

Proyecto Construyendo Alianzas para el Futuro del Trabajo

## ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO

La automatización y el empleo en  
los sectores del vestido y calzado  
en México:  
Resultados de estudios de caso

Mayo 2023

**Dra Gabriela Dutrénit y Dr Juan Carlos Moreno-Brid**



# Agenda

- 1. Los avances de la automatización**
- 2. Efectos sobre el empleo: nivel, ocupaciones, habilidades y género**
- 3. Metodología y selección de casos**
- 4. Perfil de las industrias**
- 5. Resultados**
- 6. Reflexiones finales**



**Los avances de la automatización y la industria 4.0 son innovación**

- Transformación tecnológica con fuertes impactos en la producción y en los servicios:
  - Convergencia de múltiples tecnologías: Sistemas ciber-físicos
    - Sistemas inteligentes y autónomos que utilizan algoritmos basados en computadoras para monitorear y controlar cosas físicas como maquinaria, robots y vehículos
    - Incluyen:
      - Robótica, inteligencia artificial, Bigdata, impresión 3D, etc.
      - Digitalización y automatización están relacionadas
      - Fábricas inteligentes / interconectadas
- Rápida dinámica de innovación y de las capacidades tecnológicas necesarias

- Las tecnologías emergentes son aplicadas en la manufactura → Manufactura Avanzada
- Tecnologías digitales de producción avanzada ↔ *smart factory* / Industria 4.0 (I.40)
- Industria 4.0 En ella toda la cadena de suministro es "inteligente", desde la manufactura y las fábricas, hasta el almacenamiento y la logística; todas "inteligentes".
  - La producción se interconecta con sistemas de *back-end*, como la planificación de recursos empresariales (ERP, por sus siglas en inglés)
  - Es parte importante de la transformación digital de cualquier empresa.

- La evidencia muestra que:
  - No hay datos precisos del grado de introducción de Industria 4.0 en los países
  - Coexisten empresas e industrias de todas las Revoluciones Tecnológicas
- En México hay gran heterogeneidad:
  - Entre industrias
  - Entre empresas
  - E, incluso, al interior de las mismas empresas o grupos industriales entre sus plantas

- Si bien la tendencia es a la fusión de tecnologías, se requieren más capacidades para la conectividad,
  - no es sólo tener un robot, es “fusionarlo” con otras tecnologías
  - las empresas están atoradas en Industria 3.0 (I.30)
- La adopción de estas tecnologías es innovación
  - innovaciones de proceso a través de la adopción de equipos y *softwares*
  - induce a innovaciones de producto en las empresas que las adoptan
  - creación de equipos y robots: innovaciones de producto
- Capacidades tecnológicas para la adopción y para la creación
- Capacitación para el desarrollo de habilidades

# 2

**El problema a analizar:  
efectos de la automatización  
sobre el empleo,  
particularmente de acuerdo al  
género**



# Automatización e Industria 4.0

- impactos en empleo son diferenciados en los países
- mayor desplazamiento laboral en países avanzados
- hay evidencia de efectos en ciertas ocupaciones y habilidades
  - Se requieren nuevas habilidades, sobre todo digitales, mientras que otras habilidades caen en desuso
- México:
  - adopción lenta
  - desplazamiento de trabajadores a otras funciones
  - sin sustitución significativa de empleo. No se sabe si hay diferencias en el efecto de acuerdo al género

# El Problema

- La confección y el calzado han jugado papel central en los procesos de industrialización, proporcionando oportunidades de empleo en particular para mujeres
- Son sectores tradicionales y de baja tecnología
- Sectores feminizados. En 2019, en México los datos indican que:
  - 65% género femenino en confección
  - 34% género femenino en calzado
- Alta informalidad: 70% del empleo en industria textil y de la confección
- Con avances graduales en la automatización, incluyendo robots en algunas empresas
- Estudios internacionales asocian automatización con “defeminización” en varios sectores

