# Ingeniería Industrial, Empresa y Estrategia

II DISa

CUP | Centro Universitario Pyme

Antonio A. Arciénaga Morales

Bárbara M. Villanueva

Pablo E. Aguerre

Leonardo G. Rey

ISBN 978-631-00-4233-6

9 786310 042336

Facultad de INGENIERÍA UNLZ

UNSa Universidad Nacional de Salta

Editores: **Instituto de Ingeniería y Desarrollo Industrial de Salta (IIDISA) y Centro Universitario PyME (CUP), ambos de la Universidad Nacional de Salta**

Lugar de edición: Salta, República Argentina.

Autores: **Antonio A. Arciénaga Morales, Bárbara M. Villanueva, Pablo E. Aguerre y Leonardo G. Rey**

Citación: Arciénaga Morales, Antonio A., Villanueva, Bárbara M., Aguerre Pablo E. y Rey, Leonardo G. (2024). *Ingeniería Industrial, Empresa y Estrategia*. Salta: IIDISA y CUP.

ISBN: **978-631-00-4233-6**

Colección: Ingeniería Industrial.

Fecha y año de edición: 16/05/2024

**Contactos y toda sugerencia de mejora o comentarios, hacerlos llegar a los siguientes correos:**

IIDISA: iidisa@ing.unsa.edu.ar

CUP: cup.unsa@ing.unsa.edu.ar

Ingeniería industrial, empresa y estrategia / Antonio Adrián Arciénaga Morales... [et al.]. - 1a ed ilustrada. - Salta : Bárbara Magdalena Villanueva ; CUP UNSa ; IIDISA, 2024.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-631-00-4233-6

1. Ingeniería Industrial. I. Arciénaga Morales, Antonio Adrián
CDD 620.8

El texto puede ser utilizado bajo licencia Creative Commons - Attribution – Compartiendo por Igual las Condiciones 4.0 International - CC BY-SA 4.0 . Los otros elementos (ilustraciones, gráficos, listados de verificación) son «Todos Derechos Reservados», salvo mención en contrario.

Esta licencia permite el uso comercial de la obra y de las posibles obras derivadas, pero la distribución de éstas se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

# Tabla de contenido

Índice de Figuras: ..... 6
Índice de Tablas ..... 7
Prólogo ..... 8
Presentación de los Autores: ..... 9
Resumen: ..... 10
Summary ..... 11
Resumo: ..... 12
INTRODUCCIÓN ..... 13
1. Introducción: ..... 13
Importancia del Conocimiento ..... 13
Resolución de Problemas ..... 14
Carácter Profesional ..... 15
Ingeniería Industrial y Nuevos Desafíos: ..... 17
Foco del Libro ..... 17
2. Desarrollo del Libro Capítulo por Capítulo: ..... 18
Historia y Evolución de la Ingeniería Industrial: ..... 18
Conceptualización de la Empresa: ..... 19
Estudio de la Estrategia y de la Planificación estratégica: ..... 21
3. Información complementaria: ..... 23
CAPÍTULO I: HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL ..... 24
1. Introducción: ..... 24
2. Etapas de la Ingeniería Industrial: ..... 25
2.1. Etapa Pre-Fundacional (1700 a 1900): ..... 30
2.2. Etapa Fundacional (1901-1929): ..... 39
2.3. Etapa de Transición (1930-1949): ..... 49
2.4. Etapa de Consolidación (1950 a 1980): ..... 53
2.5. Etapa Contemporánea (1981 al 2011): ..... 59
2.6. Etapa Actual con la Industria 4.0 (2011 al presente): ..... 67
3. Visión Actual de la Ingeniería Industrial: ..... 73
CAPÍTULO II: EMPRESA ..... 80

1. Introducción: ..... 80
2. La Empresa: ..... 81
2.1. La Empresa como Organización: ..... 82
2.2. La Empresa como Institución: ..... 102
2.3. La Empresa como Sistema: ..... 104
2.4. La Empresa como Sujeto Económico: ..... 109
3. Otros Enfoques de la Empresa: ..... 116
3.1. Enfoques Contemporáneos: ..... 116
3.2. Nuevos Enfoques en el Marco de la Industria 4.0: ..... 117
3.3. Empresa en la Economía Circular: ..... 125
3.4. Impactos de la Inteligencia Artificial: ..... 128
CAPÍTULO III: ESTRATEGIA Y PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA ..... 135
1. Introducción: ..... 135
2. Estrategia: ..... 136
2.1. Evolución Histórica de la Estrategia: ..... 137
2.2. Principales Planteos en el Campo de la Estrategia: ..... 140
2.3. Globalización y Estrategia en las PYMES: ..... 145
3. Modelos de Planificación Estratégica: ..... 151
3.1. Toma de Decisiones ..... 152
3.2. Instrumentos de Análisis Estratégico Interno y del Entorno: ..... 155
3.2.1. Análisis PESTEL: ..... 156
3.2.2. Cadena de Valor: ..... 158
3.2.3. Análisis FODA ..... 161
3.2.4. Análisis del Entorno: Cinco Fuerzas Competitivas ..... 166
3.3. Instrumentos para la Concepción de la Estrategia: ..... 170
3.4. Planificación Estratégica: ..... 177
3.5. Implementación o Ejecución de la Planificación Estratégica: ..... 187
3.6. Tablero de Comandos ..... 189
3.7. Hoshin Kanri: ..... 193
CONCLUSIONES ..... 205
1. Revisión de Contenidos: ..... 205
Capítulo 1: ..... 207
Capítulo 2: ..... 208
Capítulo 3: ..... 211
2. Desafíos: ..... 212

3. Recomendaciones: ..... 215
4. Limitaciones del Estudio: ..... 218
BIBILIOGRAFÍA: ..... 222
Anexo 1: Listado de Verificación de la Herramienta PESTEL. ..... 260
Anexo 2: Listado de Verificación del Método de las Cinco Fuerzas Competitivas de Michael Porter. ..... 267
Anexo 3: Caso Práctico de Aplicación de la Matriz FODA. ..... 272
MATRIZ FODA: APOYO PARA LA CONCEPCIÓN DE ESTRATEGIAS ..... 272
Introducción: ..... 272
Matriz FODA: ..... 272
Estrategias en cada Escenario: ..... 273
Cómo se Construye la Matriz FODA: ..... 274
Ejemplo de Matriz FODA: ..... 276

# Índice de Figuras:

Pag.

Figura 1: Etapas de la Ingeniería Industrial. ..... 30
Figura 2: Ingeniería en la América Pre-Colombina. ..... 36
Figura 3: Factores de la Producción en Masa. ..... 42
Figura 4: Gráfico de Cantidad Económica de Ordenar ..... 50
Figura 5: Ampliación y Enriquecimiento del Puesto de Trabajo. ..... 58
Figura 6: Nuevo Modelo de Producción Flexible. ..... 64
Figura 7: Modelo de la Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0. ..... 69
Figura 8: Evolución Organizacional con el Uso de Herramientas Avanzadas de Datos. ..... 71
Figura 9: Campos de la Ingeniería Industrial. ..... 75
Figura 10: Funciones Administrativas Básicas de Fayol (1987: 9-10). ..... 84
Figura 11: Organigrama. ..... 89
Figura 12: Componentes de una Organización. ..... 90
Figura 13: Diseño de Organizaciones Eficientes. ..... 97
Figura 14: Distintos Tipos de Modelos Puros de Organizaciones ..... 100
Figura 15: Empresa como Sistema Complejo Abierto. ..... 105
Figura 16: Características de los Sistemas Complejos. ..... 108
Figura 17: Arquitectura Jerárquica de la Norma RAMI 4.0. ..... 122
Figura 18: Diferentes Mundos para la Empresa. ..... 125
Figura 19: Los Nuevos Modelos Circulares para la Empresa. ..... 126
Figura 20: Economía Lineal versus Economía Circular. ..... 127
Figura 21: El Gobierno Corporativo basado en IA y la Empresa. ..... 131
Figura 22: Distintos Planos de la Estrategia. ..... 139
Figura 23: Niveles de Estrategias. ..... 144
Figura 24: Ventaja Competitiva y Estrategia Empresarial. ..... 147
Figura 25: Factores Estratégicos de Internacionalización. ..... 148
Figura 26: Secuencia de Decisiones Estratégicas. ..... 149
Figura 27: Trayectorias de Internacionalización ..... 150
Figura 28: Procesos Básicos de Gestión Estratégica. ..... 151
Figura 29: Proceso de Toma de Decisiones. ..... 152
Figura 30: Riegos e Incertidumbre. ..... 154
Figura 31: Distintos Entornos de Análisis. ..... 156
Figura 32: Cadena de Valor. ..... 158
Figura 33: Cadena de Valor del Cuero y del Calzado en la Provincia de Buenos Aires. ..... 160
Figura 34: Dimensiones del Análisis FODA. ..... 162
Figura 35: Análisis FODA – No perder el Foco. ..... 163
Figura 36: Proceso de Planificación Estratégica y Análisis FODA. ..... 163
Figura 37: Cinco Fuerzas Competitivas. ..... 167
Figura 38: Reloj Estratégico de Bowman o Matriz del Cliente. ..... 172
Figura 39: Matriz del Boston Consulting Group. ..... 174
Figura 40: Curva del Ciclo de Vida de un Producto. ..... 176
Figura 41: Etapas en la Fijación de una Meta Estratégica. ..... 182

Figura 42: Perspectivas de Análisis. ..... 190
Figura 43: Mapa Estratégico..... 191
Figura 44: Componentes y Relaciones del Hoshin Kanri. ..... 195
Figura 45: Problemas Organizacionales Estratégicos. ..... 197
Figura 46: Efectos del Hoshin Kanri sobre la Organización. ..... 198
Figura 47: Despliegue del Hoshin Kanri..... 199

# Índice de Tablas

Pag.

Tabla 1: Síntesis de los Aspectos Característicos de cada Etapa. Parte 1 ..... 28
Tabla 2: Clasificación de Recursos Intangibles. ..... 114
Tabla 3: Matriz FODA. ..... 171
Tabla 4: Ejemplo de Tablero de Comandos..... 193
Tabla 5: Diseño de Plan Estratégico basado en el Hoshin Kanri. ..... 202
Tabla 6: Presentación de la Matriz FODA y sus Cuatro Escenarios de Estrategias. ..... 273
Tabla 7: Construcción de la Matriz FODA..... 276
Tabla 8: Matriz FODA de la Empresa Campbell Soup Company. ..... 277

# Prólogo

Imagínese por un momento un mundo donde las empresas lanzan continuamente productos y servicios innovadores, creados en líneas de producción que funcionan sin problemas, con muy bajos niveles de inventario que están optimizados, con un control de calidad muy sencillo, con proyectos realizados en tiempo y forma, sin ningún impacto ambiental, con alta satisfacción de los clientes y con grupos de trabajos que se comportan como comunidades de práctica, en un ambiente laboral estimulante y creativo. Como diría un físico, se trata de un mundo sin rozamientos, casi ideal. Sin embargo, un mundo muy parecido es el que los ingenieros industriales se esfuerzan por crear, utilizando para ello una combinación de modelos matemáticos, análisis estadístico, conocimientos de costos y de economía, modelos organizacionales y de relaciones humanas, estudios del entorno y de los clientes, y resolución innovadora de problemas y oportunidades.

Desde los primeros días de la línea de montaje hasta la actualidad, en la era de la Industria 4.0, la transformación digital y la inteligencia artificial, las y los ingenieros industriales han desempeñado un papel crucial en la creación de sistemas, mejorando procesos, promoviendo organizaciones más humanas e impulsando la innovación en donde quiera que se necesite organizar la producción de bienes o servicios. ¿Será esto posible en un mundo que se vuelve cada vez más interconectado, inteligente y complejo? ¿Cómo pueden los ingenieros industriales seguir desempeñando en el futuro un papel vital en la mejora de sistemas, en el incremento de la eficiencia, en la reducción del impacto ambiental y en el impulso de la innovación en el sector productivo o en cualquier organización que lo requiera?

Este libro comenzó a gestarse hace aproximadamente diez años, como forma intuitiva de respuesta a estas preguntas. Surgió de la interacción con compañeros docentes de la carrera de Ingeniería Industrial de las Universidades Nacionales de Lomas de Zamora y de la Plata. Continuó luego con colegas de la misma carrera de la Universidad Nacional de Salta, todo en la República Argentina. En el medio de todo este periplo, apareció la Industria 4.0, se consolidó la analítica de datos, las organizaciones avanzaron hacia la transformación digital, los problemas ambientales se agravaron, aprendimos de la virtualidad durante la pandemia e irrumpió la inteligencia artificial generativa. Estos cambios tan veloces explican en gran medida el carácter evolutivo que trasuntan las páginas del libro. También justifican el siguiente pedido: cualquier comentario o sugerencia de mejora serán altamente bienvenidas, porque las respuestas a las preguntas anteriores, u otras similares, son mejores si se buscan colectivamente.

Animamos entonces al lector a examinar las muchas formas y derroteros con que la Ingeniería Industrial llega hasta nuestros días, contribuyendo a dar forma al mundo que nos rodea. Hoy sabemos que el escenario futuro es un cambio estructural de época y no sólo una época coyuntural de cambios. Los invitamos a sumergirse en el fascinante mundo de la Ingeniería Industrial, que es nuestro trampolín para poder construir un mejor futuro.

**Los autores**

# Presentación de los Autores:

***Antonio A. Arciénaga Morales:***

Es ingeniero industrial por la Universidad Nacional de Salta (UNSa), ingeniero laboral por la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires y doctor en economía y gestión de la Innovación por la Universidad Complutense de Madrid. Fue docente de la carrera de ingeniería industrial en las Universidades Nacionales de Lomas de Zamora y de La Plata. Actualmente es profesor titular plenario de la cátedra de Gestión Estratégica, en la carrera de Ingeniería Industrial, UNSa. Ha sido docente de postgrado en 10 universidades de Argentina, en el CEPADE de la Politécnica de Madrid, en la ESPE de Ecuador, en la PUCP del Perú, profesor visitante en la *Copenhagen Business School* (Dinamarca) y profesor invitado en la Universidad Tecnológica de la Silesia (Polonia). Fue director por Argentina en la Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica y de la Innovación (ALTEC).

Tuvo a su cargo la Dirección Nacional de Estudios y Prospectiva, dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina. Ha sido consultor de empresas y de diversos organismos internacionales (ONUDI, PNUD, Banco Mundial, Comisión Europea) y autor de libros y artículos científicos. Fue director de la Maestría Internacional en Gestión de la Tecnología y la Innovación EULA-GTEC (Programa Erasmus de la UE).

Es director de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, UNSa. Es evaluador del *European Journal of Innovation Management*.

***Bárbara Magdalena Villanueva:***

Es una destacada docente e investigadora universitaria, con una trayectoria de más de 35 años en la Universidad Nacional de Salta (UNSa). Se graduó como Ingeniera Química en la UNSa, luego obtuvo una Especialización en Gestión de las Organizaciones en la Universidad Nacional de La Rioja y un Doctorado en Ingeniería Industrial en el Doctorado Inter Institucional (DI3) de la UNSa y otras cinco universidades nacionales.

Es Profesora Asociada Regular de Operaciones Industriales, carrera de ingeniería industrial, UNSa. Además, se desempeña en las asignaturas de Gestión Estratégica y Gestión de la Calidad. Su labor docente se complementa con actividades de investigación, vinculación y transferencia de conocimientos hacia empresas del medio, por su labor de Directora del Centro Universitario PyME (CUP-UNSa), creado a partir de su trabajo doctoral en 2021.

Ha participado activamente en la gestión universitaria a través del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería y de la Escuela de Ingeniería Industrial, contribuyendo a los procesos de Acreditación de Carreras. Además, forma parte de la Comisión Directiva de la Sociedad Argentina Pro Mejoramiento Continuo (SAMECO).

Cuenta con una vasta cantidad de trabajos en congresos y publicaciones, con los cuales transfiere y comparte conocimientos en el ámbito científico-tecnológico. Es docente de dos posgrados en la UNSa. Se caracteriza por una actitud positiva y colaborativa, siendo respetada en su medio por su compromiso y participación activa.

***Pablo E. Aguerre:***

Es casado, 2 hijas, y primer profesional universitario de la familia. Obtuvo su título de Magíster en Ingeniería Industrial por la Universidad de Buenos Aires. Actualmente, es profesor de grado y posgrado en la Universidad de Ezeiza y en la Maestría Internacional en Gestión de la Tecnología y la Innovación, creada en el marco del Proyecto EULA-GTEC del Programa Erasmus de la UE. Logró el título de Ingeniero Industrial en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, donde se desempeñó como investigador y docente durante más de 15 años en la carrera de ingeniería industrial. Comprometido siempre con la cadena de suministro o *supply chain*, se ha desempeñado también como Jefe de Compras y Abastecimiento por más de 30 años en diferentes industrias como la Alimentaria, de Elaboración de Taninos, Tableros Eléctricos, Válvulas para control de fluidos y Equipos de Superficie (*upstream*) para la industria petrolera, entre otras.

***Leonardo G. Rey:***

Es ingeniero industrial por la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ). Su trayectoria profesional abarca 19 años en el ejercicio de la ingeniería y 18 años en la docencia universitaria.

En la actividad académica se destacó como profesor de Organización Industrial y Proyecto Final, en la carrera de Ingeniería Industrial en la UNLZ.

Actualmente es director de dicha carrera de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ingeniería de la UNLZ.

En el ámbito profesional dirige la empresa de ingeniería que fundó en el año 2011, la cual diseña soluciones a medida de ingeniería para la industria minera, petrolera y alimenticia, incluyendo robótica y video-inspección, trabajando con empresas de primera línea en Argentina y otros países de Sudamérica.

# Resumen:

Esta obra parte de la base que los principios de la Ingeniería Industrial tienen como objetivo optimizar y/o mejorar y/o innovar sistemas y procesos, afectando directamente a la eficiencia y productividad de una empresa, al entorno físico y también a sus estrategias de competencia. Este objetivo se logra por diversos caminos, como reducir residuos e impacto ambiental, tomar decisiones sobre la base de evidencias y datos, y mejorar los procesos y flujos de trabajo para alcanzar objetivos estratégicos de reducción de costos, de diferenciación de productos e innovación, de mejora de la calidad ambiental y del producto, de tiempos de llegada al mercado del producto, de reducción de tiempos de entrega logísticos, de aumento o flexibilidad en la producción, de incorporación de la economía circular, de transformación digital de las organizaciones o de nuevos modelos de negocio y estrategias, entre otros.

Para avanzar en esta dirección, el libro se desarrolla sobre la base de tres ejes fundamentales, conectados mutuamente entre sí, como son: la Ingeniería Industrial, la Empresa y la Estrategia. Cada uno de ellos es un Capítulo. Luego de una breve introducción, en el primer Capítulo se desenvuelve la perspectiva de la evolución de la ingeniería industrial. El propósito es comprender el desarrollo histórico de la misma como cuestión crucial para aprehender mejor los supuestos y condicionamientos del diseño de sus métodos y herramientas, que han impactado típicamente en la eficiencia de la producción, en las buenas prácticas de la gestión organizacional y en las estrategias.

En el segundo eje o Capítulo se avanza en la conceptualización de la empresa. Los ingenieros industriales necesitan comprender las características de las organizaciones empresariales para aplicar eficazmente sus conocimientos sobre procesos, sistemas y datos. Esto incluye analizar los componentes básicos de las organizaciones, como misión, visión, funciones, objetivos y mecanismos de coordinación, así como considerar diferentes enfoques teóricos y prácticos nuevos para comprender la naturaleza evolutiva y compleja de las empresas hoy.

El tercer eje aborda la cuestión tan importante de la estrategia y planificación estratégica para las organizaciones. El conocimiento de la teoría empresarial sobre la estrategia es fundamental para que los ingenieros industriales orienten a las empresas dentro de su segmento competitivo y para que éstas puedan obtener así ventajas competitivas. Esto implica comprender conceptos como diagnóstico interno y del entorno, posicionamiento basado en recursos y capacidades, barreras de entrada, alineamiento organizacional, toma de decisiones y grupos estratégicos, así como la importancia de las relaciones externas en una cadena de valor y la sustentabilidad de la misma incorporando principios de economía circular.

La aplicación eficaz de los principios de la ingeniería industrial requiere un enfoque interdisciplinario, que combine conocimientos de campos como la gestión empresarial, la economía, la investigación operativa, las ciencias ambientales y la tecnología, para desarrollar estrategias que sean a la vez eficientes, ambientalmente sustentables e innovadoras.

# Summary

This work is based on the principles of Industrial Engineering that aim to optimize and/or improve and/or innovate systems and processes, directly affecting the efficiency and productivity of a company, the environment, and also its competition strategies. This objective is achieved through various means, such as reducing waste and environmental impact, making decisions based on evidence and data, and improving processes and work flows to achieve strategic objectives of cost reduction, product differentiation and innovation, product and environmental quality improvement, faster time-to-market, reduced logistics times, increase or flexibility in production, incorporation of the circular economy rationale, digital transformation, or new business models and strategies, among others.

To advance in this direction, the book is developed based on three fundamental axes, mutually connected, such as Industrial Engineering, Enterprise, and Strategy. Each of them is a Chapter. After a brief introduction, the first Chapter develops the perspective of the evolution of industrial engineering. The purpose is to understand its historical development as a crucial issue to better apprehend the assumptions and design conditions of its methods and tools, which have typically affected production efficiency, good organizational management practices and strategies.

In the second axis or Chapter, progress is made in the conceptualization of the company. Industrial engineers need to understand the characteristics of business organizations to effectively apply their knowledge of processes, systems and data. This includes analyzing the basic components of organizations, such as mission, vision, functions, objectives, and coordination mechanisms, as well as considering different theoretical and practical new approaches to understand the evolutionary and complex nature of the firm today.

