

## CONTENIDO

### Prólogo

Desde la empresa .....	15
------------------------	----

### Prólogo

Desde el gobierno .....	19
-------------------------	----

### Prólogo

Desde la academia .....	21
-------------------------	----

### Introducción

La Industria 4.0 en el contexto de Guanajuato .....	27
La disrupción de la I4.0 .....	27
Diseño metodológico .....	29
<i>El objeto de estudio: Guanajuato</i> .....	29
<i>Los instrumentos de investigación y los actores clave</i> .....	31
<i>Periodo de estudio</i> .....	33
<i>Contribución y alcance del libro</i> .....	33
Estructura del libro .....	34

### Capítulo 1. Punto de partida una breve revisión de los conceptos clave.....

Introducción .....	37
Industria 4.0: ¿un nuevo paradigma tecnoeconómico? .....	38
Política industrial 4.0 .....	39
<i>¿Qué es y para qué la política industrial?</i> .....	39
<i>La política industrial en la era de la I4.0</i> .....	40

Ecosistemas de innovación: definición y características .....	44
Ciudades inteligentes .....	47
<i>¿Qué es una ciudad inteligente?</i> .....	47
<i>Vocación, redes y tecnología en la construcción de Ciudades</i>	
<i>Inteligentes</i> .....	51
Reflexiones finales .....	54

**Capítulo 2. Evolución de la Política de Desarrollo en Guanajuato:  
sentando las bases para la Industria 4.0** ..... 57

Introducción .....	57
Guanajuato en contexto .....	58
La política de desarrollo de los últimos 30 años .....	62
El Sistema Estatal de Planeación (Seplan) de Guanajuato y los Planes Estatales de Desarrollo .....	68
Dinámica institucional .....	80
<i>Unidad de Planeación e Inversión Estratégica (UPIE)</i> .....	81
<i>Instituto de Planeación, Geografía y</i>	
<i>Estadística del Estado de Guanajuato</i> .....	82
<i>Consejo de Planeación para el Desarrollo</i>	
<i>del Estado de Guanajuato (Copladeg)</i> .....	83
Reflexiones finales: los nuevos retos para la política de desarrollo .....	85

**Capítulo 3. De cómo las ciudades inteligentes apoyan a la I4.0** ..... 87

Introducción .....	87
Ciudades inteligentes en México .....	88
<i>Tequila: un pueblo con la magia de la tecnología</i> .....	90
<i>San Pedro Garza García: servicios inteligentes para</i>	
<i>reforzar la ciudadanía</i> .....	94
León: inteligencia para la I4.0 .....	97
Por último .....	100

**Capítulo 4. León: cimientos para un ecosistema 4.0** ..... 103

Introducción .....	103
Programas para impulsar las referencias del modelo industrial 4.0 .....	104

Industrial Transformation Mexico:	
un evento de la Hannover Messe en América Latina .....	105
Incentivos para el trabajo bajo el modelo 4.0 .....	108
Capacitación laboral en y para la empresa .....	112
La labor de los Centros de I&D en el desarrollo de capacidades .....	116
Reflexiones de cierre.....	120

**Capítulo 5. Guanajuato Puerto Interior: trayectoria hacia un Ecosistema de Innovación 4.0 .....** 123

Introducción .....	123
Guanajuato Puerto Interior (GPI): en contexto .....	124
Trayectoria de Guanajuato Puerto Interior: la culminación de la política industrial de largo plazo .....	127
<i>Etapa 1. La concepción: una política de largo plazo (1995 a 2002)</i> ....	128
<i>Etapa 2. Los cimientos y sus inicios (2002 a 2011)</i> .....	129
<i>Etapa 3. El despegue: el auge de la IED (2012 a 2017)</i> .....	132
<i>Etapa 4. Hacia un ecosistema de innovación sostenible y sustentable (2018 en adelante)</i> .....	133
Factores que han impulsado el desarrollo de GPI .....	141
Reflexiones ¿Es Guanajuato Puerto Interior un Ecosistema de Innovación? Retos y oportunidades .....	142

**Capítulo 6. Guanajuato: impulso y desafíos en la transformación digital e Industria 4.0.....** 145

Introducción .....	145
Colgándose de las capacidades de la entidad .....	146
Los retos de la economía: la pandemia y el T-MEC .....	148
El fomento desde la administración y el gobierno .....	151
<i>Medidas gubernamentales frente a la COVID-19</i> .....	152
La capacitación y formación del capital humano .....	153
Organismos intermedios que promueven la digitalización .....	156
La adopción y traducción de la I4.0 en las empresas .....	157
Por último .....	160

<b>Capítulo 7. Ecosistemas de Innovación y Ciudades inteligentes: lecciones, retos y el papel de la política industrial</b>	163
A manera de cierre.....	163
El papel de la política industrial .....	166
Lecciones .....	167
Retos .....	168
Futura agenda de investigación .....	168
<b>Referencias</b>	171
<b>Anexo 1. Lista de personas entrevistadas</b>	189
<b>Acerca de los autores</b>	193

