 2021, de
<https://www.upf.edu/web/ecodal/glosario-secuencia-didactica>

Hancox, K. et al. (19 mayo de 2020). Cómo crear una aplicación web usando Flask en Python 3.
<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-make-a-web-application-using-flask-in-python-3-es>

Hernández, M. (4 marzo de 2020). Se crea la Coordinación para la Igualdad de Género en la UNAM. Gaceta UNAM. Recuperado 20 de agosto de 2022, de
<https://www.gaceta.unam.mx/se-crea-la-coordinacion-para-la-igualdad-de-genero-en-la-unam/>

Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO). (01 febrero 2022). En México, solo 3 de cada 10 profesionistas STEM son mujeres.

IMCO Staff. (9 febrero de 2023-a). Mujeres en STEM en los estados.
<https://imco.org.mx/mujeres-en-stem-en-los-estados/#:~:text=Una%20mayor%20participaci%C3%B3n%20de%20las,el%20desarrollo%20de%20la%20innovaci%C3%B3n>

IMCO Staff. (9 febrero de 2023). Hacen falta estrategias integrales en los estados para sumar a más mujeres a carreras STEM.
<https://imco.org.mx/mujeres-en-stem-en-los-estados/#:~:text=Una%20mayor%20participaci%C3%B3n%20de%20las,el%20desarrollo%20de%20la%20innovaci%C3%B3n>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). Violencia contra las mujeres en México.
https://www.inegi.org.mx/tablerosestadisticos/vcmm/#Apoyo_atencion_y_denuncia

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023). Mujeres y Hombres en México 2021-2022.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463907381.pdf

- Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas. (2019). Escuela de Código para PILARES Descripción del plan de estudios. <https://raw.githubusercontent.com/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS/Escuela-de-codigo-PILARES-IIMAS.github.io/main/docs/Escuela%20de%20C%C3%B3digo%20para%20PILARES%20Descripci%C3%B3n%20del%20plan%20de%20estudios.pdf>
- Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES) y Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de las mujeres (ONU Mujeres). (Noviembre de 2018). Presupuesto públicos con enfoque de género en México. arteidiseño. <https://mexico.unwomen.org/sites/default/files/Field%20Office%20Mexico/Documentos/Publicaciones/2019/PRESUPUESTOS%20PUBLICOS%202018%20web.pdf>
- Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES). (s.f.). La perspectiva de género en la política pública. <https://cajadeherramientaspeg.cdmx.gob.mx/perspectiva-de-genero>
- Instituto Nacional Electoral. (2020). Guía para la Prevención, Atención y Sanción de la Violencia Política Contra las Mujeres por Razón de Género del Instituto Nacional Electoral. https://igualdad.ine.mx/wp-content/uploads/2020/07/Guia_Prevencion_Violencia_Politica_Texto_3.pdf
- Inter_ecodal. (s.f.). Secuencia didáctica. <https://www.upf.edu/web/ecodal/glosario-secuencia-didactica#:~:text=La%20secuencia%20did%C3%A1ctica%20es%20un,cultural%20que%20le%20da%20sentido.>
- Juarez, J. (12 febrero de 2024). Impartirá la FQ, en todas sus carreras, la asignatura obligatoria La Universidad como espacio libre de violencia de género. <https://quimica.unam.mx/impartira-fq-asignatura-obligatoria-la-universidad-como-espacio-libre-de-violencia/>
- Laboratoria. (s. f.). Laboratoria México. Recuperado 15 de agosto de 2021, de <http://www.laboratoria.mx/#equipo>
- Laboratoria. (s.f.). Laboratoria. Recuperado 15 de agosto de 2021, de <https://www.laboratoria.la/>
- Laboratoria. (19 septiembre de 2022). ¿Qué es laboratoria? <https://hub.laboratoria.la/laboratoria>
- Lagarde. M. (1996). Género y feminismo. Desarrollo humano y democracia. Horas y horas editorial.
- Martinez, I. (20 noviembre de 2021). Los orígenes de las brechas de género: el concepto de género, desigualdad en México y propuesta final. <https://mexicocomovamos.mx/animal-politico/2021/11/los-origenes-de-las-brechas-de-genero-el-concepto-de-genero-desigualdad-en-mexico-y-propuesta-final/>
- México ¿Cómo vamos? (13 diciembre de 2024). Numeralia Económica MCV: ¿Cómo vivimos las mujeres en México? <https://mexicocomovamos.mx/infografias/numeralia-economica-mcv/>
- México ¿Cómo vamos? (2024) Informalidad Laboral. <https://mexicocomovamos.mx/semaforo-nacional/informalidad-laboral/>