The third axis addresses the very important issue of strategy and strategic planning for organizations. Knowledge of business theory on strategy is essential for industrial engineers to guide companies within their competitive segment so they can obtain competitive advantages. This involves understanding concepts such as internal and environmental diagnosis, positioning based on resources and capabilities, entry barriers, organizational alignment, decision-making, and strategic groups, as well as the importance of external relationships in a value chain and its sustainability incorporating circular economy principles.

The effective application of industrial engineering principles requires an interdisciplinary approach, combining knowledge from fields such as business management, economics, operative research, environmental sciences, and technology to develop strategies that are efficient, environmentally sustainable, and innovative.

# Resumo:

Este trabalho parte do pressuposto de que os princípios da Engenharia Industrial visam otimizar e/ou melhorar e/ou inovar sistemas e processos, afetando diretamente à eficiência e a produtividade de uma empresa, o ambiente físico, e também as suas estratégias de concorrência. Este objetivo é alcançado através de vários meios, tais como a redução dos resíduos e do impacto ambiental, da tomada de decisões com base em evidências e dados, e à melhoria de processos e fluxos de trabalho para alcançar objetivos estratégicos de redução de custos, diferenciação e inovação de produtos, melhoria da qualidade ambiental e dos produtos, os tempos de chegada dos produtos ao mercado, a redução dos prazos logísticos de entrega, o aumento ou flexibilidade da produção, a incorporação da economia circular, a transformação digital das organizações ou os novos modelos e as estratégias de negócio, entre outros.

Para avançar nessa direção, o livro é desenvolvido com base em três eixos fundamentais, interligados entre si, tais como: Engenharia Industrial, Negócios e Estratégia. Cada um deles é um Capítulo. Após uma breve introdução, o primeiro Capítulo desenvolve a perspectiva da evolução da engenharia industrial. O objetivo é compreender seu desenvolvimento histórico como uma questão crucial para melhor apreender os pressupostos e condições de desenho de seus métodos e ferramentas, que tipicamente impactaram na eficiência produtiva, nas boas práticas e nas estratégias de gestão organizacional.

No segundo eixo ou Capítulo, avança-se na conceituação da empresa. Os engenheiros industriais precisam compreender as características das organizações empresariais para aplicar eficazmente o seu conhecimento dos processos, sistemas e dados. Isto inclui analisar os componentes básicos das organizações, como missão, visão, funções, objetivos e mecanismos de coordenação, bem como considerar diferentes novas abordagens teóricas e práticas para compreender a natureza evolucionária e complexa das empresas hoje.

O terceiro eixo aborda a questão muito importante da estratégia e do planejamento estratégico para as organizações. O conhecimento da teoria empresarial sobre estratégia é essencial para que os engenheiros industriais possam orientar às empresas dentro do seu segmento competitivo e para que possam obter vantagens competitivas. Isso envolve compreender conceitos como diagnóstico interno e ambiental, posicionamento baseado em recursos e capacidades, barreiras de entrada, alinhamento organizacional, tomada de decisão e grupos estratégicos, bem como a importância dos relacionamentos externos em uma cadeia de valor e a sua sustentabilidade incorporando princípios de economia circular.

A aplicação eficaz dos princípios da Engenharia Industrial requer uma abordagem interdisciplinar, combinando conhecimentos de áreas como gestão empresarial, economia, investigação operativa, ciências ambientais e tecnologia para desenvolver estratégias que sejam eficientes, ambientalmente sustentáveis e inovadoras.

# INTRODUCCIÓN

## 1. *Introducción:*

Desde los albores de la Historia, la organización de la producción fue y sigue siendo un problema importante para el hombre, inclusive en nuestros días. A través de la producción y el trabajo humano asociado, desde tiempos inmemoriales, las comunidades humanas han ido cambiando el mundo y también se han cambiado a sí mismas, ya que el trabajo es también un medio de construcción de la civilización y de autorrealización personal, en el que el *homo faber* y el *homo sapiens* son un binomio inseparable.

En este marco, la Ingeniería Industrial ha representado una respuesta al problema productivo, en especial desde la primera Revolución Industrial. Como toda problemática dinámica, la organización de la producción –entendida en un sentido muy amplio y no limitado a la manufactura- ha ido mutando en el tiempo, lo que ha obligado a la Ingeniería Industrial también a una co-evolución. En este proceso, algunas de las herramientas iniciales se re-enfocaron o se re-significaron, demostrando que en el fondo siguen siendo soluciones robustas en distintos escenarios a lo largo del tiempo. Pero, como es lógico, no sólo se aplicaron herramientas ya conocidas a nuevos problemas, sino que también se han desarrollado nuevas metodologías e instrumentos en el marco de la Ingeniería Industrial, a medida que el progreso humano fue alimentando y/o cuestionando y/o modificando la organización de la producción.

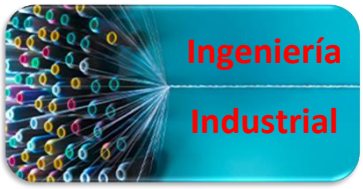
*Importancia del Conocimiento*

"La nueva fuente del Poder no es el dinero en manos de unos pocos sino el conocimiento en manos de muchos".

**Fuente**: Naisbitt (1994).

El signo de nuestros tiempos hoy es el crecimiento exponencial tanto en la generación como en la aplicación del conocimiento. El conocimiento se ha transformado en un factor productivo más, y la innovación –como proceso de puesta en valor de ese conocimiento- es la dinámica central del capitalismo del siglo XXI. La gestión del conocimiento ha adquirido en unos pocos años una gran importancia, aunque en los países periféricos todavía no ha aparecido en su verdadera gravitación. Tanto la gestión del conocimiento como la gestión de la innovación son frentes metodológicos e instrumentales en los cuales la

ingeniería industrial indudablemente abreva y contribuye. Ambas problemáticas modifican sustancialmente el paisaje de la producción, tanto de bienes como de servicios, impactando en gran forma sobre la organización social de los procesos productivos. No sólo han aparecido la economía y los trabajadores del conocimiento sino también han mutado las formas de comunicación, se ha modificado la gestión de datos e información, se ha potenciado la toma de decisiones con herramientas como la inteligencia artificial y la transformación digital, e incluso han cambiado los resortes del poder dentro de las organizaciones.




Debido a todo ello, la ingeniería industrial hoy presenta una serie de rasgos epistemológicos que le son propios, y que son importantes condicionantes, y a la vez estímulos, a la hora de diseñar los contenidos de un libro como el que aquí se presenta. En primer lugar, la ingeniería industrial es hoy tal vez el campo más transdisciplinar de todas las ingenierías. Este marcado carácter transdisciplinar implica un gran desafío y complejidad a la hora de diseñar los contenidos o temáticas de un libro.

La transdisciplinariedad es una forma de resolver problemas complejos, cruzando fronteras disciplinarias para crear un enfoque holístico en la solución. Implica integrar conocimientos y métodos de múltiples disciplinas para abordar problemas que no pueden resolverse con una sola. Ver más detalles en el apartado 3, al final del Capítulo 1.

En este sentido, la tecnología y la ingeniería, en particular la ingeniería industrial, no son necesariamente una herramienta de carácter universal. Argentina y los países hermanos de la Patria Grande tenemos problemas específicos, con patrones de comportamientos de las organizaciones que suelen tener un dinamismo diferente al de los países centrales, con una menor intensidad de capital, con otro perfil de calificaciones, con otras condiciones del entorno y con modos alternativos para generar y aplicar el conocimiento.

Es decir, la ingeniería industrial engloba un conjunto de conocimientos y herramientas que en algunos casos distan de ser ecuménicas, y que en nuestro caso serán aplicados sobre realidades distintas al mundo anglosajón, que suele ser la principal fuente de metodologías y herramientas del *Management* para nuestro país.

*Resolución de Problemas*

Como justificaremos en el Capítulo 1, la ingeniería industrial nace como un saber aplicado, con un alto sentido finalista en su desarrollo, principalmente enfocado a resolver una serie de problemáticas de la actividad de producción de bienes y servicios y de la gestión de las organizaciones, las que se resumen en conceptos superiores de productividad, competitividad, flexibilidad y sustentabilidad de la organización, actora central del proceso en cuestión. Esta naturaleza aplicada

El aprendizaje basado en desafíos en la educación superior es un enfoque pedagógico que enfatiza la resolución de problemas del mundo real para desarrollar los conocimientos, habilidades y competencias de los estudiantes. Tiene naturaleza interdisciplinaria y estimula a los estudiantes a utilizar distintas tecnologías para resolver problemas del mundo real (Leijon et al., 2021). Ver la experiencia del Consorcio Europeo de Universidades Innovadoras (ECIU) en https://www.eciu.eu/

y finalista, no especulativa, es importante tanto para definir las principales herramientas y temáticas a utilizar como para una posible agenda de investigación[1] de problemas u oportunidades.

Dicha resolución de problemas, nos parece que es un rasgo particularmente extensivo a nuestra realidad latinoamericana. La resolución de problemas es la célula básica del proceso de aprendizaje organizacional, y a su vez éste es la columna vertebral de los procesos de innovación (Iansiti y Clark, 1994). Por lo tanto, la resolución de problemas debe formar parte de las capacidades de gestión organizacional y de la innovación de un ingeniero industrial.

En un marco de organizaciones cada vez más complejas, la resolución de problemas o desafíos presenta un enfoque interesante: se requiere de una mirada sistémica, no sólo sistemática, para la adecuada identificación de los problemas, de las variables, del modelo de relación de éstas y del planteo de soluciones. Por lo tanto, se requiere una formación más bien generalista para el abordaje de problemas complejos (Archbald, 2008). La *barbarie del especialismo*, como diría Ortega y Gasset (1930), presenta una paradoja, que es la de conducir a grandes zonas de ignorancia. El especialista sabe mucho pero de muy poco, es decir de una franja muy estrecha de conocimiento, pero generalmente carece de la visión sistémica del todo[2].

*Carácter Profesional*

Por otra parte, la ingeniería industrial presenta un carácter netamente profesional, el cual enfatiza dinámicas de creación de conocimiento muy vinculadas a la solución de problemas, los que dan lugar a la generación de metodologías de validación, perfeccionamiento y creación de conocimientos industriales. Estas soluciones presentan componentes idiosincráticos y conocimiento tácito, lo que las hace difícilmente transferibles en muchos casos.

[1] La generación sistemática de conocimiento suele realizarse mediante investigaciones tradicionales de naturaleza teórica, en gran consonancia con el famoso modelo "*Open Science*". Sin embargo, en los países centrales –ante un cambio en este último paradigma- ha aparecido una interesante alternativa, que tiene como rasgo central el enfoque de resolución de problemas o desafíos como eje de investigación. El aprendizaje en torno a problemas o desafíos, que puede generar también originalidad en el conocimiento producido, tiene características diferenciales a la tradicional formación o I+D teórica. En el campo de la ingeniería, pero también en otros ámbitos del conocimiento, el enfoque de la resolución de problemas o desafíos, generando nuevo conocimiento, esencialmente de naturaleza metodológica, es claramente pertinente. Ver Archbald (2008); Leijon et al. (2021) y Christersson et al. (2022).

[2] La formación disciplinar nos conduce hoy, frente a los problemas complejos, en esta misma dirección, a la barbarie del especialismo.

La tecnología y la ingeniería no son herramientas neutrales. Responden y provienen de condicionamientos históricos, culturales, de un modelo determinado de relación capital-trabajo, dependen de una dada dotación de recursos locales, y son instrumentos de estrategias nacionales o regionales o empresariales. En suma, hace falta un proceso de creación y/o adaptación regional o nacional o empresarial para convertir el conocimiento en instrumentos aplicables localmente.

China no sólo es una nación importante por ser un país emergente en lo económico. Lo que es de mayor dimensión e importancia está en el proceso de gestación de un sistema social y económico totalmente nuevo. Está creando un contra-modelo a la democracia occidental, pertinente y funcional a la historia china, al igual que EE.UU. hizo lo propio con un modelo adecuado a su historia, sociedad y valores hace más de 200 años.
Económica y políticamente, China hace ya algunos años que ha dejado atrás el camino de la imitación, y parece claramente decidida a transformarse en el país más innovador del mundo. En las próximas décadas China no sólo cambiará la economía global, sino que desafiará a la democracia occidental con su propio modelo.
**Fuente**: Nasbitt y Nasbitt (2010).

Por ejemplo, la famosa Gran Huelga de 1877, en el contexto histórico de EE.UU., marcó a fuego la lógica del capitalismo norteamericano (DeMichele, 2008), haciendo que éste buscara denodadamente el control de los procesos de trabajo, en una relación claramente de poder y correlación de fuerzas dentro de las grandes empresas. La solución vino de la mano del control de tiempos y métodos, introducida por Taylor a finales del siglo XIX. Para ello, este ingeniero, de importancia capital en la ingeniería industrial, se planteó una división a ultranza del proceso de trabajo, pero no sólo para aumentar la productividad sino también para lograr el control del capitalismo dentro de las organizaciones. Esta solución, a la que describiremos más ampliamente en el Capítulo 1, estuvo además condicionada por las propias características de los trabajadores disponibles en EE.UU. en aquella época: presencia masiva de trabajadores inmigrantes, la mayoría de los cuales no hablaba inglés, y resultaba difícil la capacitación de los mismos, salvo con un planteo de puesto de trabajo conformado por tareas casi elementales, y posibles de ser aprendidas rápidamente en el propio puesto de trabajo.

Las **teorías X, Y y Z** son tres enfoques antropológicos de la gestión organizacional, que describen diferentes formas para motivar a los empleados y gestionar las organizaciones. Más detalles se dan en el apartado 2.4. del Capítulo 1. En las meta-organizaciones de las plataformas digitales, con escasas relaciones jerárquicas, nos preguntamos qué nuevos enfoques surgirán.

En otro contexto cultural, el capitalismo japonés dará un giro diferente a las herramientas diseñadas por Taylor. Cabe destacar la adaptación social y cultural de las mismas a la realidad nipona, como clave central del éxito de la ingeniería japonesa. Por ejemplo, la estandarización de métodos y tiempos se plantea como una herramienta para sostener el estratégico cambio organizacional, más que el control de los trabajadores. Por cierto, dicho cambio es enfocado con otro planteo antropológico distinto al tayloriano, nos referimos a la Teoría Z de William Ouchi, con una marcha atrás en la división del trabajo, con un fuerte énfasis en la eliminación de todo tipo de despilfarro de recursos (dada la escasez de los mismos en Japón), con la participación y polivalencia de los trabajadores en la resolución de problemas y en la innovación de productos, de procesos y de métodos organizacionales.

*Ingeniería Industrial y Nuevos Desafíos:*

En los complejos sistemas actuales, y desde un enfoque o marco neo-schumpeteriano, una decisión no se elige porque es óptima o eficiente, sin que ***se hace*** óptima o eficiente porque se elige. El óptimo o la eficiencia no es un dato ex–ante sino ex–post. Es decir, hay un proceso dinámico de aprendizaje previo hasta alcanzar el óptimo. La incertidumbre no permite elegir óptimos de antemano.

Fuente: Arciénaga (1998)

En el presente, la ingeniería industrial se enfrenta a numerosos desafíos, algunos de naturaleza ambiental, otros cognitivos, otros organizacionales y otros tecnológicos. Buena parte de ellos se condensan en los tres más importantes, que tienen que ver con la relación entre la ingeniería industrial con la Industria 4.0 y con inteligencia artificial aplicada en las organizaciones empresariales, y las relaciones con la economía circular como base de la sustentabilidad. La ingeniería industrial es una disciplina que, como se analiza al final de Capítulo 1, se ocupa hoy de optimizar o mejorar o crear los procesos y el uso de los recursos en los sistemas empresariales.

La IA, en particular el aprendizaje automático, se está integrando en los procesos de ingeniería industrial para mejorar la toma de decisiones, automatizar tareas y mejorar la eficiencia operativa general. La aplicación de la IA en sistemas de producción inteligentes permite a las empresas analizar grandes cantidades de datos, predecir resultados y optimizar procesos en tiempo real. Esta integración permite el desarrollo de fábricas inteligentes que pueden adaptarse rápidamente a las demandas cambiantes y producir productos únicos y de alta calidad.

Fuente: Cioffi et al. (2020) y Fatorachian y Kazemi (2018).

Este objetivo es claramente compatible con el de la Industria 4.0, que se enfoca en crear fábricas inteligentes que puedan optimizar de forma autónoma los procesos de producción, mejorar la eficiencia y reducir costos e impactos ambientales. También lo es con el uso de la inteligencia artificial, que no es sólo una herramienta informática que busca desarrollar sistemas capaces de simular el pensamiento humano sino también puede revolucionar la forma en que se aplican en la práctica los principios de la ingeniería industrial, y de esta forma cambiar los procesos de trabajo, que están en el corazón mismo de los modelos de acumulación de capital[3].

En este contexto, el libro pretende explorar (al final del Capítulo 2) cómo la ingeniería industrial puede aportar a la Industria 4.0 y puede recibir apoyos y aportes de la inteligencia artificial; en ambos casos en diferentes aspectos, como la toma de decisiones, el aprendizaje organizacional, la mejora de la productividad de los procesos de la empresa, el tratamiento de datos e información, y la modificación de la estructura organizacional.

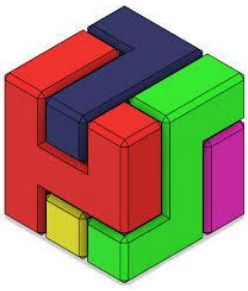
*Foco del Libro*

Por lo tanto, nos parece muy importante rediscutir –al calor de los datos empíricos de la historia pasada y reciente- el diseño y la aplicación de las herramientas y métodos de la ingeniería industrial, en el contexto argentino y de la Patria Grande Latinoamericana.

Como se mencionó anteriormente, este conjunto de rasgos diferenciales de la ingeniería industrial nos lleva a plantear el desarrollo de este libro desde una perspectiva argentina y

[3] Ver esta temática en el apartado 2.1 del Capítulo 1.

latinoamericana, poniendo énfasis sobre todo en herramientas que puedan ser aplicadas en PYMEs.



Transdisciplinariedad

En otras palabras, el perfil del Ingeniero Industrial para el cual se han definido los contenidos del presente libro tiene como fundamentos principales la transdisciplinariedad, la resolución de problemas y un carácter profesional, tanto en la agenda de contenidos a desarrollar como en las metodologías de abordaje de los conocimientos en juego, la inclusión de los sistemas complejos en la lógica de gestión de las organizaciones, y la dinámica de las empresas digitales y de la inteligencia artificial, de gran impacto en los cambios organizacionales, de productos, de procesos y de métodos de producción.

Cabe específicamente señalar que, a lo largo del tiempo, la Ingeniería Industrial ha jugado un papel fundamental en el desarrollo de las empresas y en la definición de sus estrategias. La historia de la ingeniería industrial y el concepto de empresa y estrategia están estrechamente ligados. Este libro está dedicado a exponer las conexiones entre estas tres entidades conceptuales y operativas.

## *2. Desarrollo del Libro Capítulo por Capítulo:*

Para entender mejor estas conexiones, vamos a analizarlas desde tres perspectivas, que se desarrollarán en sendos Capítulos:

*Historia y Evolución de la Ingeniería Industrial:*

Evaluar críticamente las condiciones de diseño originales implica alinearlas con las tendencias industriales actuales, considerar los matices culturales y validar los métodos adaptados a las condiciones actuales. Sólo así se pueden aprovechar en forma eficaz los instrumentos y herramientas existentes para abordar los desafíos en diversos entornos industriales y al mismo tiempo garantizar su relevancia y aplicabilidad. El modelo de las 4 capacidades (4-Cap Model) está diseñado para identificar y definir las competencias y habilidades cruciales para actuar en diversos entornos industriales y culturales (Zhu et al., 2021).

Desde una perspectiva histórica, es crítico entender cómo los instrumentos y métodos generados por la Ingeniería Industrial han ido impactando sobre la eficiencia de la organización de la producción y de la organización en general. Los principios de la Ingeniería Industrial tienen como objetivo optimizar los sistemas y procesos, impactando directamente en la eficiencia y productividad de una empresa. Al optimizar o reformar las operaciones, reducir el desperdicio y el impacto ambiental, y mejorar los flujos de trabajo, la Ingeniería Industrial ayuda a las empresas a alcanzar objetivos estratégicos de reducción de costos y aumento de la producción.

Para ello, como podremos ver en el Capítulo 1, es fundamental entender las condiciones originales de diseño de métodos e instrumentos, generalmente desarrollados en los países centrales, para poder hacer un uso correcto de los mismos, y

también para plantearse modificaciones en función del contexto actual y de nuestra propia cultura.

Por otra parte, como veremos al final de dicho Capítulo, la Ingeniería Industrial implica la planificación, diseño y optimización de procesos complejos dentro de las organizaciones (Quintero, 2022). Esta optimización impacta directamente en las operaciones y en la eficiencia de una empresa.

Por ello, el Capítulo 1 se desarrolla en torno a tres grandes temáticas que muestran las conexiones a lo largo de la historia entre la ingeniería Industrial, la Empresa y algunas de las Estrategias que las empresas han desarrollado. Dichos tópicos son:

- Evolución de la Ingeniería Industrial desde sus orígenes.
- Análisis descriptivo de cada una de las etapas de evolución.
- Síntesis de los aportes en una visión actual de la Ingeniería Industrial.

*Conceptualización de la Empresa:*

Son numerosas la herramientas y metodologías creadas por la Ingeniería Industrial para la gestión de las organizaciones. Para mejorar la aplicación de dicho herramental y crear nuevos, es necesario conocer la naturaleza y características de las organizaciones empresariales. Este recorrido temático se presenta en el Capítulo 2. En el mismo se analizan los componentes más básicos, como las funciones, objetivos, mecanismos de coordinación, la cultura, el organigrama, entre otros. También es útil reducir la casuística del tipo de organizaciones a un número de casos, en la línea en la que trabajaron Max Weber y Henry Mintzberg. Por último, es también interesante contrastar las distintas aproximaciones o análisis que se pueden hacer de las empresas. Se considerarán desde la teoría de la institucionalidad, la modelización como sistema, la empresa en términos de la teoría de recursos y capacidades, e incluso las aproximaciones más modernas de la empresa en red, la empresa virtual, las contribuciones a la empresa de la economía circular y la empresa digital, incluyendo los aportes de la inteligencia artificial.

