Strategy for Women's Autonomy in Mexicali: Integration of STEM Education, Artificial Intelligence, and Gender Policies (2026)

D. Gracia Montaño, M.T.F.[1], C. Pelayo González, Ph.D.[1], C. A. Ortiz Pérez, M.C.C.[1]
[1]Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Mexicali, México, daniela.gracia@mexicali.tecnm.mx, cpelayo@mexicali.tecnm.mx, corinaortiz@mexicali.tecnm.mx

Abstract– ***Economic development in the context of industrial relocation (nearshoring) depends on the training of specialized talent in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). However, a marked gender gap hinders the inclusion of women in these strategic fields. This document presents a strategic proposal developed by the Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM), in alliance with the Ministry of Women of the State of Baja California, aimed at training women in digital skills, artificial intelligence, and technological entrepreneurship. Through synergy with the new Public Center for Training in Artificial Intelligence (CPFIA) and the Violet System of the Government of Baja California, the program seeks to provide critical tools to reduce labor informality and promote female economic autonomy in the municipality of Mexicali.***

Keywords-- STEM Education, Artificial Intelligence, Gender Policies, Economic Autonomy, Mexicali.

Estrategia para la Autonomía de las Mujeres en Mexicali: Integración de Educación STEM, Inteligencia Artificial y Políticas de Género (2026)

D. Gracia Montaño, M.T.F.[1], C. Pelayo González, Ph.D.[1], C. A. Ortiz Pérez, M.C.C.[1]
[1]Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Mexicali, México, daniela.gracia@mexicali.tecnm.mx, cpelayo@mexicali.tecnm.mx, corinaortiz@mexicali.tecnm.mx

***Resumen*— El desarrollo económico en el marco de la relocalización industrial (nearshoring) depende de la formación de talento especializado en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Sin embargo, una marcada brecha de género obstaculiza la inclusión de las mujeres en estos campos estratégicos. Este documento presenta una propuesta estratégica elaborada por el Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM), en alianza con la Secretaría De Las Mujeres del Estado de Baja California orientada a la capacitación de mujeres en habilidades digitales, inteligencia artificial y emprendimiento tecnológico. Mediante la sinergia con el nuevo Centro Público de Formación en Inteligencia Artificial (CPFIA) y el Sistema Violeta del Gobierno de Baja California, el programa busca proporcionar herramientas críticas para reducir la informalidad laboral y fomentar la autonomía económica femenina en el municipio de Mexicali.**

***Palabras clave*— Educación STEM, Inteligencia Artificial, Políticas de Género, Autonomía Económica, Mexicali.**

I. Introducción y diagnóstico de la brecha de género en STEM

El desarrollo económico y la competitividad de México en el contexto de la cuarta revolución industrial y la relocalización de cadenas productivas o nearshoring dependen críticamente de la formación de talento especializado en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, áreas colectivamente denominadas STEM [1]. Sin embargo, la brecha de género en estas disciplinas limita la movilidad social de las mujeres y restringe el potencial de crecimiento de sectores estratégicos.

A nivel nacional, el desinterés inducido y los estereotipos culturales en torno a las habilidades científicas se manifiestan desde la educación básica. De acuerdo con evaluaciones internacionales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el 69% de las jóvenes en México no logra alcanzar las competencias matemáticas fundamentales, en comparación con el 62% de los jóvenes varones [2]. Esta disparidad se acentúa en los niveles de rendimiento avanzado. La probabilidad de que una estudiante pueda resolver problemas matemáticos de alta complejidad se rige por una marcada brecha de género, expresada estadísticamente como:

$$P(\text{Mujer} \mid \text{Alto Rendimiento}) \ll P(\text{Varón} \mid \text{Alto Rendimiento})$$

Esta diferencia ilustra cómo el sistema educativo y el entorno familiar, donde solo el 57% de los padres confía en el éxito de sus hijas en disciplinas técnicas frente al 83% que confía en sus hijos, desalientan de manera sistemática las vocaciones científicas femeninas desde la infancia [2].