- Mujeres con ciencia. (30 de noviembre de 2015). Hedy Lamarr, la inventora.
<https://mujeresconciencia.com/2015/11/30/hedy-lamarr-la-inventora/>
- Martinez, I. (30 noviembre de 2021). Los orígenes de las brechas de género: el concepto de género, desigualdad en México y propuesta final.
<https://mexicocomovamos.mx/animal-politico/2021/11/los-origenes-de-las-brechas-de-genero-el-concepto-de-genero-desigualdad-en-mexico-y-propuesta-final/>
- National Geographic. (06 marzo de 2025). Efecto Matilda: la problemática que afecta a las mujeres en la ciencia.
<https://www.nationalgeographicla.com/historia/2023/03/efecto-matilda-la-problematica-ue-afecta-a-las-mujeres-en-la-ciencia>
- National Geographic. (03 octubre de 2024). Rosalind Franklin, la primera fotógrafa del ADN.
https://historia.nationalgeographic.com.es/a/rosalind-franklin-y-estructura-adn_16614
- Núñez, M. (28 febrero de 2024). Normalización de la violencia. Factores sociales e individuales.
<https://www.iberopuebla.mx/circulo-de-escriitores/mnunez/normalizacion-violencia>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649.locale=es>
- Organización de las Naciones Unidas Mujeres. (11 febrero 2022). Necesitamos más mujeres en carreras STEM.
<https://lac.unwomen.org/es/stories/noticia/2022/02/necesitamos-mas-mujeres-en-carreras-stem>
- PYPL (2024). PopularitY of Programming Language. <https://pypl.github.io/PYPL.html>
- Quijano M. & Vallejo, S. (s.f.) Capítulo 5. Formación docente con perspectiva de género: implicaciones y perspectivas.
<https://cuaed.unam.mx/publicaciones/libro-formacion-docente-universidades/pdf/Cap-25-Formacion-Docente-en-las-Universidades.pdf>
- Ramirez, Y & Hernández, K. (17 febrero de 2020). Abre la FQ la asignatura optativa Introducción a los Estudios de Género. Facultad de Química. Recuperado 8 de septiembre de 2021, de
<https://quimica.unam.mx/abre-la-fq-la-asignatura-optativa-introduccion-a-los-estudios-de-genero/>
- Secretaría de Educación Pública. (3 agosto de 2018). Diario oficial. Tercera sección.
https://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/15509/1/images/a14_07_18.pdf
- Secretaría de las Mujeres. (s. f.). Línea Mujeres. Recuperado 20 de noviembre de 2021, de
<https://www.semujeres.cdmx.gob.mx/servicios/servicio/linea-mujeres>
- Secretaría de Educación Pública. (s. f.). Enfoque centrado en competencias. Recuperado 4 de octubre de 2021, de
https://www.dgesum.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_competencias

- Stackscale. (13 septiembre de 2023). Los lenguajes de programación más populares de 2023.
<https://www.stackscale.com/es/blog/lenguajes-programacion-mas-populares/>
- TECNOLOchicas. (s.f.) ¿Quiénes somos? <https://tecnolochicas.mx/aboutus/>
- UNAM Oferta Académica. (s.f.). Ingeniería en computación.
<https://oferta.unam.mx/ingenieria-en-computacion.html>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (20 abril de 2023). Las científicas de carrera aún enfrentan prejuicios de género, según un estudio de la UNESCO.
<https://www.unesco.org/es/articulos/las-cientificas-de-carrera-aun-enfrentan-prejuicios-de-genero-segun-un-estudio-de-la-unesco>
- The Conversation. (18 febrero de 2020) ¿Por dónde perdemos a las científicas? El mayor ‘agujero’ es el de la confianza.
<https://theconversation.com/por-donde-perdemos-a-las-cientificas-el-mayor-agujero-es-el-de-la-confianza-131713>
- Unicef México. (10 marzo de 2020). ONU México llama a escuchar las voces de las mujeres que claman igualdad y justicia.
<https://www.unicef.org/mexico/comunicados-prensa/onu-m%C3%A9xico-llama-escuchar-las-vozes-de-las-mujeres-que-claman-igualdad-y>
- UNIR Formación profesional. (22 septiembre de 2022). Framework: qué es, para qué sirve y algunos ejemplos.
<https://unirfp.unir.net/revista/ingenieria-y-tecnologia/framework/#:~:text=Un%20framework%20es%20un%20esquema,organizaci%C3%B3n%20y%20desarrollo%20de%20software>
- Villavicencio-Ayub, E. (30 abril de 2023). Desigualdad laboral, otra forma de violencia para la mujer.
https://unamglobal.unam.mx/global_revista/desigualdad-laboral-otra-forma-de-violencia-para-la-mujer/
- Villa, A. y Poblete, M. (2007) Aprendizaje Basado en Competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. Universidad de Deusto.
- Yañez, B. (s.f.). La UNAM crea la Coordinación de Igualdad de Género.
<https://coordinaciongenero.unam.mx/2020/02/la-unam-crea-la-coordinacion-de-igualdad-de-genero/>
- Zavala, A. (2008). La práctica educativa. Cómo enseñar. Editorial México Grao.