Está claro que el concepto que los ingenieros industriales tengan de las empresas influirá de manera casi determinante en la aplicación de sus conocimientos de procesos, sistemas y datos para analizar el funcionamiento de las mismas e identificar áreas de mejora, oportunidades de innovación y soluciones de cambio. Estos aportes de la profesión suelen ser fundamentales para que los directivos empresariales tomen decisiones informadas sobre la asignación de recursos, la inversión en tecnología, cambios organizacionales, diseño de estrategias, la gestión de proyectos y la optimización de la cadena de valor, entre otros.

La capacidad de una empresa para utilizar la Ingeniería Industrial de manera efectiva puede ser entonces una fuente de ventaja competitiva significativa. Las empresas que adoptan prácticas de ingeniería industrial adecuadas pueden mejorar su eficiencia, reducir costos, aumentar la calidad, innovar, desarrollar estrategias efectivas y mejorar la satisfacción del cliente, lo que les da una ventaja sobre sus competidores.

Se deja fuera de este Capítulo 2 el análisis organizacional del proceso de innovación, el abordaje de la problemática de la generación y gestión del conocimiento en las organizaciones, las dinámicas de aprendizajes como fruto de la interacción entre conocimiento explícito y tácito como lo plantearan Nonaka y Takeuchi, el abordaje de las organizaciones que aprenden de Peter Senge y finalmente herramientas de la gestión del conocimiento como pueden ser las comunidades de práctica. Estas temáticas, de tanta actualidad, serán abordadas en un nuevo libro de esta Colección.

Sobre esta base, el Capítulo 2 se desarrolla en torno a tres grandes ejes que muestran las conexiones entre la ingeniería Industrial y la Empresa. Dichos ejes son:

- Conceptualización de la empresa desde distintas perspectivas de estudio.
- Análisis de los nuevos enfoques de la empresa compatibles con la realidad actual de la Industria 4.0.
- Irrupción de la inteligencia artificial en la vida de las organizaciones.

*Estudio de la Estrategia y de la Planificación estratégica:*

Conocer a fondo la teoría de la empresa, desarrollada en el Capítulo 2, desempeña un papel crucial a la hora de orientar cómo las empresas se posicionan dentro de su segmento de competencia para obtener una ventaja competitiva (Porter, 1981). Conceptos como posicionamiento en base a recursos y capacidades, barreras de entrada, un enfoque estratégico de las organizaciones, grupos estratégicos y rasgos de competencia de todo sector económico son esenciales para comprender la gestión estratégica, el posicionamiento estratégico y la rentabilidad de una empresa. Las empresas, además, no compiten solas. Lo hacen ayudadas por su red de relaciones. Las relaciones efectivas y eficientes no se dan sólo dentro de las empresas sino también entre los miembros de las cadenas de valor a las que pertenecen.

Por ello, son cruciales las estrategias de relación externa y las decisiones internas que toman las empresas, particularmente aquellas que se dan en las cadenas de suministro para asegurar un flujo exitoso de materiales e información (Lambert et al., 2004). La problemática de la estrategia y de la planificación de la misma, con los diversos instrumentos disponibles, será tratada en el Capítulo 3.

La estrategia es un campo de larga data en el terreno militar. Sin embargo, es relativamente reciente su estudio en la gestión de las organizaciones civiles. Se podría tal vez señalar a la década de los años ’50 del siglo pasado, con el trabajo de Peter Drucker (1954) como un punto liminar de inicio. Tampoco ha sido posible acordar una única definición, ya que la estrategia se presenta como un concepto polisémico. El Capítulo 3 trata de brindar una breve panorámica en torno a las principales aproximaciones y debates sobre la problemática estratégica de las organizaciones.

La estrategia de la empresa se centra en obtener una ventaja competitiva. Las herramientas y técnicas de la Ingeniería Industrial, como la fabricación ajustada o *Lean Manufacturing*, el diseño de instalaciones, la localización industrial y el control de calidad, pueden dar a una empresa una ventaja al reducir los costos, mejorar la calidad del producto y mejorar la satisfacción del cliente. Estas ventajas necesitan engarzarse en una estrategia, que a su vez requiere ser desplegada mediante un plan.

Para ello, veremos en este Capítulo 3 cómo las diversas herramientas y métodos incorporados a la Ingeniería Industrial,

pueden contribuir en el diseño e implementación de estrategias empresariales. La vasta experiencia de esta Ingeniería en planificación, gestión de proyectos y optimización, permite desarrollar estrategias efectivas para alcanzar los objetivos de la empresa.

Dicho Capítulo se estructura en torno a los siguientes ejes:

- Conceptualizar a la estrategia como un proceso dentro de las organizaciones.
- Desarrollo de los modelos de planificación estratégica.
- Procesos de toma de decisiones.
- Descripción de diversas herramientas de diagnóstico interno y del entorno.
- Herramientas de implementación de las estrategias.

Sugerimos a los lectores comenzar por el Capítulo 1, que hace de marco amplio y brinda perspectiva sistémica para los otros dos. Les deseamos la mejor de la suerte en este viaje por la evolución de la Ingeniería Industrial y por una profundización en el conocimiento de uno de los grandes protagonistas: la empresa. Creemos que el estudio de ambos es esencial para cualquier ingeniero industrial que quiera diseñar sistemas que sean eficientes, innovadores y sostenibles.

Esperamos que el lector pueda encontrar en las páginas siguientes algún pequeño aporte para la búsqueda de respuestas para algunas preguntas importantes: ¿cómo cambiará la ingeniería industrial en un futuro próximo? ¿Qué nuevos desafíos y oportunidades enfrentaremos como ingenieros industriales?

El futuro no está dado, puede ser construido. Sin embargo, primero hay que visualizarlo e imaginarlo. Como dijo Alberto Einstein: “La imaginación es más importante que el conocimiento”.

## 3. *Información complementaria:*

- Asociación Argentina de Ingeniería Industrial: https://aareii.org.ar/
- Federación Internacional de Ingeniería Industrial: https://www.ifors.org/
- Revista Ingeniería Industrial:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?

- Institute of Industrial and System Engineers

https://www.iise.org/Home/

# CAPÍTULO I: HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

## 1. *Introducción:*

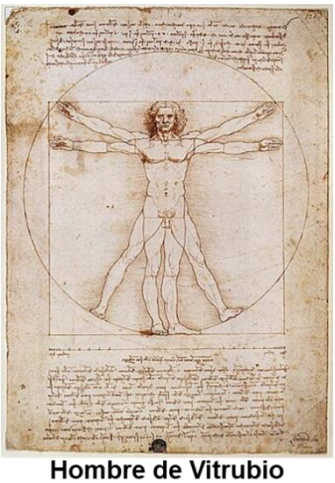
Como decía el gran historiador romano Cicerone, la historia es maestra de vida. Por ello, es importante comenzar este libro con la revisión de la Ingeniería Industrial desde sus bases históricas, a fin de poder comprender el origen de sus conceptos, enfoques y herramientas, desarrolladas en distintos periodos históricos y congruentes con un contexto específico en el que se gestaron y con supuestos de base.

Objetivos del Capítulo:

- Comprender la evolución de la ingeniería industrial y los contextos históricos en los que se gestaron los cambios.
- Aprender el origen, las bases históricas y las condiciones económicas y sociales que generaron la aparición de métodos y herramientas de la ingeniería industrial.
- Entender cuáles son los posibles frentes actuales y de evolución a futuro de la ingeniería industrial.

Muchas de las herramientas que hoy utilizamos han nacido en otros marcos sociales, económicos, históricos y culturales diferentes al de Argentina y Latinoamérica. Por ello, nos parece que es muy importante al menos un planteo sobre las condiciones originales de diseño de métodos e instrumentos para poder hacer un uso más adecuado de los mismos, y plantearse modificaciones pertinentes a nuestro contexto socio-productivo y cultural actual.

Los comienzos de la Ingeniería Industrial pueden remontarse tan atrás en el tiempo como se quiera, toda vez que un problema de manufactura, una cuestión organizacional o un servicio asociado a ambos aspectos se planteó en términos de:



**Hombre de Vitrubio**
**Leonardo Da Vinci (1490)**

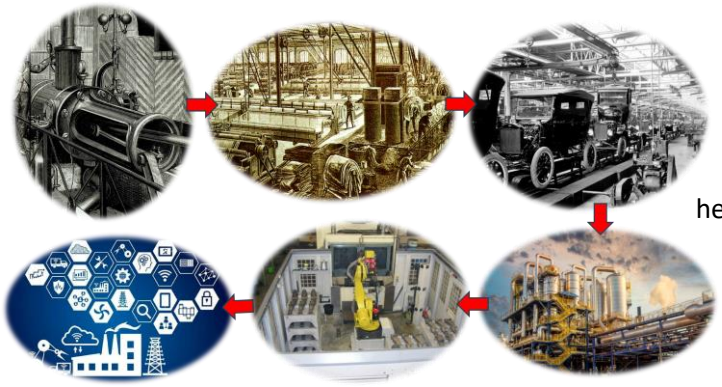
- Un principio de solución de un problema o el aprovechamiento de una oportunidad, desde una mirada ampliada de los factores intervinientes.
- La descripción de dichas variables o factores intervinientes y un posible modelo que las vincule.
- El análisis de los procesos físico, químicos, cognitivos e informativos puestos en juego en las transformaciones.
- Las consideraciones económicas de dichos procesos tecnológicos y/o de las organizaciones involucradas.
- El producto (ya sea un bien físico o servicio) logrado en función de las demandas sociales y del mercado.
- Las máquinas y/o herramientas necesarias para desarrollar los procesos productivos o las transformaciones requeridas.
- Particularmente, la consideración del tipo de intervención organizacional de su principal actor y autor: el hombre en situación de trabajo.

Un ***racconto histórico*** es una técnica literaria donde un personaje, en nuestro caso la ingeniería industrial, narra una historia del pasado que ya sucedió. El término "racconto" proviene del italiano y significa "contar" o "narrar". Vamos a tratar que el lector experimente la narración a través de los ojos del personaje que ha pasado por los eventos que se describen. Ayuda a entender la situación actual del personaje.

En las páginas que siguen, se intentará en primer lugar realizar un *racconto* histórico, tomando como foco de especial interés aquellos hitos que significaron un punto de inflexión o cambio en la trayectoria de evolución de la ingeniería industrial. Para ello, se ha dividido el periodo histórico considerado en función de algunos hechos, fechas o personajes que definieron –según nuestra óptica discrecional- las etapas de cambio de la Ingeniería Industrial. Así, el apartado 2 realiza un análisis descriptivo de cada una de estas etapas, y el apartado 3 intenta recoger estos aportes y sintetizarlos en una visión actual de la Ingeniería Industrial, enfatizando en ambos apartados la perspectiva de mira particular de la Organización de la Producción de bienes y servicios y la gestión de la empresa.

## 2. *Etapas de la Ingeniería Industrial:*

Las etapas de evolución han sido definidas por los autores de este libro teniendo en cuenta algunos hechos o hitos de reconocida importancia en los cambios que ha tenido la organización y la manufactura moderna. A estos cambios se suman en los últimos tiempos la masiva producción de servicios y software, la aparición del tratamiento de datos e información a gran escala (*Big Data*), la irrupción de internet en casi todas las funciones de gestión de las organizaciones, y la aparición de empresas que han virtualizado o digitalizado parte o el total de su producción, en el marco de una transformación digital que nos adentra en la Cuarta Revolución Industrial.



Como toda elección histórica, la misma contiene una cierta discrecionalidad en la selección, clasificación e interpretación de los hechos, aunque a continuación se justifican cada uno de dichos hechos históricos y tecnológicos que caracterizan a cada etapa analizada para la ingeniería industrial.

Los periodos o etapas que se considerarán para el análisis evolutivo de la misma son los siguientes[4]:

[4] Existen otras formas de definir estas etapas, como las que propone por ejemplo Watson (2013:16), en las que se reducen el número de etapas, quitando importancia –a juicio de los autores de este libro– a los aportes realizados por la ingeniería japonesa y no anglosajona. Por ello, en este Capítulo, se agregó la etapa de consolidación para capturar el importante aporte japonés del Just in Time o producción ajustada.

- Etapa Pre-Fundacional.
- Etapa Fundacional.
- Etapa de Transición.
- Etapa de Consolidación
- Etapa Contemporánea
- Etapa Actual con la Industria 4.0

La Tabla 1 presenta a continuación una breve síntesis de los aspectos característicos de cada etapa en la evolución de la ingeniería industrial. Debido a la longitud del periodo de tiempo considerado, dicha Tabla se presenta en dos partes. Como puede observarse, se consideran cuatro grandes tópicos para caracterizar a cada una de las etapas:

i. Tipo de Revolución industrial en cada etapa.
ii. Hechos y características principales.
iii. Principales innovaciones tecnológicas de cada etapa.
iv. Principales autores y sus correspondientes aportes.

El lugar en que se inicia una revolución industrial, antes de su difusión, puede identificarse en un país o región específica. Por ejemplo, la primera Revolución Industrial fue en gran medida desarrollada en Gran Bretaña. La segunda abarcó a algunos países europeos y a EE.UU. La tercera revolución industrial fue liderada principalmente por Estados Unidos, la Unión Europea y Japón. La cuarta está en franca expansión, aunque su origen está en Alemania y en menor medida EE.UU. Sin embargo, numerosos países desarrollados y China están muy avanzados en la implementación de las tecnologías y cambios organizacionales demandados por la Industria 4.0.

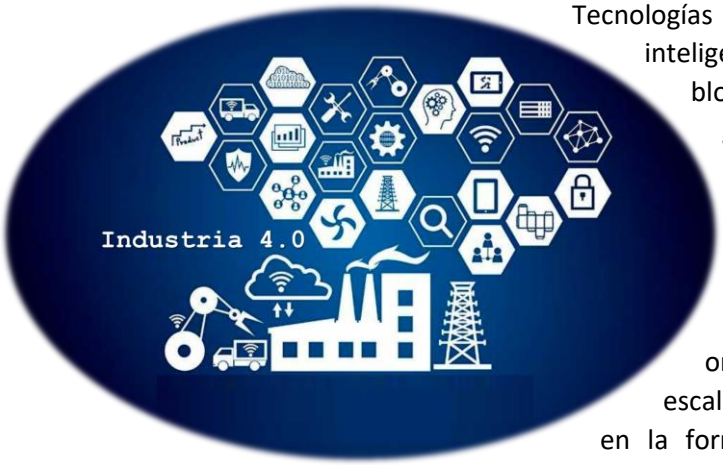
Como puede observarse, Argentina y América Latina no han tenido ningún protagonismo en las revoluciones industriales aquí estudiadas. De allí nuestro carácter de economía periférica y en gran medida dependiente. En la tercera revolución industrial, en la que todavía está en gran medida nuestro país, el capitalismo se convirtió en una forma dominante de organización económica a escala mundial. A finales de los años 1980', con el Consenso de Washington, hizo su aparición la globalización, con nuevas estructuras económicas y sociales, como las cadenas de producción globales, que atraviesan y vinculan distintos países de manera bastante directa (ver apartado 3.3.2. en el Capítulo 3).

Sin embargo, la tercera revolución industrial también tuvo y tiene consecuencias negativas, como la contaminación y el uso predatorio de recursos naturales. Las nuevas formas de contaminación y daño ambiental llevaron a la necesidad de adoptar nuevos procesos de producción sustentables, tecnologías limpias y fuentes energéticas renovables (ver apartado 3.3. en el Capítulo 2).

La cuarta revolución industrial se puede describir como una etapa de rápida expansión tecnológica, surgida recientemente a comienzos de la segunda década de este siglo XXI. Se basa en la revolución digital y una presencia masiva y ubicua de Internet en todas las organizaciones y territorios, a los que se suman la producción de millones de datos, usualmente mediante sensores más pequeños y más potentes, y con la inteligencia artificial y aprendizaje automático para su tratamiento y para la toma de decisiones (ver apartado 2.6. de este Capítulo y apartado 3.2. del Capítulo 2).

***Pervasividad u Omnipresencia:*** La ***pervasividad*** de la tecnología se refiere a su capacidad para permear en diferentes sectores y exhibir sinergias con otras tecnologías. Significa el grado en que una tecnología se vuelve ubicua, integrándose en diversos aspectos de la vida diaria y del trabajo (Fernández-Caramés y Fraga-Lamas, 2018; Dobrowolska et al., 2021: 43).

Las diferencias sustantivas con las revoluciones industriales anteriores, son en primer lugar la velocidad de los cambios, la *pervasividad* de la tecnología digital tanto en la economía como en la sociedad, la interacción entre estas tecnologías digitales (M2M ó *machine to machine*), la innovación no sólo a nivel de productos sino de sistemas enteros e impactos tanto en la sociedad como en la economía.




Tecnologías como Internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA), la robotización, blockchain y la analítica de Big Data están generando importantes transformaciones a nivel industrial, y al mismo tiempo también de las organizaciones y actividades de todo tipo, particularmente en cómo se articulan y despliegan esas organizaciones en cadenas de valor a escala mundial. Estos profundos cambios en la forma de diseñar, producir, consumir, decidir e interactuar, han generado lo que se conoce como Industria 4.0 ó Cuarta Revolución Industrial (Tolosa et al., 2022).

Cada una de las distintas revoluciones industriales son descriptas con algún detalle en la Tabla 1 (Partes 1 y 2), y luego en la Figura 1.

***Tabla 1: Síntesis de los Aspectos Característicos de cada Etapa. Parte 1***

| Aspecto por analizar | Etapa Pre-Fundacional (1700 y 1855) | Etapa Fundacional (1856-1929) | Etapa de Transición (1930-1949) | Etapa de Consolidación (1950-1980) | Etapa Contemporánea (1981-2011) | Etapa Actual con la Industria 4.0 (2011-Presente) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Revolución Industrial | Primera Revolución Industrial | Segunda Revolución Industrial | | Tercera Revolución Industrial | | Cuarta Revolución Industrial |
| Hechos y Características Principales: | Afianzamiento del colonialismo europeo. | Primera Guerra Mundial. Revolución Rusa. | Crisis mundial y Segunda Guerra Mundial. | Finalización de la Segunda Guerra Mundial. | Segunda crisis del petróleo. Mercados fragmentados y saturados | Digitalización y adopción de tecnologías emergentes. Energías renovables. Pandemia. |
| | Mecanización de la producción. División del trabajo. | Gestión de la producción. Producción en masa. | Aparición de la "Investigación Operativa" y relevancia de la "Estadística", "Teoría de fallos" e "Ingeniería de la fiabilidad". | Desarrollos en investigación operativa y surgimiento de alternativas al taylorismo fordismo, como Just in Time o Lean Production. | Innovaciones organizacionales centradas en el conocimiento. Aparición de Internet. Masivo desarrollo de innovaciones y del software. | Gestión de las organizaciones basada en evidencias y datos. Transformación digital de las industrias. Revolución de los datos. Implicaciones futuras de esta revolución en la Ingeniería Industrial. |
| Innovaciones Tecnológicas: | Máquina de vapor. Reemplazo del trabajo artesanal. Motores a combustión. | Proceso de producción de acero de Bessemer. Cadena de montaje. Electricidad y energía eléctrica. Desarrollo del motor de combustión interna | Desarrollo de la televisión, avances en tecnología de radio y radar, y nuevos materiales compuestos. | Electrónica, microelectrónica, automatización de la fabricación. Gestión de la información, computadoras e informática. Internet y Word Wide Web. | Avances en automatización flexible, robótica. Impacto medioambiental. Flexibilidad técnica y organizacional de las empresas. | Energías renovables. Biotecnología e Ingeniería genética. Internet de las Cosas, sistemas ciber-físicos y la comunicación entre máquinas (M2M). Inteligencia Artificial. Carácter combinatorio de las innovaciones. Ubicuidad de internet. |