Investigaciones de Unicef México revelan una causa raíz de esta exclusión desde etapas tempranas: a los 15 años, el 28% de los niños planea estudiar ciencias o ingenierías, en comparación con solo el 9% de las niñas, consolidando un sesgo de autoselección que se nutre de dinámicas androcéntricas y familiares. Asimismo, un estudio de la alianza de SAP y Endeavor sobre la industria tecnológica en el país destaca que las mujeres representan apenas el 10% de la fuerza laboral en programación y el 14% en tecnologías de la información. Esto tiene consecuencias graves en la disparidad de ingresos, ya que el dominio de competencias digitales y tecnológicas dota a las mujeres de una vía para obtener ingresos hasta 2.5 veces mayores que si operan en la informalidad [3], incidiendo directamente en las dimensiones de empoderamiento.

Aunque las mujeres constituyen la mayoría de la matrícula universitaria en México, representando el 54% del total de estudiantes en el ciclo escolar 2024-2025, se encuentran significativamente rezagadas en las disciplinas de mayor demanda tecnológica [4]. En promedio, solo una de cada tres personas inscritas en carreras STEM es mujer, lo que equivale aproximadamente al 25% de la matrícula total en estos campos específicos [4]. La distribución de la matrícula por áreas de estudio confirma una segregación ocupacional basada en el género, donde las mujeres se concentran en educación (75%) y ciencias de la salud (69%), mientras que los hombres dominan las tecnologías de la información (76%) e ingenierías, manufactura y construcción (68%) [1].

La inserción de las mujeres en carreras STEM es una palanca indispensable para la autonomía económica, ya que estas profesiones ofrecen empleos estables y mejor remunerados. Una egresada de una disciplina STEM percibe un ingreso promedio mensual de 16,993 pesos, lo que representa un beneficio económico superior en un 7.4%

respecto a las profesionistas de otras áreas [1]. Asimismo, la tasa de participación en el mercado laboral formal para las graduadas en STEM alcanza el 74%, superando el 46% de la tasa de participación femenina general [1]. En términos de calidad del empleo, el 77% de las mujeres formadas en STEM trabaja bajo esquemas de formalidad [1].

Tabla 1: Métrica de Género y Mercado de Trabajo en México (2025-2026)

Métrica	Población General	Población STEM
Matrícula Univ.	54.0% (Nacional)	33.3% (Sector)
Part. Económica (Egresadas)	46.0% (Nacional)	74.0%
Formalidad Lab.	74.0%(Prof. Gral.)	77.0% (STEM)
Ingreso Mensual	Base de Referencia	$16,993 MXN
Brecha Salarial	13.0% (Nacional)	15.0%(Interna STEM)

El presente manuscrito se presenta en la modalidad de Work in Progress (WP), exponiendo la arquitectura conceptual del marco estratégico, el diagnóstico de necesidades locales y la hoja de ruta de la fase piloto proyectada para ejecutarse durante el ciclo académico 2026-2 (agosto-diciembre de 2026).

II. CONTEXTO SOCIODEMOGRÁFICO Y MERCADO LABORAL EN BAJA CALIFORNIA

El análisis del mercado de trabajo en el estado de Baja California devela contradicciones estructurales en torno a la inclusión laboral de las mujeres y la calidad del empleo disponible en la franja fronteriza [5]. Durante el cuarto trimestre de 2024, la Población Económicamente Activa (PEA) de la entidad se ubicó en 1.8 millones de personas, de las cuales 725 mil correspondían a mujeres y 1.1 millones a hombres [5]. Esto implica que solo 47 de cada 100 mujeres en edad de trabajar son económicamente activas, frente a 74 de cada 100 hombres, manifestando una brecha de participación por género de 27 puntos porcentuales a nivel local [5].