¿En México nos estaremos moviendo de un sector intensivo en mano de obra femenina a uno intensivo en capital en las industrias de calzado y prendas de vestir? No hay evidencia contundente

# Objetivo

Comprender cómo los procesos de actualización tecnológica, en particular la automatización, interactúan con las estructuras sociales locales y los sistemas institucionales en las industrias de la confección y el calzado para impactar el empleo de mujeres y hombres

Foco del análisis en identificar:

- impulsores y barreras para la automatización
- impactos de la automatización en el empleo

# 3

## **Metodología y selección de los casos de estudio**

- Estudio de caso múltiple
  - cuestionamientos sobre cómo y por qué
  - limitado control sobre eventos asociados al comportamiento de los agentes
  - acontecimientos contemporáneos
  - permite hacer generalizaciones analíticas a partir de los resultados, no generalizaciones estadísticas
- El caso consiste en la introducción de procesos de automatización y su efecto en el empleo en una empresa
- Unidad de análisis: la historia de los procesos de *upgrading* de equipos e introducción de equipos automatizados, y su impacto en el empleo, con atención a diferencias de género
- Fuentes principales de evidencia: entrevistas semi-estructuradas con preguntas abiertas-cerradas y focalizadas, documentación, y visita a plantas

**Criterios para la elección de los casos**

- Tipo de empresa (grandes y medianas, capital nacional)
- Desempeño de las empresas: casos exitosos
- Larga presencia en el mercado

<b>Nombre</b>	<b>Manufactura Five Star SA de CV</b>	<b>RANGER'S</b>	<b>Diltex Brands</b>	<b>Iztaccíhuatl SA de CV</b>	<b>Grupo Habers</b>
<b>Sector</b>	Confección playeras	Confección de camisas vaqueras	Confección de ropa íntima	Confección de ropa de cama	Trajes y uniformes
<b>Tamaño (# empleados)</b>	Pyme	Pyme	Grupo industrial	Pyme	Grupo industrial
<b>Año de creación</b>	1950	1980	1949	1945	1982
<b>Marcas propias</b>	Five Star	Rangers	Ilusión	si	Calderoni, Sidi, High Life, Roberts
<b>Maquila de otras marcas</b>	Si	Si	Si	Si	Si
<b>Localización , planta visitada</b>	Jalisco	Guadalajara, Jalisco	Tizayuca, Hidalgo	CDMX	Santiago Tianguistenco, Estado de México
<b>#Plantas de producción</b>	1	1	8 plantas	1	2
<b>Mercados</b>	Doméstico y exportación via otras marcas	60% Exportación	Mayormente doméstico, 15%	20% Exportación	Mayormente doméstico, 10%

Nombre	Grupo Cuadra	Botas Piletas	Flexi	Tropicana	Retryver
Sector	Pieles, calzado y marroquinería	Calzado	Calzado	Calzado	Calzado
Tamaño	Grupo industrial	Mediana	Grupo industrial	Grande	Mediana
Año de creación	1991	1967	1937	1986	1965
Marcas	Franco Cuadra, Cuadra, Corral	Botas industriales Piletas	Flexi y Quirelli	Tropicana	
Maquila a otras marcas	No	Si	Si	Si	No
Dirección	León, Gto.	León, Gto.	León, Gto	León, Gto	Puerto libre
#Plantas producción	34	2	10	2	1
Mercados	Doméstico y Exportación	80% exportación	Mayormente doméstico 5% exportación	Doméstico	Doméstico y Exportación

# **Entrevistas en cámaras industriales y otras organizaciones**

- CANAIVE (vestido nacional)**
- CANAINTEX (industria textil)**
- CECG Guanajuato (calzado, en Guanajuato)**
- MIND (Centro de Innovación y Diseño, Jalisco)**