Fuente: Elaboración propia

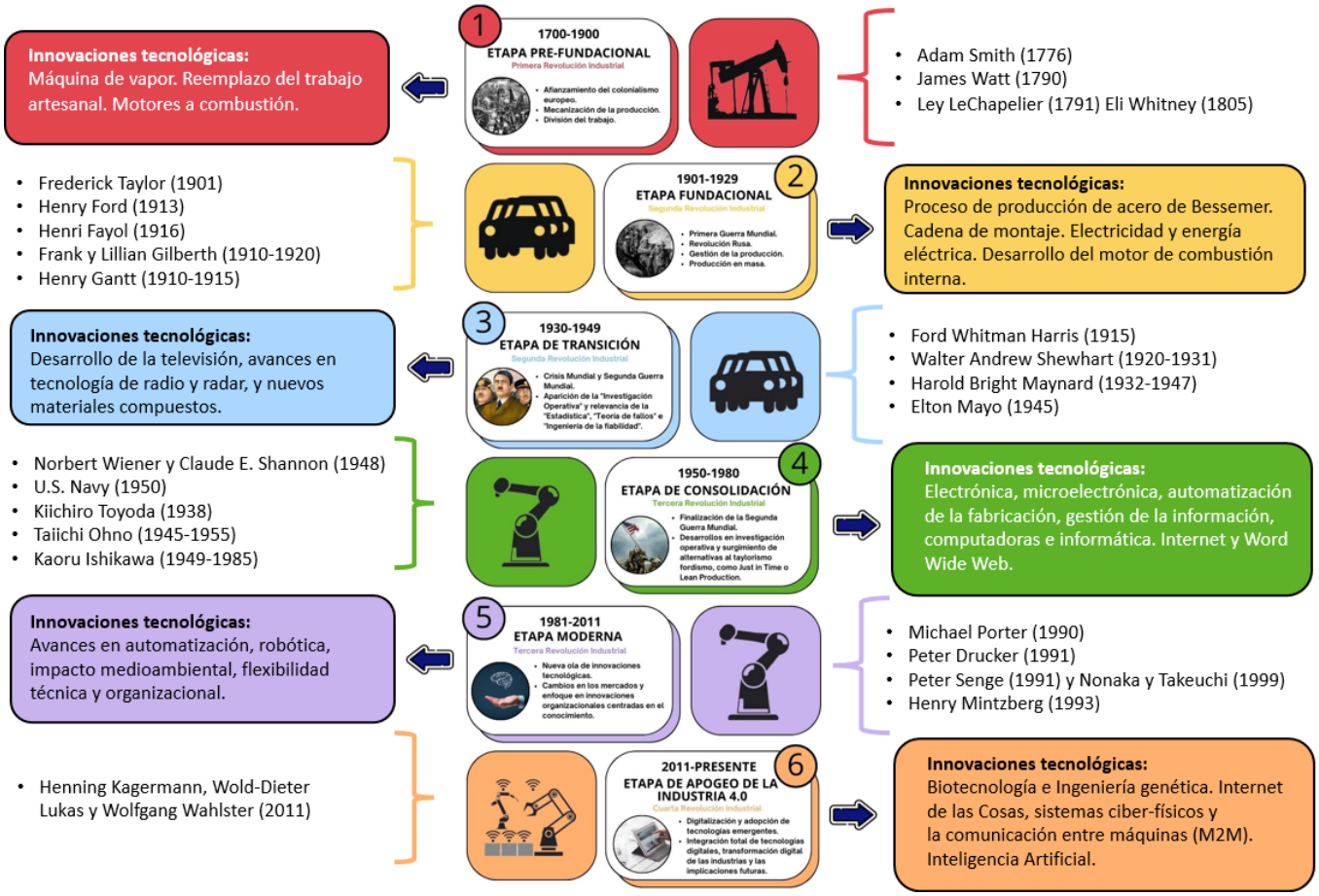
**Tabla 1: Síntesis de los Aspectos Característicos de cada Etapa. Parte 2**

| Aspecto por analizar | Etapa Pre-Fundacional (1700 y 1855) | Etapa Fundacional (1856-1929) | Etapa de Transición (1930-1949) | Etapa de Consolidación (1950-1980) | Etapa Contemporánea (1981-2011) | Etapa Actual con la Industria 4.0 (2011-Presente) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Principales Autores y sus Aportes: | Adam Smith (1776): División del trabajo y productividad. | Frederick Taylor (1901): Estudio de métodos y tiempos. División del trabajo, estandarización de la producción, planificación y control. | Ford Whitman Harris (1915): Desarrollo del modelo de inventario. | Norbert Wiener y Claude E. Shannon (1948): Contribuciones a la Ingeniería de Sistemas, cibernética y comunicaciones. | Michael Porter (1990): Contribuciones a la competencia empresarial. | Henning Kagermann, Wold-Dieter Lukas y Wolfgang Wahlster (2011): Acuñan el término Industria 4.0. |
| | James Watt (1790): Invención de la máquina de vapor. | Henry Ford (1913): Implementación de la cadena de montaje y economía de escala. | Walter Andrew Shewhart (1920-1931): Control Estadístico de Procesos (SPC). | U.S. Navy (1950): Desarrollo del PERT (Project Evaluation and Review Technique). | Peter Drucker (1991): Enfoque en la cadena logística. | Michael Porter y James Heppelmann (2014): Productos inteligentes y conectados. |
| | Ley LeChapelier (1791): Creación de la empresa como nueva figura institucional. | Henri Fayol (1916): Enfoque en la empresa en vez del puesto de trabajo y cadena de mando. | Harold Bright Maynard (1932-1947): Creación del MTM (Methods Time Measurement). Manual del Ingeniero Industrial | Kiichiro Toyoda (1938): Pionero en el concepto Just in Time (JIT) y co-creador del método. | Peter Senge (1991) y Nonaka y Takeuchi (1999): Desarrollo de la organización que aprende y gestión del conocimiento. | Don Tapscott (2015): Economía o capitalismo digital. Erik Brynjolfsson (2016): La revolución de los datos como recurso principal del capitalismo digital. |
| | Eli Whitney (1805): Sistema de producción de partes intercambiables y primera máquina-herramienta. | Frank y Lillian Gilberth (1910-1920): Desarrollo de micromovimientos. | Elton Mayo (1945): Introducción de la Teoría de las Relaciones Humanas. | Taiichi Ohno (1945-1955): Desarrollo de conceptos y herramientas propias del JIT. | Henry Mintzberg (1993): Aportes al aprendizaje organizacional. | Karsten Schweichhart (2015): Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0) |
| | Charles Babbage (1791-1871): organización de la producción, proceso de compras, costos y mantenimiento. | Henry Gantt (1910-1915): Introducción de métodos gráficos de programación de la producción y sistemas de incentivos. | George Dantzig (1947): Programación Lineal. | Kaoru Ishikawa (1949-1985): Liderazgo en la Planeación Estratégica de la Calidad y la Gestión de la Calidad Total (TQM). | Christopher Freeman (1920-2010): Aportes a la teoría de la innovación. | Satish Nambisan (2017): Innovación digital. |

Fuente: Elaboración propia

Como síntesis de la Tabla 1, el esquema de la Figura 1 representa en una línea temporal la secuencia de las etapas señaladas, con la mención breve de algunos de los actores, aportes conceptuales, herramientas y/o hechos importantes en cada una de ellas.

***Figura 1: Etapas de la Ingeniería Industrial.***




**Fuente: elaboración propia.**

En el presente apartado describiremos entonces los principales protagonistas y hechos destacados en cada etapa, sus contribuciones principales desde la óptica de la Ingeniería Industrial, y un breve detalle de las herramientas y las condiciones histórico-económicas en las que se gestaron.

### *2.1. Etapa Pre-Fundacional (1700 a 1900):*

Un hecho fundamental en la historia de la humanidad fue el que tuvo lugar en torno a la denominada revolución industrial. Por miles de años, el hombre había estado acostumbrado a producir transformaciones en la materia o en los servicios (como el transporte) sobre la base de la energía del músculo animal o

humano, o aprovechando energías esencialmente aleatorias como los vientos, e incluso la del agua. La revolución industrial capturó la energía química de la combustión del carbón y la aplicó al quehacer humano, multiplicando la productividad del hombre, y transformando para siempre el paisaje de la generación de bienes y servicios, además de su vida social. Este episodio suele atribuirse a la gran **innovación** que significó la máquina de vapor del escocés **James Watt** (1736-1819), alrededor de 1790, en Inglaterra[5].

**¿Por qué hablamos de innovación?**

Decimos innovación porque no sólo se realizó un invento que podía transformar la energía del carbón en vapor útil, sino que con el tiempo dicha máquina fue efectivamente comercializada, demostrando su utilidad en aplicaciones en la industria textil y manufacturera en general, en el transporte ferroviario, en la fuerza motriz de barcos a vapor, en el bombeo de agua, entre las aplicaciones más salientes. En otras palabras, cuando un invento es *efectivamente transformado en un producto y vendido* en el mercado se transforma en una innovación comercial.

El desarrollo de la máquina de vapor fue todo un proceso que comenzó con los estudios de Watt en 1759, basados en una máquina previa (la de Newcomen), que era muy ineficiente. La máquina de Watt fue patentada en 1769, pasando por el primer prototipo eficiente de 1774, cinco patentes de mejoras hasta 1785, con la introducción del cilindro de doble efecto, e incluyendo la empresa montada por Watt y Boulton, que efectivamente comercializó el invento del primero en 1790.

Fuente: síntesis sobre la base del trabajo de Thurston (1886), pp. 78-123.

Ciertamente, la Revolución Industrial es un fenómeno extendido que no se circunscribió solamente a lo tecnológico, sino que afectó a muy diversos órdenes (políticos, sociales, económicos y militares), particularmente de las potencias europeas embarcadas en este proceso de desarrollo.

**División del Trabajo**

Adam Smith
1723-1790

Casi coetáneamente, en 1776, se desarrolló otro concepto de enorme importancia, aunque esta vez la herramienta era más bien analítica, destinada a entender la organización social y económica del trabajo, aunque también con impactos en el diseño de las tecnologías. Se trata del concepto de la división del trabajo[6] y sus relaciones con los mercados, con los procesos de especialización de la mano de obra y con la mejora de la productividad. Aunque el concepto ya había sido tratado por los fisiócratas franceses, fue **Adam Smith** (1723-1790) en su famoso libro "La Riqueza de las

[5] Véase un mayor detalle histórico en el libro de Thurston (1886), capítulo 3, pp. 78 – 123.

[6] En la etapa fundacional, siguiente, veremos cómo Frederick Taylor retoma el concepto y lo desarrolla hasta convertir el puesto de trabajo en un conjunto casi elemental de tareas, dando lugar a lo que se conoce como la alta especialización vertical del trabajo, que se contrapone con la especialización horizontal o polivalencia, promovida esta última por los esquemas artesanales previos al taylorismo–fordismo y luego por los esquemas japoneses tipo *Just in Time* o *Lean Production* (producción esbelta o ajustada o sistema de producción Toyota).

Naciones" de 1776), quien le dio categoría conceptual y analizó su gran importancia sobre la productividad.

Es de particular interés aquí rescatar su relato de la fábrica de alfileres, un insumo importante para la industria líder de aquel momento, como era el textil-confección. En la fabricación de alfileres, los procesos involucrados eran: el manejo del alambre, el enderezado del mismo, el corte en el tamaño adecuado, la producción de las puntas de cada pieza cortada, la preparación de la pieza para la conformación de la cabeza, la realización de la cabeza, el blanqueado de cada alfiler, y finalmente el empaquetado en las cantidades adecuadas. Aunque hoy parezca obvio, la observación ingenieril de Adam Smith es que cuando el proceso de producción en vez de ser realizado completamente, de principio a fin, por una sola persona, se divide en partes que son ejecutadas por personas diferentes, entonces se producen dos impactos importantes: por una parte, se genera una especialización de los trabajadores en cada una de estas etapas, y por la otra tiene que ver con el aumento de la productividad[7].

> "Un obrero que no haya sido adiestrado en esa clase de tarea, ..., por más que trabaje, apenas podría hacer un alfiler al día, y desde luego no podría confeccionar más de 20. Pero dada la manera como se practica hoy día la fabricación de alfileres, no sólo la fabricación misma constituye un oficio aparte, sino que está dividida en varios ramos, .... Un obrero estira el alambre, otro lo endereza, un tercero lo va cortando en trozos iguales, un cuarto hace la punta, .... En fin, el importante trabajo de hacer un alfiler queda dividido de esta manera en unas 18 operaciones distintas, .... He visto una pequeña fábrica de esta especie que no empleaba más de diez obreros, donde, por consiguiente, algunos tenían a su cargo dos o tres operaciones. Pero a pesar de que eran pobres y, por lo tanto, no estaban bien provistos de la maquinaria debida, podían, cuando se esforzaban, hacer entre todos, diariamente, unas doce libras de alfileres. En cada libra había más de 4.000 alfileres de tamaño mediano. Por consiguiente, estas diez personas podían hacer cada día, en conjunto, más de 48.000 alfileres, cuya cantidad dividida entre diez correspondería a 4.800 por persona".

En la actualidad, se han retomado los estudios de la división del trabajo, especialmente en el campo de la sociología, analizándose tres cuestiones novedosas de esta temática: los orígenes políticos (como se relata más adelante) del trabajo dividido en el proceso de producción; las funciones políticas de esa misma división en la organización de la producción; y el claro desplazamiento del poder del plano de la producción y de la ejecución al plano de la dirección y de la administración de la empresa (cfr. Uricoechea, 2002: 209 y ss.). Estas son claves de interpretación importantes para entender el planteo de Taylor en EE. UU., sobre el cual volveremos en la siguiente etapa.

*División del Trabajo y Tamaño de Mercado.*

Otro famoso apotegma introducido por el ilustre escocés fue que la división del trabajo se encuentra limitada por el tamaño del mercado. Como consecuencia, se produce la aparición de un

[7] Hoy el aumento de productividad, gracias al proceso de automatización, es mucho más brutal que en tiempos de Adam Smith. A comienzo de los ochenta, se producían 800.000 alfileres diarios por empleado en Inglaterra, incluso con una jornada laboral mucha más corta. Ver Pratten (1980), pp. 93-96.

conjunto de ramas industriales interrelacionadas, desgajadas en forma paulatina de un proceso central de producción, por evolución tecnológica y social tanto de la demanda como del producto y/o de los factores productivos intervinientes (insumos, maquinaria y la propia organización de la producción).

Ello introduce importantes condicionantes en la organización de la producción, la que no es independiente en su estructuración de los factores de demanda, a los que recíprocamente puede contribuir a modificar. La división del trabajo implica que todos los agentes del sistema industrial tienen un importante grado de interacción a través de relaciones de ***poder***, entendidas estas últimas en el sentido primigenio de la palabra ***competencia***. El significado etimológico de este vocablo (competencia) es justamente el de un sistema de fuerzas iguales pero opuestas, que se limitan recíprocamente (cfr. Bianchi, 1984).

La forma de entender la relación entre división del trabajo y tamaño del mercado ha sido explicitada por algunos autores contemporáneos (Bianchi, 1984) como una relación no determinista entre el volumen de producción y la división de las tareas al interior de la organización.

La relación división del trabajo-competencia merece un comentario adicional. Si la división del trabajo depende de la extensión del mercado, pero la magnitud del mercado depende a su vez de la división del trabajo, ello nos conduce a algo más que una tautología (Young, 1928). En palabras de este último autor:

> "Cada adelanto importante en la organización de la producción, independientemente de que el mismo esté basado en cualquier cosa que en un sentido estrecho o técnico pueda llamarse un nuevo 'invento' o que entrañe una nueva aplicación a la industria de los frutos del progreso científico, altera las circunstancias en que se desenvuelve la actividad industrial e inicia repercusiones en otros puntos de la estructura industrial que, a su vez, engendran un efecto perturbador adicional. De esta manera el cambio se torna progresivo y se propaga en forma acumulativa".[8]

Por tanto, lo que se deriva del teorema de Adam Smith es que la producción se organiza a partir de la interacción competitiva de un conjunto de fuerzas, interacción que depende a su vez de posibles cambios tanto en la extensión del mercado[9], como en la relación de fuerzas por causas internas a los agentes interactuantes en el mercado. Estas últimas pueden ser fruto de modificaciones en las estrategias de estos agentes en la organización de la producción (Bianchi, 1984). Siguiendo a este último autor, la competencia en

[8]Cfr. Young (1928), pág. 489.

[9]Léase cambios en la demanda efectiva, es decir aquella capaz de *activar* de forma real y positiva el proceso de producción (Bianchi, 1984).

este sentido puede ser entendida como una prolongación vital de la estrategia de organización de la producción, plenamente imbricada en ésta, en una doble dimensión: intraempresa e interempresas. A su vez, la variación de dicha estrategia[10] es en gran parte causa y efecto de la división del trabajo y de la extensión del mercado.

*Causas de la Mayor Productividad*

El propio Smith (1776) señala cuáles son las causas del aumento de productividad en base a las observaciones de la fábrica de alfileres: a) el ahorro de los tiempos de traslado entre los distintos puestos de trabajo o por cambio de herramientas; b) el aumento de la destreza de los trabajadores mediante la repetición de una tarea más acotada; y c) el desarrollo de máquinas y herramientas más específicas para cada una de las partes en la que había dividido el trabajo. La observación final de **Adam Smith** es que un hombre que ejecutara todas las tareas no podría producir al final del día más de 20 alfileres. En cambio, 10 trabajadores, distribuidos en las distintas etapas, eran capaces de producir 48.000 alfileres por día, lo que representaba un aumento de la productividad global y por trabajador de 24 veces. Smith reconoce entonces a la división del trabajo como prácticamente el único factor explicativo del progreso económico, a través de la enorme influencia que la misma tiene sobre la productividad[11].

Producción a la façón (putting out system)

Aunque la división de operaciones presupone la organización de las mismas en el tiempo, no fue la secuencia temporal de dichas operaciones el foco de atención dominante de Adam Smith ni de los otros pensadores clásicos (Arciénaga, 1998:18).

*La Empresa*

En esta etapa pre-fundacional también tienen una gran gravitación otros acontecimientos históricos. Tal vez el más importante de ellos es la innovación realizada por el capitalismo naciente: la creación de la empresa. Para el logro de este gran desarrollo institucional coadyuvaron distintos episodios históricos, entre los cuales cabe destacar la **Ley LeChapelier** en la Francia Revolucionaria (1791)[12],

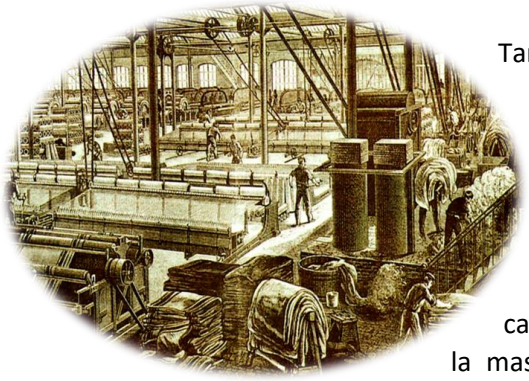
[10] Sobre la problemática de la estrategia volveremos en el Capítulo 3.

[11] En contraposición a otros pensadores anteriores, la originalidad de Adam Smith estuvo en traer la división del trabajo al centro de discusión del progreso económico y a la vinculación de la misma con la productividad (cfr. Groenewegen (1987), pp. 901-902).

[12] La ley lleva el nombre de quien presidiera la Asamblea Nacional que aboliera el feudalismo en 1789. La ley, del año 1791, instaura la libertad de empresa y en el mismo acto (*¿paradójicamente?*) abole los gremios y las asociaciones de trabajadores. Cfr. http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_Le_Chapelier.

las Cartas de Cromwell en Gran Bretaña[13] y el colonialismo europeo, particularmente en su proyección hacia América Latina.

En el primer caso, la prohibición de la asociación de los trabajadores en gremios, a pesar de la proclamada igualdad de la Revolución Francesa, sirvió para que la burguesía pudiera manejar y fijar los precios, sin el contrapeso de los gremios de origen medioeval[14]. Esta situación generó la dispersión de los trabajadores, que no podían asociarse en talleres colectivos, y dio origen a un sistema de producción denominado "a la façon", en el cual el capitalista repartía el trabajo entre los artesanos, que trabajaban cada uno en su propia casa o taller individual. De este proceso transitorio al trabajo de los artesanos todos bajo un mismo techo u organización, hubo sólo un paso. Esta última forma es la que conocemos hoy como empresa.



También la revolución industrial aportó lo suyo en materia de transformación social, ya que un vasto número de empresas productoras de máquinas, de textiles y de minerales como el carbón, hizo que la antigua jerarquía de aprendices, ayudantes y maestros careciera de significados con los cambios tecnológicos. Ahora, un puñado de burgueses capitalistas poseía el capital y el equipamiento, mientras la masa de trabajadores no poseía más que la fuerza y habilidad de su trabajo. Además, las nuevas empresas, como las dedicadas a la fabricación de textiles, debido a su origen reciente, no estuvieron nunca bajo el régimen de los viejos gremios medievales[15].

*Colonialismo Europeo*

Otro episodio importante, aunque fuera un proceso iniciado siglos antes, es la consolidación del colonialismo europeo, que sometió literalmente al saqueo a diversas regiones del mundo, en particular a América Latina. Sus principales herramientas no fueron sólo las regulaciones mercantilistas que sólo permitían el comercio de las colonias con la metrópoli, sino también la creación de las compañías

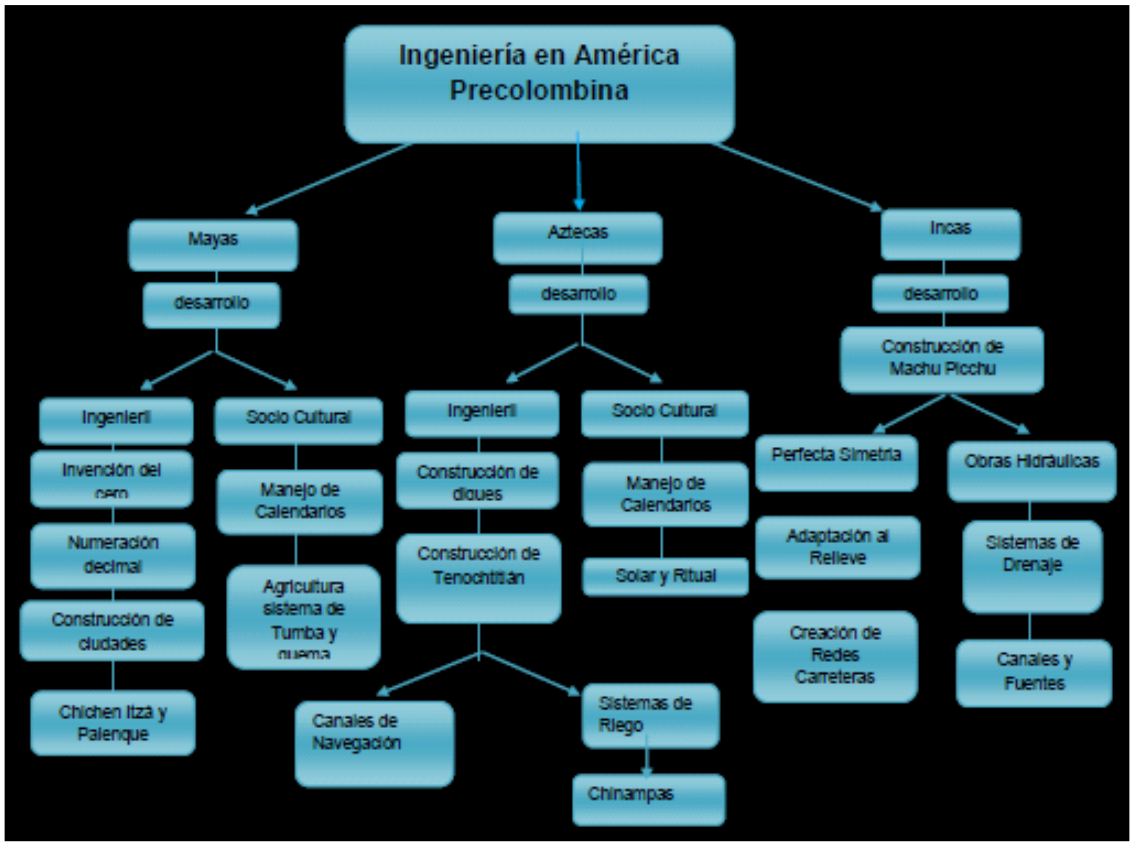
[13] La emergencia del liberalismo en Inglaterra comenzó con importantes ventajas comerciales a la burguesía (Ley de Navegación de 1651, propiedad privada de la tierra y tratados comerciales con Holanda y Francia) realizadas por Cromwell, hasta concluir con la Declaración de Derechos (Bill of Right) de 1689, en la cual se crea una "… nueva estructura social, política y económica basada en los derechos individuales, la libre acción económica y el interés privado…", produciendo el desarrollo del capitalismo en Inglaterra, y las bases para la Revolución de EE.UU y la Revolución francesa (cfr. Várnagy, 2000:47).