De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre el Uso del Tiempo (ENUT), las mujeres mexicanas dedican el 67% de sus horas semanales a actividades del hogar y cuidado no remunerado, destinando únicamente el 31% al mercado laboral formal; los hombres invierten las proporciones, dedicando el 69% de su tiempo al trabajo remunerado y solo el 28% a las labores del hogar [6].

Para revertir esta problemática, el Gobierno de Baja California elevó la política pública de género al rango de Secretaría de las Mujeres del Estado, la cual inició operaciones formales el 1 de octubre de 2025 tras la reestructuración del INMUJER BC [7]. De manera complementaria, el Ejecutivo Estatal opera el Sistema Violeta, un programa transversal del Gobierno del Estado que articula la Tarjeta Violeta (a cargo de la Secretaría de Bienestar) y el Transporte Violeta (coordinado por el Instituto de Movilidad Sustentable, IMOS), ofreciendo un apoyo de ingreso básico directo y un servicio de transporte gratuito exclusivo para mujeres y menores de 12 años [8].

III. PROPUESTA EJECUTIVA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MEXICALI

Como respuesta a la demanda de competencias tecnológicas avanzadas, el Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM) formuló su propuesta estratégica titulada “Capacitación STEM para la Autonomía”. Este programa busca transformar al ITM en un centro de educación continua abierto a la comunidad, aprovechando su infraestructura especializada para capacitar a poblaciones fuera de la matrícula universitaria tradicional del instituto.

El núcleo formativo se estructura en tres ejes temáticos:

1. Habilidades Digitales: Uso de herramientas de productividad y gestión de bases de datos.
2. Introducción a la Inteligencia Artificial (IA): Aplicaciones prácticas de IA generativa para resolver necesidades operativas de la vida diaria y gestión de negocios.
3. Emprendimiento STEM: Estructuración de modelos de negocio viables basados en desarrollos tecnológicos locales.

Tabla 2: Etapa Ejecutiva - Ciclo 2026-2

Fase	Temporalidad	Acciones Clave
Convocatoria	Ago 2026	Firma de convenios; difusión e identificación de piloto con la Secretaría de las Mujeres; propedéutico digital y selección.
Ejecución	Sep - Nov 2026	Talleres prácticos de IA en el Centro de IA.
Evaluación	Dic 2026	Medición de autonomíia económica y resultados.

El programa está orientado específicamente al fortalecimiento de la autonomía económica y la autonomía en la toma de decisiones, entendidas como la capacidad de las participantes de generar ingresos propios, formalizar proyectos

productivos e insertarse en empleos de alto valor agregado. Para garantizar el éxito de la población externa y no perteneciente a la matrícula regular del ITM, se establece un mecanismo de nivelación y filtro diagnósticos previo al inicio de los cursos. Este proceso evaluará competencias digitales básicas mediante una prueba diagnóstica y ofrecerá un módulo propedéutico intensivo de "Alfabetización Digital" homogeneizando los conocimientos previos requeridos antes de abordar módulos avanzados de Inteligencia Artificial y Tecnologías en la Nube.

IV. MECANISMOS DE GOBERNANZA Y SINERGIA CON EL CENTRO PÚBLICO DE FORMACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (CPFIA)

La ejecución de los talleres prácticos se realiza en el Centro Público de Inteligencia Artificial del ITM, que forma parte del CPFIA nacional, coordinado por la Agencia de Transformación Digital y Telecomunicaciones (ATDT) [9].
La estrategia opera mediante una articulación institucional de tres hélices:

- Sector Académico (ITM): Provee la infraestructura tecnológica del CPFIA, el diseño curricular y la planta docente capacitada.
- Sector Gubernamental: La Secretaría de las Mujeres del Estado, a través de la Oficina de Dignificación Social, Política y Económica de las Mujeres, coordina la fase de difusión, convocatoria e identificación de las participantes aprovechando sus programas comunitarios. De forma complementaria, el Gobierno del Estado facilita la retención mediante la canalización con los apoyos del Sistema Violeta (Tarjeta Violeta de la Secretaría de Bienestar y Transporte Violeta del IMOS) [8].
- Sector Industrial (INDEX Mexicali): Ofrece vinculación laboral directa, programas de mentoría y canales de financiamiento o capital semilla para los emprendimientos tecnológicos desarrollados por las egresadas, acelerando su inserción en el ecosistema de nearshoring.