## Índice de Tablas

Tabla 1. Estructura de la EEPDIM -2022 .....	32
Tabla 1.1 Estimaciones de impacto de la implementación de la I4.0 .....	39
Tabla 1.2 Iniciativas de impulso a la I4.0.....	41
Tabla 2.1. Parques Industriales en Guanajuato 2024 .....	60
Tabla 2.2 Algunos datos sobre las gubernaturas en Guanajuato desde 1991 a la fecha .....	66
Tabla 2.3 Planes Estatales de Desarrollo en los últimos 32 años.....	70
Tabla 2.4. Instrumentos de planeación de 1995 a 2023 .....	74
Tabla 2.5. Roles institucionales en la planeación.....	84
Tabla 5.1. Distribución de las empresas por actividad económica.....	124
Tabla 5.2 País de procedencia de las empresas .....	126
Tabla 5.3 Planes de digitalización .....	135
Tabla 5.4 Proceso productivo y tecnologías 4.0 implementadas.....	136
Tabla 5.5 Especialistas 4.0 .....	137
Tabla 5.6 Trayectoria de GPI 1995 a la fecha .....	138
Tabla 6.1 La industria automotriz en Guanajuato Vehículos ligeros - 2024.....	149

## Índice de figuras

Figura 2.1 Regiones del estado de Guanajuato .....	59
Figura 2.2 Evolución de los instrumentos del SEPLAN .....	69
Cuadro 2.1. Visión estratégica de los diferentes PED 1995-2018.....	77
Figura 2.3. Principales palabras que aparecen en los PED.....	79
Imagen 5.1 Empresas e instituciones establecidas en cada etapa .....	140



## PRÓLOGO

# DESDE LA EMPRESA

En los últimos años, el estado de Guanajuato, en México, ha emergido como un punto focal para la innovación y el desarrollo tecnológico en el contexto de la Industria 4.0. Este movimiento hacia la cuarta revolución industrial ha sido impulsado por una combinación de factores, que van desde el compromiso del gobierno con la modernización industrial hasta la creciente adopción de tecnologías digitales por parte de las empresas tanto internacionales como locales.

La Industria 4.0 que representa la convergencia aplicada de las tecnologías con propósitos de automatización, inteligencia de datos y trazabilidad de las operaciones, ha significado una transformación fundamental en la manera en que hoy se diseñan, fabrican y entregan productos y servicios en todos los sectores industriales.

Para Guanajuato, esta transformación se ha reflejado en la adopción de tecnologías como la inteligencia artificial, el Internet de las Cosas, la realidad aumentada, la fabricación aditiva y la automatización avanzada en los procesos industriales que hoy conforman el motor estratégico de la entidad.

Pero ¿qué ha tenido que suceder para materializar dicha transformación? ¿qué papel juegan las políticas públicas para asegurar que esa transformación sea sostenible en el tiempo? ¿qué factores han hecho posible que Guanajuato sea un caso de éxito digno de estudiar y seguir de cerca?

Estas y otras relevantes preguntas han conformado el hilo conductor de este libro que sus grandes autores resuelven a través de una línea de tiempo que nos remonta a los cimientos de esta increíble evolución que ha tenido Guanajuato desde sus orígenes, fundamentalmente agrícolas hasta transformarse en el gigante industrial que es hoy.

Con la industria automotriz como pionera, los sectores aeroespacial, químico, de alimentos, de moda, salud y servicios de investigación han presentado avances sustantivos en la forma y eficacia en la cual han ido adoptando las tecnologías digitales

y convergentes, teniendo como resultado una mejora significativa en la eficiencia, la calidad y la competitividad de la industria manufacturera en la región.

En este trayecto, estos sectores han sido acompañados y respaldados por el creciente ecosistema de innovación del Estado que hoy se conforma de importantes centros de investigación, instituciones educativas, parques tecnológicos y organismos como el Clúster de Tecnologías de Información de Guanajuato.

Esta evolución y adaptabilidad hacia la I4.0 ha sido clave para que la industria de Guanajuato haya desarrollado la resiliencia necesaria para hacer frente a los cambios del mercado, mayor aseguramiento de la cadena de valor y una creciente sofisticación de la demanda; características relevantes para el éxito económico de la región a través de una política industrial de clusterización inteligente.

Como están a punto de descubrir en esta extraordinaria obra, Guanajuato ha tenido un largo trayecto para lograr este desarrollo en el cuál ha sido fundamental la visión estratégica que quedó plasmada en el estudio Guanajuato Siglo XXI, y que requirió de la determinación y trabajo continuo y colaborativo del gobierno, de las empresas, así como del sector educativo y de investigación que hoy forman el potente ecosistema de innovación de Guanajuato.

Hoy el sector automotriz de Guanajuato es reconocido internacionalmente como uno de los clústeres automotrices más importantes de México; siendo uno de los principales impactos de la Industria 4.0 en este sector la mejora en los procesos de fabricación. La introducción de tecnologías como la automatización avanzada, la robótica y el Internet de las Cosas ha permitido a las empresas automotrices optimizar y flexibilizar sus procesos de producción, reduciendo los tiempos de fabricación y aumentando la calidad de los productos.