[14]"El movimiento liberal en contra de los gremios (medievales) emanaba de la aristocracia mercantil". Cfr. Renard (1918), pág. 96.

[15] Cfr. Renard (1918), pp. 96 y ss.

reales de manufacturas, a través de las cuales se canalizó el excedente económico, que en forma exponencialmente creciente llegaron a Europa[16].

***Figura 2: Ingeniería en la América Pre-Colombina.***




Fuente: elaboración propia en base a AA. VV (1990).

Cabe destacar que en América existían importantes conocimientos de ingeniería, particularmente en las civilizaciones que habían alcanzado un grado importante de desarrollo, como los aztecas, los mayas y los incas, conocimientos que prácticamente fueron borrados del mapa por el colonialismo. La Figura 2 sintetiza los frentes en los cuales había una importante capacidad ingenieril, que incluía también la manufactura de productos tanto para la guerra como para la paz. El colonialismo se encargó de borrar estos avances de nuestros pueblos originarios, generando una lógica dependiente no sólo en el campo de la cultura, la economía y la

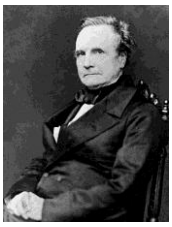
[16] Véase en el caso de América Latina los datos cualitativos y cuantitativos aportados por el catedrático de Historia Militar en la Universidad Autónoma de Barcelona, Antonio Espino López (2013), con referencias de las crónicas y documentos del Archivo de Indias. Los datos fácticos de la realidad son contundentes: para someter a las poblaciones aborígenes, las potencias europeas utilizaron técnicas basadas en el terror, la crueldad, la violencia extrema y una ambición sin límites.

política, sino también en la ingeniería, dependencia que llega hasta nuestros días.

El colonialismo también contribuyó, en conjunción con el mercantilismo europeo, a desarrollar las empresas de las metrópolis dominantes. Las reales fábricas de manufacturas fueron claves en el proceso industrializador (Aracil, 2006:16).

Estos tres sucesos (Ley LeChapelier, Cartas de Cromwell y colonialismo europeo) contribuyeron a afianzar la idea de la empresa como una célula fundamental del proceso de acumulación de capital y como actor central en la dinámica del capitalismo moderno.

*Charles Babbage*



Otro aporte insoslayable en esta etapa pre-fundacional, asociado a la Revolución Industrial, es la del matemático y estudioso inglés **Charles Babbage** (1791-1871). Éste contribuyó con algunos conceptos que luego fueron incorporados a la naciente ingeniería industrial. Luego de viajar por Inglaterra y Estados Unidos visitando establecimientos fabriles, publicó en 1832 un libro titulado *On the Economy of Machinery and Manufacturers*.

> "El objeto del presente volumen es señalar los efectos y las ventajas que emergen del uso de herramientas y máquinas, intentar clasificar sus modos de acción y trazar tanto las causas como las consecuencias de la aplicación de la maquinaria, que supera las habilidades y capacidades del brazo humano. En primer lugar (sección 1), ocuparemos nuestra atención en una mirada sobre las partes mecánicas de este objeto (de estudio) ... La segunda sección, ...contiene una discusión de las muchas cuestiones de economía política. Se ha encontrado que la organización doméstica, o economía al interior de las fábricas, estaba tan entrelazada con cuestiones más generales, que es altamente no recomendable separar estas dos cuestiones. . . El capítulo final relata el futuro de la manufactura, como surgiendo de la aplicación de la ciencia".
> Fuente: Babbage (1832: 1-2), trad. propia.

En esta obra incluyó cuestiones como los efectos de la división del trabajo, los tiempos de aprendizaje requeridos por los trabajadores para una tarea específica, los tiempos y costos asociados a cambiar de una tarea a otra, las ventajas de las tareas repetitivas y el futuro de la manufactura. Los conocimientos de Babbage sobre la economía de la fábrica y sus estudios empíricos sobre las prácticas de producción e ingeniería lo posicionaron como un pionero en el campo de la gestión de operaciones (Lewis, 2006).

En el caso de la fábrica de alfileres, profundizó las observaciones de Adam Smith calculando el dinero que se podría ahorrar asignando trabajadores menos calificados a las tareas menos calificadas, en vez de utilizar trabajadores más hábiles. Su análisis también incluyó la organización del trabajo y las relaciones laborales, los procesos de compra, el mantenimiento de la maquinaria, como también las tasas de pago de salarios, retomadas luego por Frederick Winslow Taylor.

*Ely Whitney*

El Arquitecto francés Jean R. Perronet (1708-1794) introduce el concepto de ciclo de trabajo e inicia la medición de tiempos del ciclo en la fabricación de elementos para la construcción en París.
Fuente: Wikipedia.

En los aportes pre-fundacionales realizados en EE. UU., cabe destacar la controvertida figura de **Eli Whitney** (1765-1825). Para algunos, es el padre de la tecnología norteamericana (Green, 1956), debido a sus supuestos aportes de un sistema de producción de partes intercambiables y de la invención de la primera máquina-herramienta. Decimos supuestos porque como muy bien lo analiza Woodbury (1960; 1972), la leyenda no coincide con los datos históricos reales, y al menos no hay seguridad en el carácter de prócer industrial de Whitney.

Muy pocos historiadores y estudiosos señalan que el denominado sistema de producción norteamericano, al que Taylor luego reformara, tuvo un origen estatal: El Programa Político diseñado por Henry Clay y expuesto ante la Cámara de Representantes, en 1824. Dicho programa se transformó en una herramienta muy importante de los políticos liberales de ese país (Hounshell, 1984:15-16).

¿En qué consistía el sistema americano de producción, en 1850? Una visión parcial del mismo lo define como sólo un conjunto de operaciones secuenciales en serie, llevadas a cabo en sucesivas máquinas específicas, que producían a su vez partes intercambiables (cfr. Rosenberg, 1968:4). No se incluyen en la observación de este autor las claras políticas de compras públicas que el Gobierno Norteamericano llevó a cabo para desarrollar dicho sistema.

*Intercambiabilidad de Partes*

La intercambiabilidad de las piezas (estandarización del producto) es un aspecto central de este sistema productivo y luego de la producción en masa. Se la podría definir como ". . . la producción de partes por duplicación o repetición, o la producción de una parte o pieza que pueda alojarse en el lugar provisto para cualquier otra pieza similar"[17]. Dicha intercambiabilidad requiere del cumplimiento de las siguientes condiciones o factores (Woodbury, 1960: 247):

1) Máquinas-herramientas de precisión.
2) El uso de galgas de precisión, comparadores u otros instrumentos de medida.
3) Estándares uniformes y aceptados para realizar la medición.
4) Ciertas técnicas de dibujo técnico para expresar las tolerancias de la pieza.

[17] Véase esta definición en el trabajo pionero de Woodworth (1905:20).

*Innovaciones Tecnológicas Previas*

Por último, cabe destacar que en las postrimerías del siglo XIX se produjeron un conjunto muy importante de innovaciones, que impactaron fuertemente también en las organizaciones y en los procesos de trabajo. Cabe mencionar en particular la invención y utilización de la energía eléctrica, específicamente los motores, que posibilitaron profundizar el proceso de mecanización acaecido con la máquina a vapor. La electricidad permitió refinar los movimientos de partes electromecánicas, introduciendo nuevos impulsos en la mecanización que desplazaron parte de la mano de obra.

Fuente: Fernández y Legnazzi (2012).

También la industria de procesos químicos revolucionó la producción de nuevos materiales, fármacos y productos de consumo, mediante el dominio de la síntesis química. Para ello, a finales del siglo XIX aparecieron en las empresas alemanas del sector eléctrico y de la química fina los departamentos de investigación y desarrollo, con la ciencia y la tecnología como motores tractores del cambio. Todas estas innovaciones madurarán en un lapso de casi 20 años, generando un comienzo de siglo con nuevos procesos de trabajo y nuevas formas organizacionales más complejas, que pronto comenzarán un proceso de difusión a escala mundial, dejando paulatinamente atrás a la producción artesanal.

*2.2. Etapa Fundacional (1901-1929):*

A pesar de los aportes hasta aquí señalados, el grueso de la producción a comienzos del siglo XX tenía todavía un carácter artesanal, el cual dará un giro importante con la aparición de nuevas formas de ***gestión*** de la producción. Podemos considerar que esta etapa comienza puntualmente con la presentación en la ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos) del primer trabajo de síntesis de las ideas de gestión de las operaciones industriales de **Frederick Winslow Taylor** (1856-1915), en el año 1901, denominado *Shop Management* (Gestión del Taller), y publicado en 1903, aunque el proceso se iniciara casi 20 años antes (Taylor, 1919).

En dicha publicación se materializan aportes que generarán importantes innovaciones, gracias a las contribuciones de F.W.

Taylor (1856-1915) y luego se validarán, difundirán y amplificarán con la intervención de Henry Ford (1863-1947).

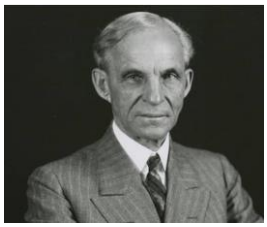
> "Esta obra ha sido escrita: Primero, para señalar, a través de una serie de simples ilustraciones, la gran pérdida que todo un país está sufriendo a través de la ineficiencia en casi todos los actos de nuestra vida diaria. Segundo, para tratar de convencer al lector que el remedio a esta ineficiencia se basa en la gestión sistemática, más que en la búsqueda de alguien inusual u hombre extraordinario. Tercero, para probar que la mejor gestión es una verdadera ciencia, apoyada claramente en leyes definidas, reglas y principios, como fundamentos. Y para mostrar además que los principios fundamentales de la gestión científica son aplicables a todo tipo de actividades humanas, desde nuestros más simples actos individuales hasta el trabajo de las grandes corporaciones, que demandan una muy elaborada cooperación".
> Fuente: Taylor (1919: 7). Trad. propia.

Se produce así la gran transformación de la organización de la producción artesanal a la organización fabril de la producción en masa. Dichas contribuciones, sintetizadas luego en el concepto de *Scientific Management*[18], fue el primer cuerpo teórico en el campo de la gestión empresarial, que tuvo la capacidad de permear no sólo en las prácticas productivas de todos los sectores industriales sino también en las más diversas actividades (gubernamentales, agrícolas, culturales, sociales).

Algunos de los principios básicos, que retoman y amplían conceptos del período pre-fundacional, son la estandarización de productos y de procesos, la división del trabajo llevada hasta niveles impensados por Adam Smith, la medición de las variables a gestionar como el tiempo, costos, la productividad, rentabilidad, entre otros.

Taylor (1919: 25) también incluyó el "one best way" o mejor forma de hacer las cosas, lo que implicaba que el nuevo método diseñado según el *Scientific Management* casi agotaba las posibilidades de mejora. La ingeniería japonesa en los años 1950's demostrarán que siempre se puede mejorar en materia de procesos de trabajo.

### *Ford y la Producción en Masa*



La implementación de estos principios, más el agregado de la introducción de la cadena de montaje por **Henry Ford** (1863-1947), dio lugar al nacimiento de la producción en masa. Este nuevo sistema productivo es posible por la imbricación de un conjunto de factores productivos, con relaciones mutuamente reforzantes entre dichos factores, de forma tal de generar una dinámica productiva sustentable en el tiempo.

[18] Este es el nombre de la publicación presentada por Frederick Winslow Taylor en la ASME y editada en 1911 (reeditada en 1919, tras su muerte en 1915). Los cuatro principios de la gestión científica son: 1) el desarrollo de una verdadera ciencia de la gestión; 2) selección científica de la fuerza laboral; 3) capacitación y desarrollo de los trabajadores en forma científica; y 4) cooperación íntima y amistosa entre la dirección y los trabajadores (Taylor,1919: 68). Véase también Babcock (1917: xvi), un coetáneo y discípulo de Taylor.

**Cadena de Montaje del Ford Modelo T, 1924**
Fuente: http://faircompanies.com/news/view/coche-fragmentacion -en-tecnologias-mercados-y-tendencias/

Conceptualmente, la producción en masa implica grandes volúmenes de producción para explotar economías de escala[19], consecuentemente bajos costos unitarios, el uso de equipos y maquinaria altamente especializada, y mano de obra con especialización vertical[20].

La innovadora articulación de estos factores e instrumentos produjo un nuevo sistema productivo, que a su vez se constituyó en un nuevo modo de acumulación de capital. La producción en masa posibilita el acceso de nuevos estratos poblacionales al consumo de productos de bajo precio, a la vez que genera una gran masa de trabajadores asalariados y una cierta prevalencia de la demanda, que retroalimenta con un carácter reforzante el aumento del volumen de producción. El siguiente esquema de la Figura 3 muestra los factores centrales de la producción en masa y sus relaciones sinérgicas, en un ciclo sustentable.

*Aportes de Frederick Winslow Taylor*

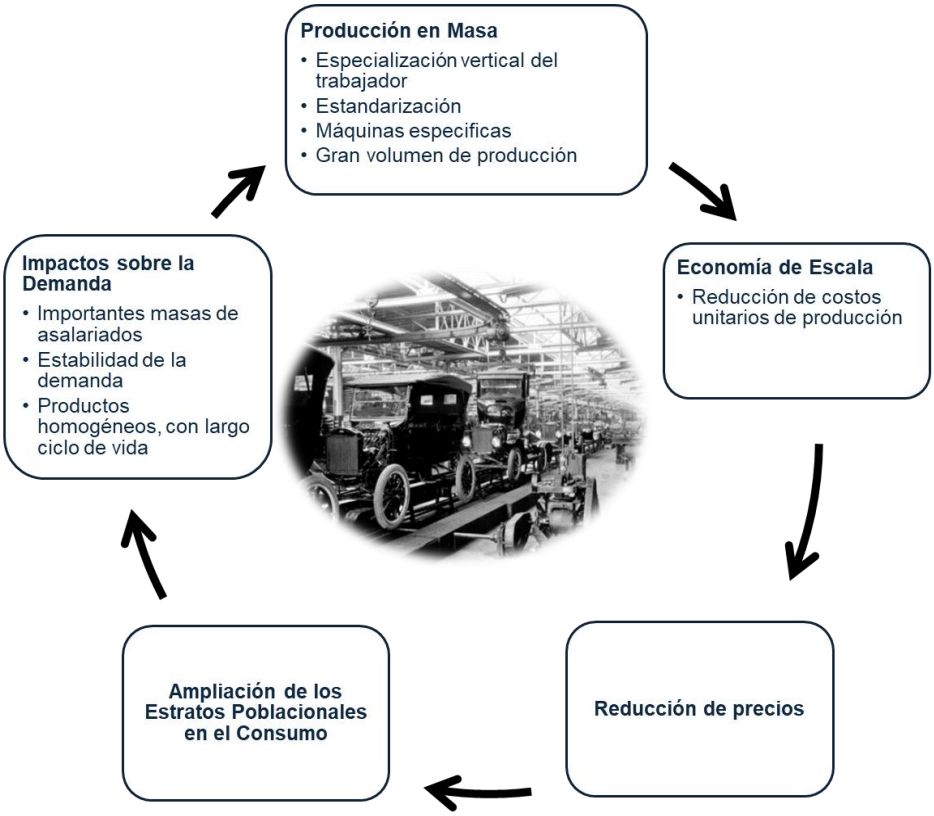
Como ya mencionáramos, en la base de este nuevo sistema productivo se encuentran los aportes de Taylor, de sus asociados y de otros estudiosos claves en el desarrollo de la ingeniería industrial en esta etapa fundacional. Estos aportes modificaron sustancialmente el proceso de trabajo[21]. Los aportes más importantes de Taylor se pueden sintetizar en los siguientes:

[19] Las economías de escala surgen con la producción en grandes volúmenes, de forma tal que bajan los costos medios unitarios. Esta reducción, descubierta y utilizada intensivamente por Henry Ford, se debe sobre todo a la distribución de costos fijos en una serie larga de productos, un uso tal vez más eficiente de la tecnología, e incluso la obtención de mejores precios de los proveedores debido a la escala de compra. Como contrapartida, implica grandes inversiones, particularmente en tecnología incorporada (equipos y maquinaria).

[20] Se dice especialización vertical debido a que el trabajador tiene profundas habilidades en un rango muy estrecho de tareas, siguiendo la gran división del trabajo propuesto por el taylorismo fordismo. Suele tratarse de trabajos altamente repetitivos, usualmente en líneas de montaje. En el otro extremo, los trabajadores pueden presentar una especialización horizontal o polivalencia, en la cual las habilidades son de muchas tareas, aunque con menor profundidad en cada una de ellas.

[21] Como señalara Carlos Marx (1973), el proceso de trabajo se encuentra en el corazón mismo del modelo de acumulación de capital. Cambios positivos en el proceso de trabajo traen aparejados cambios favorables al

***Figura 3: Factores de la Producción en Masa.***




Fuente: elaboración propia.

La Ingeniería Industrial trata con la maquinaria, materiales, métodos, la gestión de las organizaciones, la fuerza laboral y los mercados.
Fuente: Buxton (1911:5-6).

- Estudio de tiempos, que Taylor percibió como el problema central de la gestión.
- Ingeniería de métodos para la modificación de los procesos de trabajo individuales, basada en una división a ultranza del trabajo. En este sentido, profundizó la estandarización del producto, agregando la estandarización de los procesos de trabajo y también de las herramientas para la realización de los mismos.
- Un nuevo modo de planificación, separando a los que piensan (cuellos blancos) de los que ejecutan (cuellos azules).
- Sistemas de incentivos salariales para la gestión de personal, basados centralmente en pagos a la pieza

proceso de acumulación. Esta hipótesis de Marx tiene verificación histórica: la primera revolución industrial sesgó a favor de Gran Bretaña la acumulación de capital; el taylorismo-fordismo sesgó a favor de EE. UU. el proceso de acumulación; el ohnonismo-toyotismo sesgó parcialmente a favor de Japón el modelo de acumulación de capital desde la década de los ’60.

(solamente incentivos monetarios por productividad individual).

- Nuevos sistemas de costos industriales.
- Nuevos sistemas de control de la producción, centrados básicamente en la figura del supervisor.
- Otro aporte importante, aunque de una naturaleza distinta a los anteriores, fue el desarrollo de aceros rápidos para las herramientas de desbaste en las máquinas-herramientas.

*Descripción del Estudio de Tiempo*

Con relación al estudio de tiempo, es muy ilustrativa la descripción hecha por el propio Taylor (1903) en su primera obra *Shop Management*. Dejemos que sea el propio fundador de la ingeniería industrial el que describa el método:

> "Antes de tomar la gestión de estos hombres (cargadores de materiales en Benthlehem Steel Co.), el escritor (Taylor) fue informado que ellos eran trabajadores tranquilos, pero lentos y flemáticos, y que nada los induciría a trabajar más rápido.
>
> "La primera etapa fue colocar a un hombre universitario inteligente a cargo de las mejoras en la línea. Este hombre no había realizado previamente esta clase de tareas, aunque entendía de la gestión de los trabajadores. No estaba familiarizado con los métodos logrados por el escritor (Taylor), pero pronto se le enseñó el arte de determinar cuánto trabajo puede un operario de primera clase realizar en un día. Esto se hizo midiendo con un cronómetro al operario de primera clase mientras él estaba trabajando rápido. La mejor forma de hacer esto, de hecho, casi la única forma en la cual la medición de tiempo puede ser hecha con certeza, es dividir el trabajo del operario en sus elementos y cronometrar cada elemento separadamente.
>
> "Por ejemplo, en el caso de un operario cargando barras de arrabio en un vagón (de ferrocarril), los elementos deberían ser:
>
> a) Recoger el arrabio del suelo o de una pila (tiempo en centésimas de minutos).
> b) Caminar con él por el piso nivelado (tiempo por pie caminado).
> c) Caminar con el arrabio por el plano inclinado hasta el vagón (tiempo por pie caminado).
> d) Colocar el arrabio en el piso o acomodarlo en una pila (tiempo en centésimas de minutos).
> e) Caminar de vuelta vacío para obtener otra carga (tiempo por pie caminado).
>
> "En caso de elementos importantes (de la tarea) que fueran a entrar en un número proporcional de veces, se toma un gran

El estadístico Leonard Henry C. Tippet (1902-1985) desarrolló por primera vez en 1934 el concepto de muestreo de trabajo en la industria textil británica. Lo hizo para determinar la utilización de equipos y mano de obra y establecer estándares de desempeño para trabajos heterogéneos de ciclo largo. En esta técnica, los trabajadores son observados muchas veces al azar. Se hace para saber cuánto tiempo está realmente el trabajador en el trabajo asignado. Comprueba cuánto tiempo está trabajando y cuánto tiempo no está trabajando (tiempo de inactividad). Más tarde, con el nombre de estudio de la razón de demora, la técnica se llevó a Estados Unidos por Morrow, en 1946.