El CPFIA inició operaciones en enero de 2026 con 10 mil estudiantes y proyecta abrir 30 mil nuevos espacios gratuitos para su segunda generación (agosto-diciembre 2026) [10]. El programa cuenta con 20 cursos especializados organizados en cinco áreas estratégicas:

- **Inteligencia Artificial:** IA generativa de agentes, IA conversacional y Machine Learning.
- **Análisis de Datos:** Ingeniería y ciencia de datos, DataOps.
- **Computación en la Nube:** Infraestructura híbrida e integración con IA.
- **Programación en Java:** Certificación en desarrollo de software industrial.
- **Ciberseguridad:** Ciberresiliencia aplicada y seguridad en redes 5G.

El CPFIA destina al menos el 40% de sus cupos a mujeres [11] y codiseña sus cursos en asociación con líderes tecnológicos globales como Microsoft, Google, Oracle, AWS e IBM [10], otorgando una doble certificación que incrementa la empleabilidad.

V. DIAGNÓSTICO DOCENTE Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Para sustentar la intervención, se aplicó un diagnóstico metodológico mediante un cuestionario estructurado a una muestra representativa del 65% de la plantilla docente del departamento de Ingeniería Industrial del ITM (n=26 docentes; 42% mujeres y 58% hombres). El instrumento evaluó tres dimensiones principales: a) frecuencia y tipo de uso de herramientas de IA Generativa en la docencia, b) percepción de competencias éticas y riesgo de dependencia cognitiva en el estudiantado, y c) necesidades de actualización pedagógica. Los resultados indicaron que, si bien el 78% utiliza herramientas de IA de forma operativa básica (búsqueda de información y apoyo sintáctico), el 86% manifestó la necesidad urgente de capacitación formal en metodologías de enseñanza impulsadas por IA con perspectiva de género, argumentando preocupación sobre el impacto en el pensamiento crítico. Con base en éste diagnóstico empírico se proponen las siguientes directrices:

1. Capacitación Docente: Implementar un programa intensivo de habilitación en metodologías de IA con enfoque de género [14].
2. Marco de Ética Digital: Desarrollar un manual que promueva el uso de la IA como tutor de apoyo analítico y no como sustituto del pensamiento crítico.
3. Mitigación de la Deserción: Consolidar la vinculación con la Oficina de Dignificación Social, Política y Económica de las Mujeres de la Secretaría de las Mujeres para la captación y selección del grupo piloto, coordinando con las dependencias del Gobierno del Estado la canalización de las participantes hacia los apoyos del Sistema Violeta (Tarjeta Violeta y Transporte Violeta) entre septiembre y noviembre de 2026 para garantizar su permanencia [8].
4. Vinculación Económica: Conectar los proyectos finales con INDEX Mexicali y esquemas de capital semilla estatal para financiar emprendimientos en el ecosistema de nearshoring [15].

AGRADECIMIENTO/RECONOCIMIENTO

En primer lugar, extendemos nuestro reconocimiento a la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería por su constante inspiración y por brindar el marco colaborativo regional que impulsa la participación de las mujeres en las ciencias exactas y la tecnología. Asimismo, agradecemos al Instituto Tecnológico de Mexicali por proveer el respaldo institucional y la infraestructura del Centro Público de Inteligencia Artificial indispensable para albergar estas

iniciativas. De manera muy especial, agradecemos a la Secretaría de las Mujeres del Estado de Baja California, en particular a la Oficina de Dignificación Social, Política y Económica de las Mujeres, por su apertura, visión de futuro y estrecha colaboración en la convocatoria de esta iniciativa. Finalmente, agradecemos a la comunidad docente del área de Ingeniería Industrial, cuyo diagnóstico y compromiso ético con la docencia frente a la Inteligencia Artificial trazó el rumbo metodológico de esta propuesta. Declaración de responsabilidad: Los autores certifican que el uso de IA en la preparación de este manuscrito se limitó a la revisión del estilo y traducción del resumen y asumen total responsabilidad por la originalidad y veracidad de la investigación presentada.