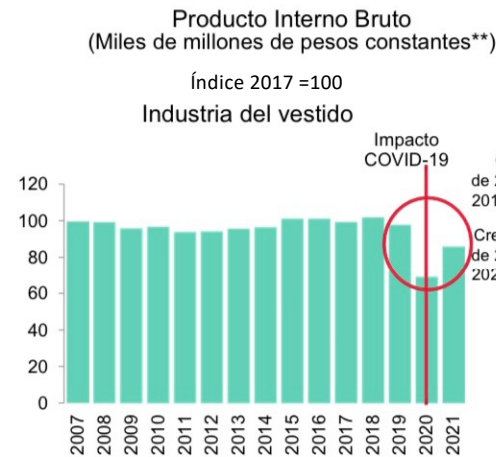
# 4

## Perfil de las industrias

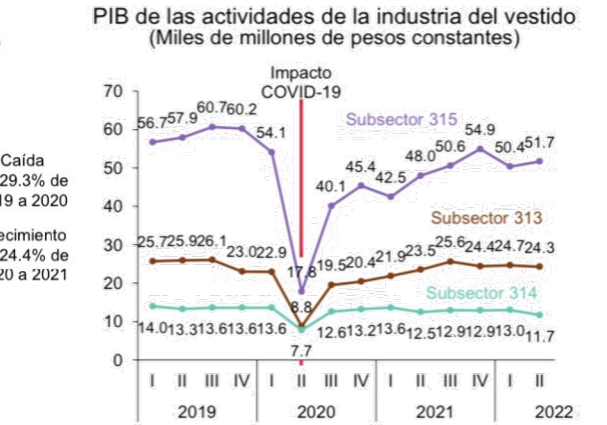
# Sector de Fabricación de Prendas de Vestir en la Economía Nacional

- En 2020 el PIB de la industria del vestido presentó una caída de 29.3% respecto a 2019. Y en 2021 hubo un crecimiento de 24.4% respecto a 2020. A pesar de este impulso que tuvo, el PIB se ubicó 15.7% por debajo del que tenía antes de la pandemia del COVID-19.
- Con base en datos trimestrales del Sistema de Cuentas Nacionales de México, se observa que desde el segundo trimestre de 2021 el PIB de la fabricación de insumos textiles y acabado de textiles (subsector 313) alcanzó un nivel mayor al que tenía antes de iniciar la pandemia del COVID-19.
- En 2019, la fabricación de prendas de vestir (subsector 315) fue la actividad más importante en la industria del vestido ya que representó 42.2% de las unidades económicas\*, 60.9% del personal ocupado y 51.1% de su producción bruta..

(INEGI, 2022)



Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México, 2013.

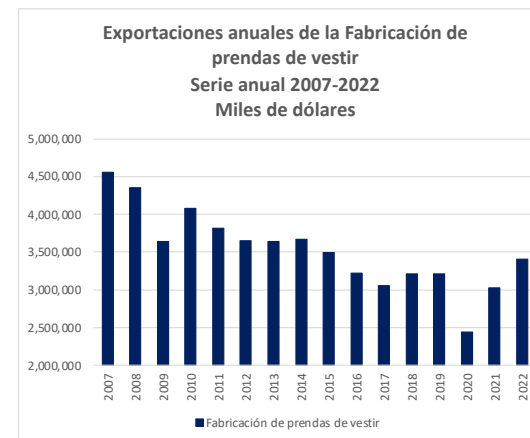


Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México, 2013.  
Nota: Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles (Subsector 313).  
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir (Subsector 314).  
Fabricación de prendas de vestir (Subsector 315).