Fuente: Tippet (1950), Niebel y Freivalds (2009: 441).

número de observaciones del operario cuando sea posible, en diferentes momentos, y luego promediarlos.

"Los elementos más difíciles para cronometrar y decidir sobre ellos son, en la mayoría de los casos, el porcentaje del día requerido para descanso y el tiempo para permitir demoras accidentales o inevitables"[22].

*Críticas al Taylorismo*

El taylorismo recibió a lo largo de los años numerosos adeptos debido especialmente al aumento notable de la productividad, pero también cultivó numerosas críticas. La más importante es que la división a ultranza del proceso de trabajo para un trabajador terminó generando un conjunto de tareas banalizadas, generalmente altamente repetitivas y alienantes, que dieron lugar a la deshumanización del trabajo para el hombre. Pero también la división del trabajo planteada por el taylorismo incorporó una dimensión política y de poder a favor del capitalismo, que adquirió las herramientas y enfoques del taylorismo, a medida que fueron implementándose en el tiempo[23].

El Ing. Leon P. Alford fue uno de los pilares de la ingeniería industrial en su etapa fundacional. Coetáneo de F. Taylor, tenía con él muchas reservas, tanto personales como con sus trabajos. Alford participó del Comité de la ASME en el que se presentó el manuscrito de Principles of Scientific Managment en 1911. Dicho comité emitió un informe en el que, influenciado por Alford, no se recomendaba la publicación del libro por la ASME, por lo cual Taylor tomó la decisión de publicarlo él mismo. Al planteamiento de Taylor, Alford le opuso la idea de la gestión sistemática, como editor de la revista Industrial Management, desde 1917. En ella se plantea la flexibilidad en las relaciones industriales y el concepto de ingeniería humana, en oposición a planteos más rígidos hacia los trabajadores en el marco del Scientific Management. En 1944, a 2 años de su muerte, se publicó uno de los primeros manuales de ingeniería industrial, denominado Production Management.

Fuente: Jaffe (1957) y Noble (1977)

Por otra parte, Taylor (1919:83) planteó un sistema coercitivo para los trabajadores, en donde éstos no son invitados a cooperar sino obligados a cumplir un estándar, como lo muestra claramente este pasaje de su obra:

"Es sólo a través de la estandarización forzada de métodos, la adopción forzada de la mejor implementación y condiciones de trabajo, y de la cooperación forzada que este trabajo más rápido pueda ser asegurado".

Mary Parker Follett
1868-1933

Pero la división del trabajo también tuvo relación con el *contexto histórico* de las organizaciones. A finales del siglo XIX, EE. UU. se vio envuelto en continuas confrontaciones entre los trabajadores y sus empleadores, consecuencias de un capitalismo salvaje que

[22] Traducción propia de la obra *Shop Management* (Gestión del Taller), pp. 20 a 22, presentada en la ASME en 1903. Los agregados entre paréntesis no son del original. La versión utilizada fue el E-Book desarrollado por el Proyecto Gutenberg, disponible en la Web. El "*pie*" en este caso es la medida inglesa.

[23] Cabe destacar que la división del trabajo planteada por Taylor tenía importantes condicionamientos históricos: un número importante y creciente de los trabajadores eran inmigrantes, que en la mayoría de los casos no hablaba inglés. La definición del puesto de trabajo como un conjunto de actividades y tareas sencillas permitía la formación de estos trabajadores en el propio puesto de trabajo.

Contemporánea de Taylor, Mary Parker Follett aportó su teoría de la administración estableciendo en claro contraste con él, que las personas son las piezas más importantes de una organización, por encima de las tareas o los bienes materiales. Por tanto, la teoría de Parker Follett promovían las interacciones grupales y el liderazgo participativo en las organizaciones. Nació en 1868 en Boston, Massachusetts y en 1892 fue admitida en la Universidad de Harvard, y se graduó con honores en 1898. También estudió en París y en Newham Inglaterra (Matteson, 1977). Fue nominada como la madre de la administración.

Fuente: Denda, Paolini y Tirachi (2016).

rechazaba todo tipo de regulación[24]. El ejercicio de la huelga se vio favorecido por el aumento y concentración geográfica de los trabajadores fabriles en las ciudades de la Costa Este norteamericana, organizados en torno a nuevos tipos de sindicatos clasistas, que reclamaron fuertemente por nuevos derechos. Mientras los sindicatos ganaban fuerza y confianza colectiva en su rol social, las patronales y empresarios respondieron con instrumentos que les aseguraran el control del proceso de trabajo y también los beneficios a largo plazo.

El resultado final de la aplicación del libro *Principles of Scientific Management* fue la extracción del saber de los trabajadores en un nuevo método, la imposición de nuevos estándares muy duros de proceso, nuevas pautas salariales e incluso la imposición del ritmo de trabajo con la cadena de montaje de Henry Ford. Todo ello a pesar de las intenciones declaradas por Taylor (1919: 10) de beneficiar a los trabajadores con salarios mayores para los más eficientes[25].

A la muerte de Taylor en el año 1915, se crea la *Taylor Society,* que se enfocará en la difusión y profundización del *Scientific Management* en el mundo industrial, profesional y académico.

*Frank y Lilian Gilbreth*

El complemento a los estudios de tiempo estuvo dado por los estudios de movimiento, llevados a cabo por el matrimonio de **Frank Gilbreth** (1868 -1924) y **Lilian Moller Gilbreth** (1878-1972). En palabras del propio Frank Gilbreth (1911: v), los objetivos y etapas en el estudio de movimiento son:

"El objetivo del estudio de movimiento es para encontrar y perpetuar un esquema de perfección. Hay tres etapas en este estudio:
1. Descubrimiento y clasificación de la mejor práctica.
2. Deducir las leyes.
3. Aplicación de las leyes para estandarizar la práctica, ya sea con el propósito de incrementar la producción como para reducir las horas de trabajo, o ambos".

[24] Es de hacer notar el parecido al planteo anti-regulatorio del Consenso de Washington, en 1988, que diera fuerza al neoliberalismo financiero actual, la versión más salvaje del neoliberalismo.

[25] El supuesto de Taylor (1919:20) con el que aborda la relación entre trabajadores y empresarios es que ambos tenían el mismo interés en aumentar la productividad, para beneficio mutuo. Al cambio de mentalidad, Taylor lo denomina la "revolución mental", núcleo central del *Scientific Management*.

Frank y Lilian plantearon que todo movimiento, como expresión de una tarea, podía ser descompuesto en movimientos fundamentales o micro-movimientos, que podían ser estudiados en forma separada, y luego recomponer el movimiento eliminando aquellos innecesarios. Por lo tanto, en vez de analizar los tiempos de ejecución (ver apartado anterior), se analizan los movimientos como base para el diseño del nuevo método. Los Gilbreth identificaron un conjunto de 16 micro-movimientos básicos a los cuales denominaron como "therbligs", que es el apellido de ellos expresado al revés[26]. Con dichos *therbligs* se podía componer cualquier movimiento. Taylor estaba muy interesado en esta aproximación de los Gilbreth, realizada de manera independiente, por lo que Frank se integró al equipo de Taylor durante algún tiempo, allá por 1912 a 1914. Luego se separaron por diferencias de personalidad entre ambos.

La primera carrera de Ingeniería Industrial se implementó en el *Pennsylvania State College*, en 1907 en EE. UU., en todo lo cual la prédica de Taylor a lo largo de esta década tuvo mucho que ver, según algunos autores (Nelson, 1995: 37).

*Henry Laurence Gantt*

También fueron muy importantes los aportes de **Henry Laurence Gantt** (1861-1919), quien contribuyera con diversos gráficos como instrumentos de programación de la producción. Weaver (2012:2-4) señala que es un mito equivocado que el conocido diagrama simple de barras le pertenezca a Gantt, ya que apareció en su forma más sencilla unos 100 años antes[27]. En cambio, Gantt propuso gráficos que usando las barras sobre un eje temporal se aplicaran sobre tareas de carga de máquinas, programación de trabajos, entre otras actividades. Estas herramientas aún hoy se utilizan, incluso potenciadas con medios informáticos, como lo muestra la figura en la página siguiente.

Su obra describiendo el uso de "gráficos" para la planificación de la producción apareció en 1903, en forma paralela a la primera publicación de Taylor, aunque su aplicación masiva se produjo durante la Primera Guerra Mundial. Este diagrama se utiliza también para la secuenciación de tareas, el control de la producción y la gestión de proyectos, y fue fundamental para la aplicación de las técnicas de Taylor a la producción. El diagrama de Gantt fue elegido como la herramienta de planificación más importante del Siglo XX (cfr. Wilson, 2003: 434).

[26] Los Gilbreth, especialmente Frank, eran como se diría en términos actuales muy marketineros. Ello fue el motivo de la enemistad con Taylor y sus asociados, cuando trabajaron juntos, ya que Frank publicó los resultados del trabajo conjunto realizado, adjudicándose el protagonismo (Price, 1992:58).

[27] Según documenta este autor, el inventor del diagrama de barra parece ser el inglés Joseph Priestley (1733-1804).

Los aportes de Gantt no se circunscribieron sólo a la programación gráfica. Gantt también tuvo una importante contribución en la gestión de los recursos humanos, con importantes diferencias con Taylor que lo llevaron a alejarse del equipo de éste, con el cual estuvo trabajando durante la primera década del siglo XX. Su planteo incluía la motivación del equipo y no sólo la individual, e incluso predicó la inclusión de la democracia industrial traducida en una división justa de los beneficios obtenidos de cualquier mejora de la producción.

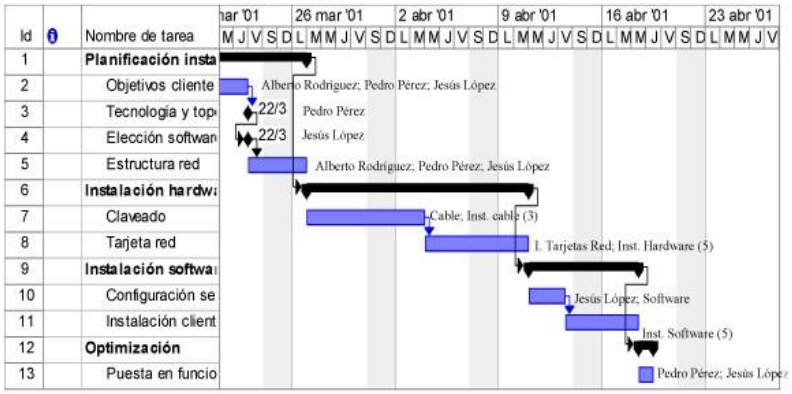


DIAGRAMA DE TIEMPOS CON INTERDEPENDENCIAS

El método de Gantt incluía como primera etapa la definición del proceso, para lo cual se requería que un trabajador experimentado y hábil determinara la mejor forma de realizar el trabajo y el tiempo óptimo necesario para cada etapa del proceso. A continuación, venia una etapa de capacitación de cada trabajador sobre cómo realizar la tarea, para recién ejecutar la tarea en el tiempo establecido y con la calidad requerida. Finalmente, se establecía un bono de pago adicional al salario diario, que no sólo iba al trabajador individual sino también al supervisor, que de esta forma apoyaba el proceso de capacitación y también los aprendizajes para la ejecución del trabajo (Weaver, 2012:14).

Por último, Gantt también realizó importantes contribuciones a las funciones de control de una organización, dándole un nuevo uso a los diagramas que incluían el contraste entre lo planificado y lo ejecutado efectivamente.

*Henri Fayol*

Un aporte distinto llegó a la ingeniería industrial del otro lado del Atlántico, a través de la figura de **Henri Fayol** (1841-1925). A diferencia de Taylor, cuyo ángulo de mira de la organización estuvo esencialmente centrado en el puesto de trabajo, Fayol se fija en la empresa como un todo, y particularmente en la dirección[28]. Desde esta perspectiva, se identifican por ejemplo las funciones básicas de

[28] Según el propio Fayol (1987:48), su mirada de la organización es de arriba para abajo (*top down*), mientras que la de Taylor es de abajo hacia arriba (*bottom up*). La obra original de Fayol fue publicada en París en el año 1916. En este Capítulo se ha utilizado la versión castellana antes citada.

la gerencia[29], la cadena de mando, el flujo de información, la estructura piramidal jerárquica, entre los más salientes.

A su vez, para la correcta administración de dichas funciones se necesita de ciertos principios o guías para la correcta marcha de la organización. Fayol (1987: 23-46) plantea para ello 14 principios flexibles, a saber: 1) división del trabajo; 2) autoridad y responsabilidad; 3) disciplina; 4) unidad de mando; 5) unidad general; 6) interés general sobre el individual; 7) remuneración; 8) grado de descentralización; 9) jerarquía; 10) orden; 11) equidad; 12) estabilidad del personal; 13) iniciativa y 14) unión del personal.

*Max Weber*

Coetáneamente a Fayol y también en Europa, aunque con una formación distinta, el sociólogo alemán **Max Weber** (1864−1920) también contribuye con su teoría a entender y a diseñar las organizaciones. En primer lugar, postula que toda organización está enfocada en alcanzar metas. Subraya la necesidad de una burocracia, o nivel jerárquico que administre la organización, incluyendo el control de sus actividades. Dicha burocracia requiere de reglas, procedimientos y una clara línea de mando para regular su comportamiento dentro de la organización.

*Otros Aportes*

Harrington Emerson
1853-1931
12 Principios de
Eficiencia

En primer lugar, cabe mencionar a **Carl G. Barth** (1860-1939), de origen noruego, aunque inmigrante en EE. UU. Ayudó a Taylor desde su paso por las acerías de Benthlehem, a fines de 1899. Con él desarrolló una regla de cómputo para calcular la velocidad y la alimentación de una máquina-herramienta. También colaboró con el desarrollo de aceros rápidos para las herramientas de maquinado. Enseñó en Harvard la teoría tayloriana.

Otra figura importante fue Harrington Emerson, que desarrollara su sistema de eficiencia[30]; fue un gran difusor del *Scientific Management*, particularmente con su trabajo en los ferrocarriles. Allí propuso una variante organizacional en la que se distingue al *staff* de los operarios de línea. Esta etapa fundacional podemos considerar que llega hasta 1930, en el que la crisis económica mundial pone en revisión algunos principios del taylorismo fordismo, y profundiza otros.

[29] Las 5 funciones básicas en la administración de una empresa son: Prever y planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar. Ver Fayol (1987: 10).

[30] Véase Emerson (1911). Los autores consultaron la versión digitalizada.

*2.3. Etapa de Transición (1930-1949):*

En esta etapa podemos distinguir dos líneas de evolución. En primer lugar, hace su aparición la investigación operativa, como una aplicación de la matemática a la solución de problemas de ingeniería industrial, incluida la ingeniería de métodos que se consolida con aportes de la estadística.

Stalin, Roosevelt y Churchill en Teherán durante la IIGM.

En esta línea de trabajo se abordan problemas cada vez más complejos, catalizados por la crisis mundial[31] primero y por la Segunda Guerra Mundial después, con una modelización sistemática y sistémica de las variables que definen los problemas, dando lugar a procedimientos de análisis que permitieran una valoración aproximada de las consecuencias de las posibles alternativas.

En segundo lugar, aparece un análisis renovado de la organización, desafiando el modelo mecanicista propuesto por el taylorismo. Se trata de la escuela de las relaciones humanas, que descubre que los trabajadores son personas en situación de trabajo y no engranajes de una máquina. A continuación, desarrollaremos cada una de estas dos líneas de evolución.

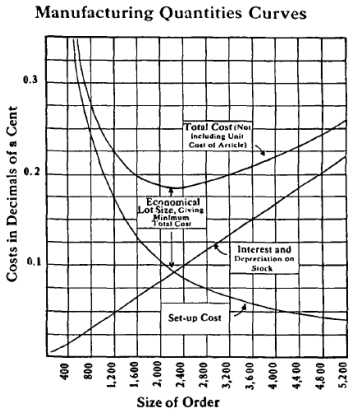
*Investigación Operativa*

Podemos comenzar señalando, en 1915, el temprano aporte de **Ford Whitman Harris** (1877-1972), modelizando el problema de cálculo del tamaño del lote de producción considerando los costos de lanzamiento (de compra o de producción) y los costos de mantenimiento (inventario inmovilizado, ver Figura 4). La fórmula del lote económico se popularizó en la década del ’30 gracias a los trabajos de Wilson, un consultor que fue el que curiosamente le dio el nombre a esta herramienta, hoy conocida como fórmula de Wilson.

[31] La pésima situación de la economía por la crisis mundial aumentó en todas las empresas y países, la Unión Soviética incluida, el interés en los métodos del taylorismo que prometen reducir costos. Se integraron bien los estudios de tiempos y movimientos, e incluso Tippett desarrolló a mediados de los años ’30 en Inglaterra las técnicas de muestreo estadístico para el estudio de los periodos de actividad y descanso, sin la necesidad de emplear el cronometraje directo (cfr. Tippett, 1950). En el estudio de métodos, dentro del campo de métodos y tiempos, se integró en esta década el diseño de la distribución en planta. Para ello fue necesario el desarrollo del diagrama de hilos o de recorridos, que aportaron entonces nuevas herramientas al estudio del trabajo en general.

Este primer éxito en el tratamiento matemático de los problemas de ingeniería industrial mostró la capacidad y potencialidad de la naciente investigación operativa[32] para resolver problemas de organización de la producción.

***Figura 4: Gráfico de Cantidad Económica de Ordenar***




Fuente: Harris (1915: 948).
**Nota**: diagrama tomado del artículo original en el que se publicó por primera vez.

En esta etapa, gracias a diversos aportes, pero en particular el de Lilian Gilbreth[33], se produce una verdadera fusión entre los estudios de tiempo del taylorismo con los estudios de movimiento que, en sucesivas innovaciones hasta los *therbligs*, fueron desarrollados por los Gilbreth. Maynard recoge todos estos aportes en su publicación de 1932, consolidándose la ingeniería de métodos (Price, 1992:72). Otro detalle importante, es el cambio de objetivo para los estudios de tiempo, planteados en 1924 por los Gilbreth, poco antes de la muerte de Frank. El objetivo central dejó de ser la mejora de la ***productividad***, para pasar a ser la reducción de la ***fatiga*** laboral, lo que limó algunas asperezas del taylorismo con los sindicatos norteamericanos (cfr. Price, 1992: 55 y ss.).

Harold B. Maynard
1902-1975
MTM

Otra aplicación de la estadística a la ingeniería de métodos fue llevada a cabo por **Harold Bright Maynard** con **Gustave Stegemerten y John L. Schwab**, en la Westinghouse en EE. UU. El objetivo fue profundizar los aportes de los esposos Gilbreth, probando que se podía componer una tarea a partir de sus micromovimientos, mediante un sistema de tiempos predeterminados y normalizados para cada micromovimiento básico, que pudieran luego ser sumados para obtener tiempos normales de tareas completas, sin que éstas tuvieran que ejecutarse. La experiencia comenzó en 1939 y terminó en 1947, publicándose en 1948 con el nombre de sistema MTM *(Methods Time Measurement)* (cfr. Schwab, 1985: 497).

**SPC (Control de Calidad por Procesos)**

Otro caso para mencionar es el desarrollo del control estadístico de procesos como nueva variante en el campo de la calidad. La autoría de este método le cupo al Ing. **Walter Andrew Shewhart** (1891-1967), que desarrolló a finales de los años 1920 esta aplicación de la estadística a la calidad en la empresa ITT, en EE. UU. Su trabajo se

[32] El nacimiento de la Investigación Operativa se suele situar en el periodo 1936 a 1945, con un origen esencialmente militar, por lo que la Segunda Guerra Mundial impulsó la mayoría de los problemas a resolver por esta novel disciplina. El aporte de Harris puede considerarse como un antecedente, que de todas maneras se populariza después de 1930 por Wilson. Véase Gass y Assad (2005:45 y ss).

[33] Frank murió en 1924, luego de una larga confrontación con la Taylor Society, desde 1915.

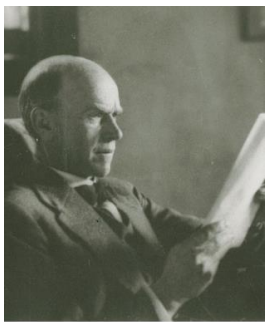
publicó en el año 1931, bajo el título *Economic Control of Quality of Manufactured Products*[34]. El método incorporó las primeras versiones de los gráficos de control estadístico de calidad, que luego perfeccionarían William Edwards Deming y Kaouru Ishikawa años más tarde.

La Segunda Guerra Mundial impulsó otros desarrollos de la investigación operativa: la programación lineal, la teoría de juegos, la teoría de la información, la programación dinámica, la teoría de fallos y el mantenimiento preventivo, la planificación y el control de la producción, la distribución física, la gestión del abastecimiento logístico, la simulación Montecarlo, entre los principales (Gass y Assad, 2005: 45 a 60).

### *Teoría de Relaciones Humanas*

Esta escuela plantea que el nivel de productividad está determinado por las normas sociales y no por la capacidad física de las máquinas y de los trabajadores.

La visión mecanicista de la organización por parte del taylorismo-fordismo, donde los trabajadores tratados individualmente eran casi un engranaje más de la máquina organizacional, comenzó a cambiar a partir de los experimentos realizados, desde 1924, en la fábrica de la Western Electric, en Hawthorne, cerca de Chicago. Estos estudios fueron liderados por **Elton Mayo** (1880-1949), un académico de Harvard, de origen australiano.