REFERENCIAS

[1] IMCO y Movimiento STEM+, "Mujeres en STEM: Panorama de México 2026," Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), Ciudad de México, México, Rep. 1, ene. 2026.

[2] OCDE, "Evaluaciones Internacionales de Aptitudes: Diagnóstico de confianza familiar y brechas de rendimiento en matemáticas avanzadas," Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), París, Francia, Informe Técnico, 2025/2026.

[3] Secretaría de Educación Pública (SEP), "Indicadores del Ciclo Escolar 2024-2025: Matrícula universitaria nacional y segregación por campos de estudio en STEM," SEP, Ciudad de México, México, Informe Estadístico, 2025.

[4] INEGI, "Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) - Baja California (Cuarto Trimestre de 2024)," Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Aguascalientes, México, Boletín Estadístico, 2025.

[5] INEGI, "Encuesta Nacional sobre el Uso del Tiempo (ENUT)," Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Aguascalientes, México, Informe, 2019.

[6] Gobierno de Baja California, "Decreto de disolución de Inmujer BC y creación de la Secretaría de las Mujeres del Estado de Baja California," Periódico Oficial del Estado de Baja California, Mexicali, BC, México, oct. 2025.

[7] Secretaría de las Mujeres de Baja California, "Reglas de Operación del Sistema Violeta: Tarjeta Violeta y Transporte Violeta," Gobierno del Estado de Baja California, Mexicali, BC, México, Directrices Operativas, 2026.

[8] Comité Académico de Desarrollo Tecnológico, "Plan de capacitación docente en Inteligencia Artificial y metodologías con perspectiva de género," Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM), Mexicali, BC, México, Informe Interno, 2026.

[9] Agencia de Transformación Digital y Telecomunicaciones (ATDT), "Decreto de creación y lineamientos operativos del Centro Público de Formación en Inteligencia Artificial (CPFIA)," Gobierno de México, Ciudad de México, México, Decreto, 2026.

[10] Agencia de Transformación Digital y Telecomunicaciones (ATDT), "Estrategia Nacional de Capacitación Digital y Alianzas Tecnológicas con Socios Globales (Microsoft, Google, Oracle, AWS, IBM)," Gobierno de México, Ciudad de México, México, Plan Estratégico, 2026.

[11] Centro Público de Formación en Inteligencia Artificial (CPFIA), "Manual de políticas de inclusión y cuotas de género para el acceso gratuito a trayectos formativos," CPFIA, Ciudad de México, México, Directrices, 2026.

[12] CONFEDI, ACOFI y LACCEI, "Acta constitutiva de la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería," CONFEDI, Bogotá, Colombia, Documento Fundacional, 2020.

[13] Departamento de Ingeniería Industrial, "Estudio interno sobre la percepción ética y uso de la Inteligencia Artificial Generativa en la docencia de Ingeniería Industrial," Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM), Mexicali, BC, México, Informe de Encuesta Académica, 2026.

[14] INDEX Mexicali y Secretaría de Economía de Baja California, "Alianzas estratégicas para la inserción laboral y financiamiento de proyectos bajo el ecosistema de nearshoring industrial," INDEX Mexicali, Mexicali, BC, México, Acuerdo de Colaboración, 2026.

[15] SAP y Endeavor México, "Estudio de brecha de género e informalidad en la industria de tecnologías de la información en México," SAP/Endeavor, Ciudad de México, México, Informe de Investigación, 2025.