A través de siete capítulos, el magnífico trabajo de investigación de la doctora Adriana Martínez Martínez, la doctora María Josefa Santos, la doctora Rebeca de Gortari y el Licenciado Héctor López Santillana, nos ofrece un viaje vivencial que parte de la radiografía de la Industria 4.0 en Guanajuato, nos da una visión cercana de los retos e hitos que fueron marcando el camino para la construcción de las políticas de innovación y desarrollo económico que convirtieron a Guanajuato en la 5ta. economía de nuestro país, dando cuenta de la evolución que los planes estatales de desarrollo han tenido de manera sostenida para propiciar el estado de arte y sofisticación de la política industrial del Estado. Nos da también una perspectiva del gran impacto de iniciativas públicas basadas en la I4.0 como son los casos de éxito como la Ciudad Inteligente de San Pedro Garza García, cuya estrategia central fue enfocada en la atención ciudadana en “un click”, iniciativa que ha sido fundamental para el impulso industrial y económico que vemos hoy en Nuevo León.

Por supuesto, la estrategia León Ciudad Inteligente y Humana que bajo el inquestionable liderazgo del licenciado Héctor López Santillana durante su gestión

cómo Presidente Municipal de León en el periodo 2015 a 2021, incorporó una visión de administración y gestión integral con alto soporte tecnológico para ofrecer servicios públicos eficientes y anticipar la toma de decisiones mediante un esfuerzo sin precedentes de innovación y despliegue tecnológico de los que resaltaron la tele gestión del alumbrado público, la red de sensores para monitorear y anticipar fenómenos de movilidad, medioambiente y seguridad y, finalmente, el modelo de generación de escenarios de futuro a partir del aprovechamiento de los datos. Lo anterior a través de un modelo de gobernanza que permitió la interlocución, eficiente evaluación de la estrategia y toma de decisiones articulada entre gobierno y sociedad integrada en un Consejo Ciudadano de Innovación, conformado por representantes de instituciones de educación superior, de centros de investigación, del sector empresarial y de la Dirección de Innovación, el cual me honré de presidir acompañada de grandes especialistas como la doctora Adriana Martínez Martínez, dándome la gran oportunidad de visualizar los retos que una política pública de ciudad inteligente de alto impacto demanda para su implementación, pero también de los grandes beneficios en la mejora de la calidad de vida de las personas y en el diseño de las ciudades del futuro.

Como muestra de que la innovación es el motor principal del crecimiento económico y de la competitividad —como bien se describe al inicio del capítulo 5— “...la evidencia empírica muestra que ésta florece en aquellos lugares en donde existen ecosistemas de innovación dinámicos que impulsan la interacción entre los actores de la denominada Triple Hélice” (p. 125), el complejo Industrial Guanajuato Puerto Interior es un ejemplo vivo de la suma de liderazgos y altura de miras para construir una política de largo alcance que permitió la materialización de una plataforma que hoy es el centro logístico más importante de América Latina y que alberga 133 empresas que constituyen el *backbone* del desarrollo automotriz del estado.

Con muchos retos por delante, en particular resalto aquellos relativos a la generación, desarrollo y reconversión de talento humano capaz de atender los nuevos paradigmas de trabajo que la I4.0 seguirá provocando en los próximos años. Hoy Guanajuato se encuentra en la antesala de una siguiente transformación todavía más apalancada por las tecnologías convergentes de la I4.0 en la que nuevamente el desarrollo integral y humano de los Guanajuatenses debe mantenerse al centro de la visión como lo plantea el “Plan Estatal de Desarrollo Level 2050”.

Como bien se resume en el libro, el éxito del desarrollo sostenible habilitado por la I4.0 requiere de una serie de habilitadores, de los cuáles subrayo: una visión integral de triple hélice, una participación ciudadana constante, la incorporación de nuevos modelos de generación de capacidades para el empleo que impulsen la creación y atracción de talento digital, que conlleven a la creación de nuevas vocaciones y permitan la reconversión efectiva del talento que hoy conforma la fuerza productiva

#### ▣▣ Política Industrial para impulsar la Industria 4.0

del estado, por último, la medición constante de los resultados para generar la resiliencia, diversificación y adaptabilidad que los agentes externos pueden demandar.

La gran trayectoria de los autores proporciona una perspectiva única que sólo puede lograrse incorporando la seriedad y profesionalismo del trabajo de investigación de las doctoras Adriana, María Josefa y Rebeca, así como la inconmensurable experiencia y altura política del Licenciado Héctor López Santillana que ha sido un agente de cambio medular para el desarrollo económico e industrial de Guanajuato.

Estoy honrada y agradecida por la oportunidad de presentarles esta obra que sin duda se convertirá en una referencia para comprender el fenómeno de crecimiento de nuestro Estado y otros ecosistemas industriales. 📶

Selene Díez Reyez  
CEO Fortre Innovation  
León, Guanajuato, 2024