Elton Mayo

El relato a continuación se hace basado en el trabajo original publicado por Elton Mayo (1945). Lo primero que destaca del análisis realizado es que el comportamiento de los trabajadores está afectado por un conjunto de factores diversos, esencialmente sociales, y no sólo por incentivos monetarios del salario o jerárquicos (de la supervisión) o condiciones físicas (de la infraestructura y medio de trabajo) o laborales (horarios de trabajo y descanso), como era el supuesto de base del que partía Taylor.

Entre los factores diferentes analizados se encuentran desde variables físicas (iluminación, humedad, temperatura, ventilación, ergonomía, etc.), hasta variables de comportamiento (relaciones interpersonales, descansos, supervisión, comportamiento personal, alimentación, fatiga) y económicas (productividad, salarios, duración de la jornada de trabajo).

Las variables dependientes o a explicar que utilizó Elton Mayo (1945) fueron esencialmente la productividad, fatiga, concurrencia al trabajo y moral de los trabajadores. El experimento arrancó con el análisis de los niveles de iluminación y su impacto sobre la

**Foto de la Experiencia de Hawthorne, 1924**

productividad. Lo que se descubrió es que la variación de la iluminación al alza mejoraba la productividad, y a la baja también para algunos niveles de descenso, con lo cual los cambios en la productividad no eran consistentes con los estímulos físicos.

Entre las variables independientes utilizadas se destacan las siguientes: niveles de iluminación, duración de la jornada laboral por día o por semana, salarios, alimentación, humedad, temperatura, supervisión, ventilación, comportamientos personales, entre otras.

Además de la iluminación, se llevaron a cabo otros experimentos, como los de la sala de prueba de los ensambles de los relevadores eléctricos, la separación de la mica (aislante eléctrico), el programa de entrevistas, el entrenamiento de supervisores, la asistencia o consejos al personal y otros estudios no específicos.
Algunas de las conclusiones alcanzadas por el estudio de la fábrica de Hawthorne son los siguientes:

a) Importancia de los procesos y normas sociales en los grupos de trabajadores.
b) El comportamiento organizacional es complejo y está determinado por múltiples variables.
c) Precaución con variables extrañas y/o con errores del diseño experimental.
d) Precaución con la reacción de los participantes cuando se lleva a cabo la experiencia.
e) Los incentivos afectan al comportamiento de los trabajadores, pero de formas complejas.
f) Importancia de acotar la validez de las mediciones.
g) Importancia del apoyo de la supervisión al experimento.
h) La actitud o predisposición del trabajador afectan su comportamiento.

El "***Efecto Hawthorne***" puede ser definido como cambios en el comportamiento de los trabajadores debido a un tratamiento especial o nuevo, o debido al conocimiento del sujeto de ser incluido en un experimento u observación. Algunos autores, como Bowditch y Buono (2001:361), lo definen como: "...cuando las personas saben que están siendo observadas, ellas actúan de manera diferente a lo 'normal'. A esta tendencia se la denomina Efecto Hawthorne".

Las publicaciones de la experiencia de Hawthorne dieron origen a lo que se conoce como la teoría de las relaciones humanas. Ésta postula un conjunto más amplio de incentivos y factores para mejorar la productividad de los trabajadores[35]. Además, el puesto de trabajo se encuentra incorporado dentro de un sistema social de

[35] Una de las críticas formuladas a la teoría de las relaciones humanas es su foco central en la mejora de la productividad sobre la base de estimular el comportamiento de los trabajadores con nuevos sistemas de incentivos, mientras deja de lado o no conecta estos incentivos con otras problemáticas como la tecnológica y la propia organización.

naturaleza dinámica, que desempeña un papel central en el comportamiento de los trabajadores dentro de las organizaciones, mucho más que las variables físicas (como los niveles de iluminación). Tal vez el aporte más importante se centra en la visión de los trabajadores. Éstos no son un engranaje más en la maquinaria de la organización, sino personas en situación de trabajo, con derecho y obligaciones. En este último caso, se "descubre" la importancia de la identificación del trabajador con su tarea o con el producto, la relevancia del significado del trabajo como elemento motivador y el valor de retroalimentar con información a los trabajadores (cfr. Heizer y Render, 2009:394).

### *2.4. Etapa de Consolidación (1950 a 1980):*

**Teoría X del taylorismo**: visión pesimista, asume que las personas son vagas por naturaleza y necesitan de coacción o control para lograr productividad. Propone una gestión autoritaria, mucha supervisión e incentivos extrínsecos como recompensas y castigos.

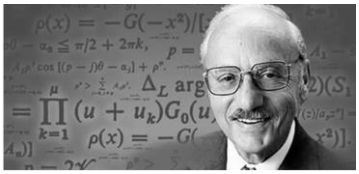
**Teoría Y de Douglas McGregor**: las personas están inherentemente motivadas, son responsables y buscan su realización personal. Aboga por un estilo de gestión participativo, empoderar a los empleados, y alinear las metas personales con los objetivos organizacionales para mejorar la motivación y la productividad.

**Teoría Z de William Ouchi**: enfatiza la lealtad de los empleados, la seguridad laboral y el bienestar. Promueve un entorno de trabajo colaborativo, fomenta un sentido de pertenencia y mejora continua.

Esta etapa recoge un conjunto muy diverso de aportes, que podrían agruparse en tres líneas diferentes, las que contribuyeran a afianzar, dentro de la ingeniería industrial, las bondades de sus instrumentos y tipos de problemas a resolver.
Ciertamente, algunas innovaciones generadas en este periodo contribuyeron con nuevas herramientas y ensancharon los límites de viejos problemas. Estas tres líneas básicas de consolidación son las siguientes:

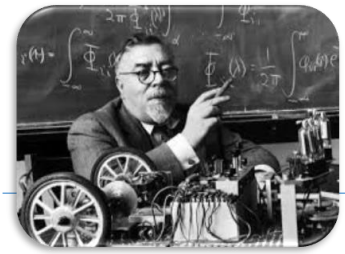
- Nuevos desarrollos de la investigación operativa.
- Aparición de una alternativa formidable al taylorismo fordismo, como es el Just in Time o Lean Production (producción esbelta).
- Innovaciones tecnológicas que impactaron sobre el proceso de trabajo.

*Investigación Operativa*



George Dantzig
Padre de la Programación Lineal.

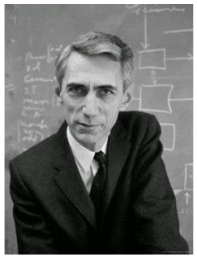
En la primera trayectoria de evolución, se puede mencionar en primer lugar que, con la finalización de la Segunda Guerra Mundial, numerosos científicos y profesionales entrenados en las herramientas de la investigación operativa volvieron a la vida civil, volcándose a resolver la gama de operaciones que la industria reclamaba. En este marco, las nuevas herramientas desarrolladas fueron las siguientes (Gass y Assad, 2005: 79 a 110): el desarrollo de la teoría estadística de las decisiones, las cadenas de Markov, la teoría de colas, la teoría completa de la gestión de inventarios, el algoritmo de Johnson para la programación de máquinas, entre otras.



Norbert Wiener
1894-1964

Otro episodio importante lo constituyó la aparición de proyectos de posguerra cada vez más complejos, en la década de 1950, lo que implicó la necesidad de desarrollar diversas herramientas para la

*gestión de* dichos *proyectos*. La primera en desarrollarse fue el método del camino crítico, o CPM por sus siglas en inglés. Luego, a finales de los 1950, la U.S. Navy desarrolló la técnica conocida como PERT (*Project Evaluation and Review Technique*), en el marco del proyecto del misil Polaris, en los comienzos de la Guerra Fría. Estas herramientas se convirtieron en los estándares para la gestión de proyectos a finales de los años 1970.



Claude E. Shannon
1894-1964
Teoría de la Comunicación

Otro hecho relevante lo constituyó la aparición de la ingeniería de sistemas. En 1948 se publicaron los trabajos de Norbert Wiener sobre cibernética y de Claude Elwood Shanon sobre teoría de la comunicación, los cuales dieron lugar a la creación de la ingeniería de sistemas en la década siguiente, incorporada como una rama de la ingeniería industrial. En este campo se desarrolló la teoría del lazo de control, para analizar los fenómenos de retroalimentación de un sistema (cfr. Gass y Assad, 2005:85).

**Just in Time o Producción Esbelta**

En la segunda línea de evolución de la ingeniería industrial, aparece en Japón una generación de ingenieros que desarrollan no sólo un conjunto de técnicas y herramientas, sino un verdadero sistema de producción con filosofía propia, denominado Just in Time[36]. En japonés, la palabra para decir *Just in Time* significa aproximadamente "en el debido momento". El sistema *Just in Time* implica que todos los procesos se activan para los ítem o componentes requeridos, en la cantidad requerida, "en el debido momento", en el lugar adecuado, con la calidad adecuada, para el cliente correcto.

**Foto Cadena de Montaje de Toyota en 1938**
Fuente: http://www.automatizar.org/2012/02/las-nuevas-fabricas-de-toyota-tienen.html

El *Just in Time* es un sistema de producción desarrollado por la empresa Toyota, por lo cual también muchos lo denominan Sistema de Producción Toyota. Surge como respuesta de la empresa a las condiciones imperantes en Japón, tanto en las décadas previas a la Segunda Guerra Mundial, como luego de la derrota nipona.

[36] Las referencias de fechas y nombres que se vierten a continuación están tomadas básicamente de la página web oficial de la empresa Toyota Motor Company. Ver aa.vv. (s/f). El *Just in Time* se conoce también a partir de los años 90 como *Lean Production* (producción esbelta).

El fundador de la empresa es Sakichi Toyoda, en 1927. El capital inicial proviene en gran parte de la venta de la patente de un telar (a Platt Brothers Ltd. en Inglaterra), desarrollado en el marco de la empresa preexistente Toyoda Spinning & Weaving. Cabe señalar que dicho telar se paraba automáticamente cuando se rompían los hilos, lo cual tenía como correlato el concepto de parar la producción para evitar la producción de mala calidad. Esto se tradujo en una herramienta conocida como Jidoka, que será luego incorporada también al Sistema de Producción Toyota.

Kiichiro Toyoda
1894 - 1952

Cuando se funda la empresa Toyota, se elige un nombre de fantasía, que no tiene significado alguno en idioma japonés. En 1937 asume la dirección de la empresa Toyota Motor Corporation, ya independizada de la empresa madre, el hijo del fundador, Kiichiro Toyoda.

*Condiciones del Mercado Japonés*

Las condiciones del mercado japonés impusieron numerosas restricciones, cuya resolución fue clave para la articulación de este nuevo sistema. En primer lugar, la escasez de materias primas y el carácter importado de las mismas, como de la energía necesaria para producir, hicieron de la eliminación del despilfarro de los recursos una verdadera lógica de base. Esto se tradujo en la eliminación de la “muda”, palabra japonesa con la que se nombra a cualquier tipo de desperdicio, no sólo de naturaleza física, incluido el stock tanto de materias primas, como de productos semielaborados y productos terminados.
Otra cuestión muy importante es que el mercado tenía un tamaño relativamente pequeño a comienzos de 1950, con un bajo crecimiento por la crisis económica, y con clientes muy exigentes que reclamaban productos más bien diferenciados que productos estandarizados. Por lo tanto, no se daban las condiciones para la producción en masa.

*Taiichi Ohno*

**Taiichi Ohno**

Fuente:
https://en.wikipedia.org/wiki/Taiichi_Ohno

Después de la Segunda Guerra Mundial, asume la presidencia Eichi Toyoda, primo del presidente anterior, quien nombra al frente como Gerente General al Ingeniero **Taiichi Ohno**, que experimenta desde 1945 a 1955 con las herramientas que configurarán el sistema productivo *Just in Time*.

Se agregan conceptos a nivel filosófico como la eliminación del despilfarro y la mejora continua con instrumentos como la célula de producción, la estandarización de métodos para sostener los procesos de cambio organizacional, el *kanban*, el control visual o

*andon*, la mejora continua o *kaizen*, el TPM o mantenimiento productivo total, el cambio rápido de modelos o SMED, los métodos a prueba de error o *Poka Yoke*, entre otros.

En estas dos últimas herramientas colaboró la figura clave dentro del *Just in Time* del Ing. **Shigueo Shingo**, consultor de la empresa Toyota y antiguo profesor de Taiichi Ohno. Las modificaciones y cambios producidos no fueron sólo al interior de Toyota, sino también de su cadena de proveedores.

A diferencia de la división del trabajo y las economías de escala como fuente básica de productividad del taylorismo fordismo, la célula flexible del Just in Time incluye otras fuentes de productividad que la hacen superior al enfoque tayloriano fordista (cfr. Womak et al, 1990). Estas nuevas fuentes de productividad incluyen el procesamiento integrado de familias o grupos de productos (con similaridad geométrica o de procesamiento), economías de información, la reducción del movimiento de materiales, la reducción de costos de inventarios con la producción de pequeños lotes, la reducción de costos y tiempos de cambios de modelo, la eliminación de costos de la no calidad, gracias a la identificación del trabajador con el producto y al control de calidad por proceso. Estas nuevas fuentes *debilitan* en gran medida el concepto de economías de escala (Monden, 1983). La célula y el control total de la calidad hacen posible un sistema productivo con un flujo no turbulento, incluso con lotes de una sola pieza, que es la visión tanto de Taiichi Ohno como de Shigueo Shingo[37].

Una cuestión impactante en los libros de Taiichi Ohno (1988) y de Shigueo Shingo (1989) es que sendos autores transmiten la actitud o estado mental que uno debe cultivar como ingeniero, basado en el respeto por el trabajo de otros. Taiichi Ohno también expresa una actitud importante en un ingeniero de un país que en la posguerra fue periférico: nunca se sintió inferior a, o dependiente de, los europeos y norteamericanos (pp. 88-92). El Sistema de Producción Toyota se presenta como moderno, pero se puede percibir en sus fundamentos, por debajo de la superficie de las herramientas y métodos, la síntesis de la ingeniería industrial con la tradición de una cultura propia.

[37] Véase las respectivas introducciones de los libros de Ohno (1988) y de Shingo (1989). La paciencia es una actitud y virtud que estos dos autores también transmiten. Ambos tenían no sólo una clara visión del cambio dentro y fuera de la Empresa Toyota, sino también la sabiduría oriental de saber que el cambio llevaría muchos años.

*Kaoru Ishikawa*

La estandarización de métodos, típica del taylorismo fordismo, cobra otro significado y tiene diferentes objetivos en el *Just in Time*. En primer lugar, es empleado como una herramienta para consolidar los cambios hechos en la organización, principalmente las mejoras de calidad en el marco de la Gestión Total de la Calidad (TQM) y las mejoras continuas de otra índole, realizadas con el *kaizen*. En todos los casos, la estandarización se realiza con la plena participación de los trabajadores. Por lo tanto, la normalización de procesos de trabajo apunta a un problema mayor en las empresas: consolidar el cambio organizacional, en una espiral de mejoras que en algún momento produce ventajas competitivas absolutas y sustentables en el tiempo.

Sobre este último aspecto, los japoneses de la mano del Ing. **Kaoru Ishikawa** fusionaron las enseñanzas de Deming y Juran con la Administración por Objetivos, dieron los primeros pasos hacia la Planeación Estratégica de la Calidad y hacia la Gestión de la Calidad Total (TQM – Total Quality Management). En este campo se desarrollaron herramientas como la espina de pescado de Ishikawa para la identificación causal de problemas, los círculos de calidad, y se recuperaron otras como el control estadístico de procesos de Shewhart y Deming. En la década de 1970 se agregará la técnica del Despliegue de la Función de Caidad (QFD), con el liderazgo de los Ingenieros **Shigeru Mizuno** y **Yoji Akao**.

**Kaoru Ishikawa**

Fuente: http://darleydcg.wordpress.com/..../kaoru-ishikawa/

En esta década se producirá la primera crisis mundial del petróleo, lo cual abrió una ventana de oportunidad para los automóviles japoneses y alemanes en el mercado norteamericano, dado el requerimiento de mayor eficiencia energética de los vehículos en estos dos últimos países, carentes de hidrocarburos. Dicha crisis puso de manifiesto de forma visible la superioridad del ohnonismo toyotismo sobre el taylorismo fordismo (cfr. Womak et al, 1991).

*Ergonomía*

Por último, vinculado al proceso de humanización del trabajo y participación de los trabajadores en equipos de trabajos, el periodo en consideración vio nacer a la ergonomía como una verdadera ciencia.

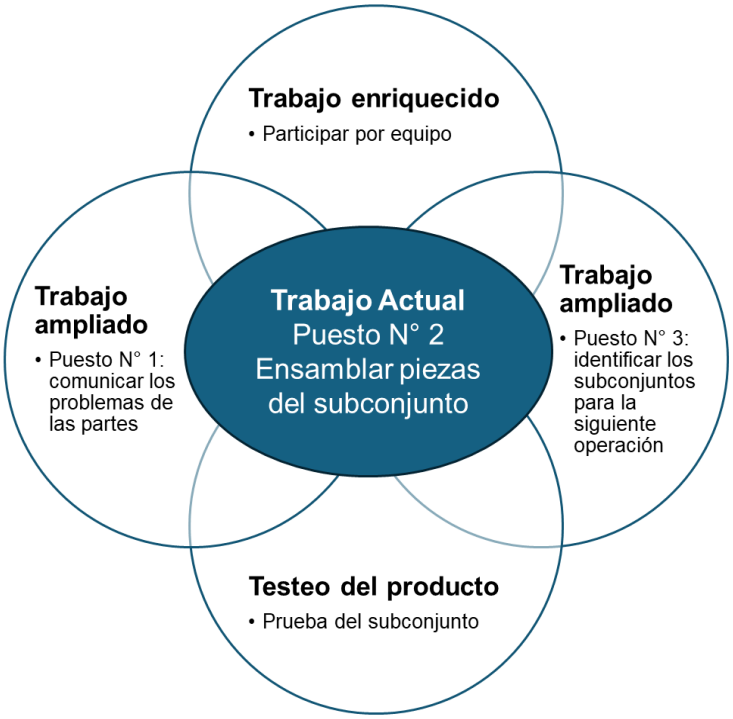
Aunque su origen puede ser adjudicado a los esposos Gilbreth y a los estudios de método de Taylor, con la experiencia acumulada durante la Segunda Guerra Mundial en EE. UU., y con la necesidad de sumar a todo trabajador alemán a la reconstrucción de su país, se desarrolló desde 1950, principalmente en Alemania Federal, la ergonomía como una verdadera ciencia. El objetivo declarado de dicha ciencia es la de ***adaptar el trabajo al hombre y no el hombre al trabajo***.

*Innovaciones Tecnológicas*

En cuanto a la línea de evolución tecnológica en este periodo, ésta ha tenido gran impacto sobre los procesos de trabajo. En primer lugar, el desarrollo de la electrónica y microelectrónica, basada en el transistor, no sólo impactaron sobre los procesos de automatización de la fabricación, sino sobre todo en los procesos y

formas de gestión de la información en las organizaciones. Este impacto, en algunos casos, terminó banalizando (vaciando de contenidos) los trabajos manufactureros parcialmente automatizados, y en otros casos generó una ampliación horizontal y un enriquecimiento vertical de las tareas o puestos de trabajo (véase la Figura 5 adjunta).

***Figura 5: Ampliación y Enriquecimiento del Puesto de Trabajo.***




Fuente: modificado de Heizer y Render (2009:393).

El *Just in Time* optó por la

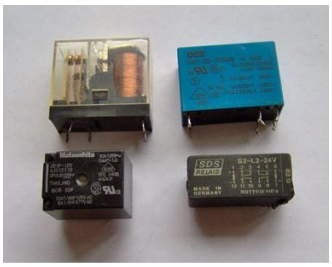
El impacto de la automatización en los sistemas de producción modernos destaca un hito importante en la evolución de la ingeniería industrial. Sin embargo, este énfasis en los avances tecnológicos puede eclipsar los cambios sistémicos más amplios, como son las colaboraciones interdisciplinarias y las consideraciones socio-técnicas que dan forma a la evolución de las prácticas de ingeniería industrial.

Otra gran innovación, basada en la microelectrónica, fue la aparición de la computadora, tanto en términos de hardware como de software. La computadora y la informática iniciaron un proceso lento de penetración en las organizaciones productivas, desde finales de 1950. La posibilidad de gestionar un volumen exponencialmente creciente de información con la computadora favoreció los procesos tayloriano-fordistas de centralización de la toma de decisiones en las organizaciones. Esto en claro contraste con la nueva lógica descentralizadora del Just in Time o Lean Production, como vimos líneas arriba.

La gestión de la información comenzó con los datos contables, a fines de los años ’50, para avanzar sobre la planificación de la producción a mediados de los ’70. Se pueden mencionar particularmente la experiencia de IBM con el software RCP

(*Resource Capacity Planning*), y luego el desarrollo del MRP (*Material Resource Planning*) llevado a cabo por la APICS (*American Production and Inventory Control Society*) a mediados de los ’70[38].

Un último hito fundamental para entender los modernos sistemas de producción, en este periodo, lo constituyó la aparición de la automatización programable, que sería incorporada de la mano de las máquinas-herramientas de control numérico, introducidas ya en la década de los '50 (cfr. Echeverría Amenábar, 1984; Carlsson, 1984). Desde entonces, y hasta los años ’80, maduraron diversos componentes automatizados de la producción moderna, como robots desarrollados en 1960, sistemas de diseño (CAD/CAM) desde finales de 1950, los autómatas programables (PLCs) en 1962.