Industria del vestido  
(Porcentajes)

Código SCIAN	Actividad económica	Unidades económicas	Personal ocupado	Producción bruta
Industria del vestido				
		100.0	100.0	100.0
Subsector 313	Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	18.1	20.8	35.7
Subsector 314	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	39.7	18.3	13.2
Subsector 315	Fabricación de prendas de vestir	42.2	60.9	51.1

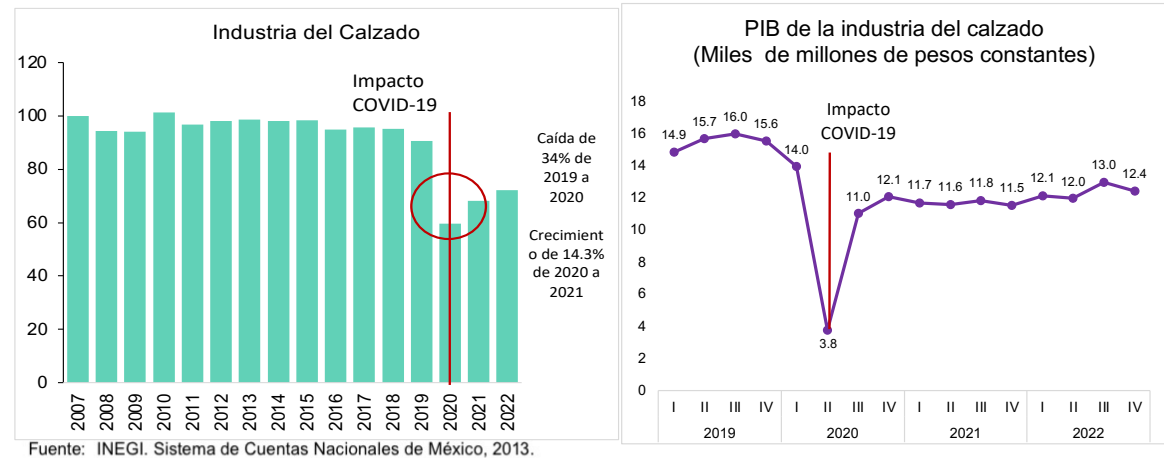
Fuente: INEGI. Censos Económicos, 2019.



# Sector de Fabricación de Calzado en la Economía Nacional

- El PIB de la industria de fabricación de calzado en México experimentó una caída del 34% en 2020, seguida de un crecimiento del 14.3% en 2021. Sin embargo, a pesar de este impulso, el PIB se ubicó un 20.2% por debajo de los niveles previos a la pandemia del COVID-19.
- El PIB de la industria del calzado en México experimentó una caída significativa en el segundo trimestre de 2020 debido a la pandemia del COVID-19. Aunque ha habido mejoras posteriores, el PIB todavía se encuentra por debajo de los niveles previos a la crisis. La industria muestra signos de recuperación, pero enfrenta desafíos y volatilidad en su camino hacia la estabilidad.
- Las exportaciones anuales de la fabricación de calzado en México han mostrado alza de 2007 a 2022, con dos fases. A partir de 2017, se registró una disminución gradual, pero hubo una fuerte recuperación en 2021 y un aumento adicional en 2022.

Producto Interno Bruto  
(Miles de millones de pesos constantes\*\*)



5

## Resultados

Tecnología y automatización  
¿Cuándo comenzó y cómo está  
hoy?

## MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA DEL CALZADO

- Comienzos de la automatización: diferentes momentos, desde la década del 2000, y a distinto ritmo
  - A veces para actualizar maquinaria
  - Otras veces como parte de la estrategia de modernización
- Cuatro tipos de máquinas
  - Mecánicas (cortadoras de pieles)
  - Máquinas semiautónomas (con paneles electrónicos acoplados al equipo mecánico, programados por el trabajador) para coser y reforzar el talón.
  - Máquinas autónomas con brazo robótico para inyección directa y logística de materias primas y productos terminados
  - Máquinas autónomas (el trabajador alimenta la máquina y la máquina hace el proceso) para coser, respuntar, bordar y cortar
- Robots (muy emergente)
- CAD/CAM para diseño; pocas veces se conecta con máquinas automatizadas, y muchas veces no, es la diferencia entre I3.0 y I4.0







## MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA DE LA CONFECCIÓN

- Comenzaron a adquirir *attachments* electrónicos (paneles) en los 1990s.
- Cortadoras manuales y automatizadas de acuerdo al producto
- Diferentes tipos de máquinas:
  - Cortadoras automáticas para telas.
  - Durante la confección se utilizan tres tipos de máquinas:
    - mecánicas
    - autónomas (el trabajador alimenta la máquina y la máquina hace el proceso) para coser y bordar
    - semiautónomas (con paneles electrónicos acoplados al equipo mecánico, programados por el trabajador) para coser
- Digitalización de las ventas (logística y distribución).
- CAD/CAM para diseño, pocas veces se conecta con máquinas automatizadas; es la diferencia entre I3.0 y I4.0





# Cambios en el empleo

Cantidad

Composición por género

Capacidades y habilidades  
(skills)

- Cantidad

- Las tecnologías de automatización sustituyen mano de obra (en general cada máquina de corte automatizada puede sustituir entre ocho y diez trabajadores)
- Pero, como la adopción de nueva maquinaria se ha producido en momentos de gran demanda, no ha ido acompañada de una disminución del número de trabajadores sino de reasignaciones de mano de obra entre tareas (algunas creadas por el funcionamiento de las nuevas máquinas y otras por la expansión de la producción)

- *Skills*

- La introducción de nueva maquinaria ha generado efectos de mejora en las habilidades y también de pérdida de algunas habilidades
  - más habilidades blandas y menos artesanales
  - la conversión de equipos manuales a semiautomáticos requiere mejorar las habilidades. Por ejemplo, los paneles electrónicos agregados a algunas máquinas de coser requieren que los trabajadores aprendan a operar pantallas computarizadas

- Capacitación:
  - Ha aumentado la capacitación en el puesto de trabajo
  - Reducción de tiempo de alguna capacitación:
    - para el corte manual requiere de 16 a 24 semanas, mientras que para operar una máquina de corte automática solamente de 2 a 4 semanas.
    - más rápido para máquinas de coser semi-automáticas que equipo mecánico
  - La emergencia de trabajadores con multi-habilidades

- Género

- Hay *tasks* más masculinos y otros más femeninos:

- la mayoría de trabajadores en acabados son mujeres, mientras que la mayoría en la conformación de tacones son hombres.
- la mayoría de los trabajadores en corte son hombres, mientras que la costura es marcadamente femenina.

- la capacitación es igualmente accesible para todos, hombre o mujer

- la persistencia de los patrones de segregación de género media los impactos de la mejora tecnológica en el género

- Hay mujeres como líderes de líneas de producción

- Hay mujeres en puestos de dirección, sobre todo en recursos humanos, pero la mayoría son hombres

*“la industria tiende a imponer jornadas laborales largas o extendidas: tendencia que es desfavorable para las mujeres y les dificulta tener compromisos trabajo-familia compatibles y funcionales en el día a día”*

# **Automatización: impulsores y barreras**

	IMPULSORES	BARRERAS
<b>Prendas de vestir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia del trabajo</li> <li>• Aumentar la competitividad</li> <li>• Rentabilidad</li> <li>• Aumentar la rentabilidad</li> <li>• Escasez de mano de obra calificada</li> <li>• Seguir las tendencias internacionales</li> </ul> <p>“La automatización apoya la eficiencia del trabajo y mejora las condiciones de trabajo”</p> <p>“Hoy en día no es una opción si quieres pelear. Nos estamos ampliando, no es para tener menos gente, es para tener trabajadores más flexibles, agilizar los procesos”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de estandarización de operaciones posible en las diferentes fases de producción</li> <li>• El costo y la falta de financiamiento (usan recursos propios)</li> <li>• El creciente enfoque en nichos de mercado</li> <li>• El enfoque en el mercado de la moda, que cambia continua y rápidamente, requiere máquinas versátiles para pequeñas escalas y artesanía en la costura.</li> <li>• Variabilidad de la dinámica del mercado por efecto de China</li> </ul> <p>“El grado de automatización depende del nivel de estandarización”</p>
<b>Zapatos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escasez de mano de obra calificada</li> <li>• Aumentar la competitividad</li> <li>• Rentabilidad</li> <li>• Aumentar la rentabilidad</li> <li>• Incremento de la eficiencia, productividad y calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de trabajo artesanal cuando se produce calzado de cuero; p.ej. corte, punta y talón</li> <li>• El encanto de `hecho a mano`: hay nicho de mercado para productos hechos a mano</li> <li>• El enfoque en nichos de mercado y la producción de lotes pequeños</li> </ul>

**Algunos temas destacados  
que afectan a ambos  
sectores**



## **Pandemia de COVID-19**

- En general las empresas restringieron sus actividades, redujeron su plantilla y el trabajo subcontratado, o al menos las horas de trabajo, se pagó el 50% de su salario. Comenzaron a hacer productos para la pandemia: p.ej. cubrebocas. En 2022, a medida que la economía se recuperó, las empresas comenzaron a expandir el empleo para satisfacer la creciente demanda
- Tecnologías digitales: algunos invirtieron desde antes, pero se abrió una oportunidad para *marketing* y ventas en línea, mitigando algunos de los posibles impactos negativos de la pandemia

## **China**

- *Nearshoring*
- Incremento de la demanda

## **Informalidad**

- El mercado informal de ambos sectores afecta costos y rentabilidad

## **Millennials**

- Retan las formas de organización del empleo

## **Estado de derecho**

- Problemas de inseguridad afectan costos y delimitan la localización de las plantas

6

## Reflexiones finales

1. Se encontró una combinación de generaciones de tecnologías en cada una de las plantas, con diversos grados de sofisticación y formas en que interactúan las máquinas y los trabajadores
2. Se ha implementado una actualización tecnológica en momentos de expansión productiva. El aumento de la demanda ha compensado con creces el esperado efecto de sustitución de mano de obra de la automatización
3. El nivel de tecnología utilizada (manual, semiautomática, automatizada) depende de la etapa del proceso de producción (diseño, extendido, corte, fusión, costura, planchado), de la tarea u operaciones dentro de estos procesos, de la tela o piel utilizada y del tipo de producto
4. Hay una admisión explícita de que estas industrias nunca estarán completamente automatizadas
  - Hay una serie de suboperaciones en las que siempre se requerirá destreza manual
  - El tamaño del mercado es limitado, y no hace rentable automatizar ni siquiera todas las operaciones en las que técnicamente ya es posible hacerlo
  - Calzado: hay nichos donde la imagen de “hechos a mano” es más rentable a pesar de ser más costosa

5. La escasez de trabajadores con experiencia en la fabricación de calzado llegó para quedarse
6. Los millennials, independientemente de su género, buscan otros tipos de empleos. Ello presenta retos para el proceso de manufactura
7. Las empresas están aún lejos de la I4.0, pero algunas están estableciendo el *Lean Manufacturing*, como un paso previo
8. Sobre género:
  - son dos industrias feminizadas
  - la ausencia de impactos de ahorro de mano de obra significa que no ha habido desfeminización de la fuerza laboral de la industria.
9. Sobre *skills*:
  - cambios en el perfil de habilidades de los trabajadores, lo que eventualmente podría tener efectos en la composición de género
  - Multi-habilidades
10. Las empresas innovan en productos y procesos, aún se requieren mayores capacidades tecnológicas
11. China y el *nearshoring*: una oportunidad, pero hay que sobrepasar la falta de inversión que se dió cuando China entró a competir fuertemente

Proyecto Construyendo Alianzas para el Futuro del Trabajo

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO

La automatización y el empleo en  
los sectores del vestido y calzado  
en México:  
Resultados de estudios de caso

Mayo 2023

**Dra Gabriela Dutrénit y Dr Juan Carlos Moreno-Brid**