Primeros PLCs

### *2.5. Etapa Contemporánea (1981 al 2011):*

En esta etapa presentaremos los avances y transformaciones que impactaron sobre la ingeniería industrial de manera específica, hasta nuestros días. Muchos de los eventos recogidos en este apartado muestran la pertinencia o no de los instrumentos tradicionales de la ingeniería industrial, al igual que la aparición de nuevos instrumentos para nuevos problemas planteados. Los principales eventos a los que haremos referencia son los siguientes:

- Una nueva oleada de innovaciones tecnológicas que vuelven a cambiar el perfil y contenidos de los procesos de trabajo y de los cambios organizacionales.
- Cambios importantes de mercado en este periodo, que se articulan con un nuevo modelo de producción.
- Innovaciones organizacionales que contemplan la irrupción del conocimiento como nuevo factor productivo y la complejidad misma de las organizaciones.

Hay cuatro tipos de automatización industrial, que no son mutuamente excluyentes (Rajesh, 2024):

**Automatización Fija**, no programable: donde las máquinas y equipos realizan tareas específicas y fijas.

**Automatización programable**: usa controladores lógicos programables (PLC) y otros dispositivos programables para realizar diferentes tareas.

**Automatización flexible**: usa sistemas de fabricación flexibles (FMS) y cobots (robots inteligentes) que se pueden reconfigurar fácilmente para realizar diferentes tareas.

**Automatización integrada**: integra múltiples sistemas y tecnologías de automatización para crear una solución de automatización integral.

Con relación al primer evento, podemos previamente clasificar las innovaciones de base tecnológica, teniendo en cuenta el objeto central de las mismas. Se pueden así distinguir:

a) Innovaciones de productos físicos, vinculadas más bien al diseño de un bien tangible, que puede estar destinado a un consumidor final o como un bien intermediario en una industria;

[38] Véase mayor detalle en Arciénaga (1998:45-48) y en el Capítulo 12.

b) Innovaciones de proceso, las que conllevan esencialmente conocimientos y equipamiento destinado a la transformación de materiales diversos;
c) Innovaciones de apoyo, que no intervienen ni en el diseño del producto ni en los procesos de producción, entre las que podemos contar centralmente a las tecnologías de la información;
d) Innovaciones de productos intangibles o servicios, como las utilizadas en la comercialización de un bien, o la prestación de servicios a clientes finales.
e) Innovaciones de tecnologías de integración, como las redes de área local, Ethernet, Internet, etc.

"El mundo actual con su radical componente de artificialidad es producto acumulativo de la actuación técnica. Las formas superiores de la técnica han dado lugar a la ingeniería. . . En tiempos antiguos, la labor de los artesanos, de los que trabajaban con sus manos, era considerada propia de las clases serviles mientras que los hombres libres (liberados, entre otras cosas, del trabajo manual) se dedicaban a la especulación filosófica ó política. En algunos casos puede que dedicasen algún esfuerzo a resolver problemas prácticos, pero siempre considerándolos como de rango inferior a los puramente especulativos. . . Y aun en nuestros días, la ingeniería, pese a su atractivo debido a la relevancia social de sus productos, no ha sido objeto de la atención intelectual que sin duda merece por su participación en el surgimiento del mundo artificial en el que se desenvuelve nuestra vida".

Fuente: Aracil (2006), pp. 7-8.

Estas categorías no ofrecen límites nítidos ya que algunas tecnologías están compuestas por varios componentes, cubriendo así varios de estos campos. Por ejemplo, servicios como el diseño de producto pueden estar externalizados o internalizados en una empresa, o software como el CAD de diseño integrado con el CAM de producción, o nuevos materiales pensados para un producto pero que también facilitan los procesos de fabricación, o sistemas informáticos que gestionan toda la cadena de suministro, actuando en algunos eslabones como tecnologías de apoyo y en otros como servicio al cliente.

En relación con la primera categoría, se profundizaron y mejoraron de manera notable tecnologías como el CAD o diseño asistido por computadora, tecnologías de simulación para la prueba de productos, el desarrollo de nuevos materiales, particularmente a través de la nanotecnología. Esta última representa una innovación que cambia los paradigmas en la selección de materiales. Durante los últimos 10 mil años, el hombre seleccionó los materiales de la naturaleza, a lo sumo experimentando una combinación posible de algunos de ellos. Hoy la nanotecnología permite en gran medida diseñar los materiales a medida, cambiando totalmente la lógica tanto del diseño de productos como también de los procesos de fabricación. Por lo tanto, un nuevo frente que se abre para la ingeniería de métodos es la variación de productos y procesos por la selección de nuevos materiales.

En cuanto a las innovaciones de proceso, se suman a los componentes tecnológicos desarrollados en la etapa anterior otros

**Sistema FMS: fabricación flexible.**

nuevos, como la simulación de procesos por computadora, el control distribuido por computadora (CND) en células flexibles de manufactura (FMS), nuevos robots cada vez más "inteligentes", no sólo máquinas-herramientas de control numérico sino verdaderos centros automáticos de mecanizado, nuevos sensores provenientes de la nanotecnología que permiten en tiempo real controles de procesos antes impensados, generándose lo que ya se denomina como realidad ampliada.

Estos diversos componentes de la automatización industrial se han denominado "islas" tecnológicas, debido a que cada uno gobierna entornos reducidos dentro de la producción, siendo su principal debilidad, a comienzo de 1980, la falta de integración e interconexión. El desarrollo de tecnologías de integración permitió paulatinamente resolver estos dos problemas, mediante redes de área local o LAN, Ethernet, fibra óptica, componentes que facilitaron la interconexión entre máquinas automatizadas a través de láser-fibra óptica, constituyendo un verdadero sistema nervioso dentro de las plantas fabriles. Por ello, han aparecido fábricas totalmente automatizadas, denominadas CIM (*Computer Integrated Manufacturing*) y sistemas informáticos integrales para la gestión global de toda la organización, denominados ERP (*Enterprise Resource Planning*).

La logística y la distribución física fue identificada por Peter Drucker (1962: 72) como la "economía del Último Continente Negro… sabemos hoy un poquito más sobre la distribución (física) que lo que sabían los contemporáneos de Napoleón sobre el interior de África". Concluía afirmando que la logística es la nueva frontera para el aumento de la productividad en las organizaciones.

En el campo de los servicios también han aparecido cambios importantes, como realidad virtual para simular y experimentar con servicios como el turismo, la capacitación, el mantenimiento, etc. Por último, en el marco de las tecnologías de apoyo, éstas están basadas centralmente en software, que permite gestionar cada proceso empresarial, incluidas las actividades logísticas a lo largo de una cadena de valor. En este campo se pueden destacar los sistemas de gestión de la información o MIS, la propia red de redes o Internet, los algoritmos inteligentes, que utilizan inteligencia artificial, con la que han desplazado al hombre no sólo de la gestión de la información sino incluso (en ocasión) de la toma de decisiones. La gestión de la información asociada al flujo del producto a lo largo de toda la cadena logística ha emergido como un nuevo frente para la mejora de la productividad, estudiada profundamente por **Peter Ferdinand Drucker** (1991). *Por lo tanto, la logística, como en la etapa anterior fue la calidad, emergen como campos de preocupación y ocupación del ingeniero industrial actual.* A través de todas estas tecnologías de apoyo, el software y la computadora

Peter Drucker
1909-2005

se han hecho omnipresentes, tanto en la vida social del hombre contemporáneo como también en su vida laboral y organizacional.

Todas estas categorías de innovaciones tecnológicas han impactado fuertemente en las organizaciones, al punto que no es posible pensar cambios organizacionales sin tener en cuenta la variable tecnológica. Esta centralidad de la tecnología obliga al ingeniero industrial a saber cuáles son las bases de conocimiento de dichas tecnologías, para poder plantear con éxito los cambios pertinentes. Por cierto, también implican la necesidad que el ingeniero industrial maneje las claves de los procesos de innovación, como dinámica central de los cambios organizacionales.

*Nuevo Modelo Productivo*

La producción en masa, que se generara con el taylorismo fordismo, comenzó a llegar a su fin con los dos shock petroleros ocurridos en 1974 y en 1981. Los cambios se produjeron principalmente en los mercados y tuvieron respuestas con modificaciones en el modelo de producción en masa. Los cambios que se operaron en los mercados fueron los siguientes[39]:

Michael Porter
1947-

- A nivel macroeconómico, a partir de 1980 la crisis en los países centrales y periféricos produjo la apertura de muchas economías nacionales -entre ellas la argentina- a la competencia, en una escala cada vez más global.
- Esta situación, a su vez, ha generado agresivas estrategias para mantener o aumentar la presencia de las empresas tanto en sus mercados nacionales como en los internacionales, aunque paradójicamente esto aumenta la importancia de las bases nacionales para una proyección de las empresas a esta nueva escala de competencia (Porter, 1990).
- Los mercados dejaron de ser estables y previsibles para pasar a ser mercados cambiantes y con una elevada volatilidad, lo que los hace de difícil previsibilidad y muy

[39] Estos contenidos, con diversas modificaciones, están basados en Arciénaga (1998: 2-4).

Las teorías antropológicas de la organización industrial marcan un cambio desde los enfoques tradicionales de mando y control del taylorismo (Teoría X) hacia estilos de gestión más centrados en el ser humano (Teoría Z), como el *Lean Production o Just in Time* o producción ajustada, que reconocen la importancia de la motivación intrínseca, el empoderamiento de los trabajadores y las relaciones de colaboración dentro de las organizaciones. La transición del taylorismo a la antropología de producción ajustada o sistema de producción Toyota, refleja una comprensión más amplia de cómo las filosofías de gestión han evolucionado para adaptarse a los cambiantes entornos empresariales. Estos nuevos enfoques enfatizan el valor de las personas para impulsar el éxito organizacional.

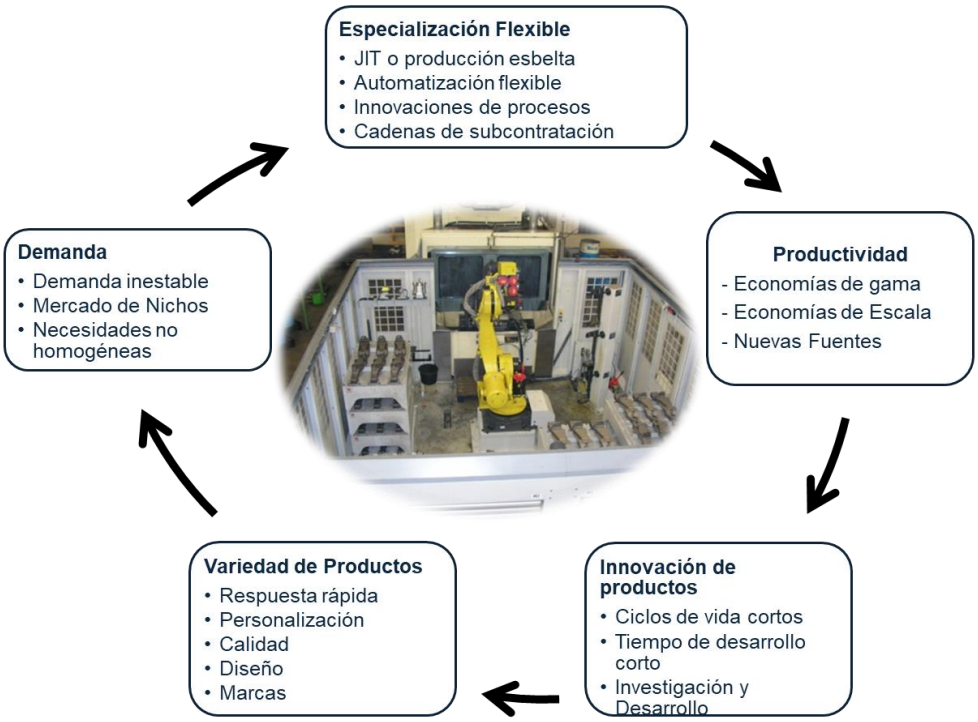
dinámicos. Los mercados pasan a ser saturados y fragmentados.

- El proceso de innovación/difusión tecnológica es la dinámica central de los países y de las empresas para adaptarse a las cambiantes condiciones de mercado, por medio de la producción flexible de una variedad de productos.
- La innovación ha contribuido a reducir el ciclo de vida de los productos, al igual que acortó los tiempos de desarrollo de nuevos productos.
- El protagonismo de la innovación ha derivado en nuevas formas organizativas que permiten la explotación de nuevas fuentes de productividad y eficiencia económica, representando la organización flexible una herramienta de primera magnitud para la competencia.
- El modelo productivo tuvo que pasar de la estandarización rígida a la heterogeneidad flexible, lo que se tradujo en un modelo de producción de especialización flexible.
- La especialización flexible fue la clave para generar la variedad de productos y la personalización de los mismos que permitieran satisfacer a consumidores más exigentes.
- La especialización flexible se basa en el Just in Time o Producción Esbelta y en las tecnologías de automatización flexible (PLC, robots, máquinas-herramientas, FMS, LAN, etc.). A diferencia del taylorismo fordismo, el JIT se basa en trabajadores polivalentes, lo que favorece justamente la flexibilidad organizacional (y no sólo tecnológica).
- Los cambios del modelo productivo se vieron reflejados, en primer lugar, en los mercados de factores de producción, lo que implicó el crecimiento de los procesos de subcontratación y descentralización productiva.
- Primero en los países centrales y luego en los periféricos, la satisfacción de los consumidores con productos estandarizados y/o homogéneos mutó a productos diferenciados. Es decir, la demanda cobró más poder frente a la oferta de bienes y servicios.
- La diferenciación del producto implica desde la respuesta rápida al cliente hasta la personalización (*customizing*) del producto según el gusto de los consumidores, pasando por la mejora de la calidad como forma de satisfacción al cliente, el diseño como forma de adaptación de nuevos

productos o mejorados a medida, o el uso de la marca para acompañar la diferenciación comercial del producto.

La Figura 6 a continuación sintetiza este nuevo modelo de especialización flexible que permite una producción de variedad. Este sistema puede hacer uso de economías de escala para algunos de los componentes, pero incorpora nuevas fuentes de productividad, en particular las economías de gama, las economías de ahorro de la no calidad, economías de información, la sociedad a largo plazo con los proveedores, la participación de los trabajadores polivalentes como nueva fuente de creatividad y solución de problemas, entre otras.

***Figura 6: Nuevo Modelo de Producción Flexible.***




Fuente: tomado con ligeras modificaciones de Dobrowolska et al. (2021: 25).

*Cambios en los Modelos Organizacionales*

Peter Senge
1947-

No importa cuál sea la perspectiva de análisis que se tome, tanto la gestión del capital humano o la gestión del talento humano, como el diseño de las organizaciones productivas, ambas han evolucionado de manera interpenetrada una con la otra, y por ende han sido fuertemente impactadas por todos los cambios ocurridos desde finales del siglo XIX hasta finales del XX, e incluso en la

primera década de este nuevo siglo, con los avances en la gestión del conocimiento e Internet. El arco de estos cambios ha sido importante. Desde el enfoque inicial tayloriano-fordista de división horizontal del trabajo y vertical de las decisiones, se imponía un modelo jerárquico piramidal, con un diseño organizacional de tipo funcional y departamentalizado, en el que bastaba un cerebro conductor como Ford o Sloan en la punta de la pirámide.

Ikujiro Nonaka
1935-

Hirotaka Takeuchi
1947-

En esta etapa, las organizaciones tienen un fuerte condicionamiento en la globalización, desde fines de 1980's, y su diseño y gestión del capital humano se enfoca cada vez más en el conocimiento, como fuente central de la creación de valor en las organizaciones. En este contexto, tanto los trabajadores como los grupos operan cada vez más con criterios autónomos, estimulándose la diversidad que favorece la innovación y la coordinación diagonal (horizontal y vertical) como nuevas fuentes de productividad y competitividad, estableciéndose así las bases de una organización que aprende, estudiadas por **Peter Senge**, **Ikujiro Nonaka** y **Hirotaka Takeuchi** (Senge, 1992; Nonaka y Takeuchi, 1999).

En el medio de todo este proceso de cambios, la era de la información trajo aparejado un modelo ambivalente[40], a veces más orgánico y flexible de estructura organizacional, con énfasis ya en los grupos polivalentes y multifuncionales de trabajo, otras favoreciendo y profundizando los modelos centralizados. El software, como herramienta casi esencial hoy en el diseño y la gestión de la organización, ha condicionado también este modelo ambivalente de evolución de las organizaciones.

La teoría de los sistemas socio-técnicos, originada en la década de 1950, presenta dos conceptos como centrales: la optimización conjunta de los factores técnicos y sociales, y el planeamiento de sistemas abiertos. Como lo expresa Pava (1986:202), ambos "… conceptos fueron revolucionarios y proveyeron de un punto nuevo de vista para la concepción del diseño de la nueva organización, distinto a aquellos (dominantes entonces) en la ingeniería industrial o en los científicos del comportamiento". La teoría de los sistemas socio-técnicos, con un nuevo auge desde 1990, es un enfoque especialmente pertinente para el diseño de organizaciones complejas, sobre la base de la interacción entre la gente y la tecnología en los lugares de trabajo.

Cabe destacar que todos estos modos organizacionales y de gestión del capital humano, dado nuestro nivel de desarrollo, aún subsisten en Argentina, en donde podemos encontrar empresas e instituciones en todo el arco de cambios mencionado. Tanto entre las PYMEs como entre las grandes empresas, se pueden observar desde organizaciones con lógicas taylorianas hasta empresas dinámicas y en aprendizaje continuo, con gran exposición internacional o en cadenas de subcontratación exigentes que obligan a continuos cambios. Por ello, la realidad argentina presenta una mezcla ecléctica de conceptos y metodologías, de las viejas y nuevas teorías organizacionales (Fayol, Mintzberg y

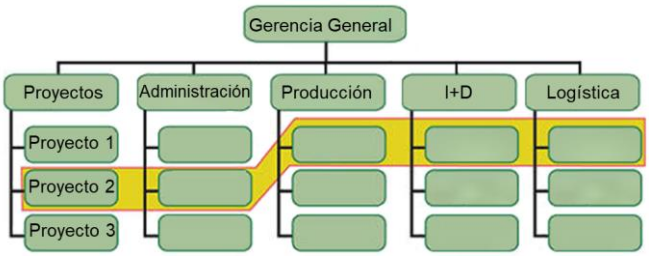
[40] Como ya lo destacáramos en este Capítulo, en el apartado 2.6., Innovaciones Tecnológicas.

Senge), mientras que en los países centrales han comenzado a ser las organizaciones que aprenden el modelo dominante.

Como Mintzberg (1993: v) lo planteara, no hay algo más importante para el funcionamiento efectivo de las organizaciones, desde un negocio de reparación hasta una empresa automotriz o desde las fuerzas policiales hasta el gobierno nacional, que el diseño de sus estructuras. Las nuevas estructuras no son piramidales jerárquicas ni rígidas sino matriciales, con pirámides muy achatadas, con grupos autónomos de trabajo, que toman decisiones en el momento adecuado (con mejor *timing)*, alentando procesos de aprendizaje organizacional y de aplicación de conocimientos para resolver problemas o aprovechar nuevas oportunidades.

**Henry Mintzberg**
**(1939 - )**

Estos cambios suelen ser proyectos ad-hoc, llevados a cabo por grupos enfocados. Estos proyectos corren en paralelo a los procedimientos con los que se ejecutan las rutinas productivas o funciones. La gestión de proyectos, entonces, se ha transformado en moneda común en las organizaciones, como lo eran los métodos estandarizados en las primeras etapas del taylorismo fordismo.




Además, el conocimiento esencial, tácito, de las organizaciones no está ni en las máquinas ni en el software, sino soportado esencialmente sobre el capital humano de las organizaciones. Este dato trae a un primer plano a la organización informal, aquella que tanto combatiera el taylorismo y el fayolismo. Por lo tanto, la gestión del conocimiento, como nuevo factor productivo, ha aparecido recientemente como una nueva práctica central en las organizaciones que aprenden.

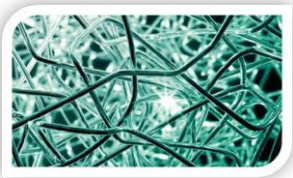
*Sistemas Complejos*

> "El todo es una macro-unidad, pero las partes no se funden o se confunden con él; tiene una doble identidad, una identidad propia que permanece en ellas (y por tanto no son reducibles al todo), y una identidad común, al sistema considerado como un todo".
> Fuente: Morin (1984:199).

Como consecuencia de todos los cambios acaecidos en el marco de las organizaciones, éstas se conceptualizan como entes complejos, muy lejos del pensamiento lineal y mecanicista de principios del siglo XX. La organización hoy se enfoca como un sistema dinámico, no lineal, abierto y complejo (cfr. Rodríguez Debis, 2002:90). La organización como un todo presenta fallos, vacíos, zonas no visibles; a la vez que ignora parcialmente a sus integrantes, a sus aspiraciones, pensamientos y actos creativos (Morín, 1984). Las organizaciones complejas son parcialmente gobernables. Las variables que las gobiernan no se comportan de manera lineal, son

en muchos casos contra-intuitivas y no son independientes sino interdependientes (Gharajedaghi, 2011)[41].

Es interesante señalar una crítica a la investigación operativa justamente de uno de sus fundadores, Russell Ackoff: "La investigación operativa se ha vuelto adicta a las herramientas matemáticas y ha perdido de vista los problemas de gestión. Como resultado, *está buscando problemas para aplicar sus herramientas más que buscar herramientas que sean adecuadas para resolver los cambiantes problemas del management*" (Gharajedaghi, 2011: XIII). Por este motivo, desde principios de 1960, se dedicó a repensar la teoría de sistemas a través del concepto de sistemas socio-técnicos, tratando de analizar la dimensión compleja de los mismos y su impacto en la gestión. Su conclusión fue que la complejidad inherente a los *sistemas de sistemas* conduce al caos en las operaciones y procesos si éstos últimos no son comprendidos en un marco complejo y de incertidumbre.



### *2.6. Etapa Actual con la Industria 4.0 (2011 al presente):*

El concepto de Industria 4.0 es una respuesta estratégica que la mayoría de los países desarrollados están implementando para capturar el potencial móvil y ubicuo de Internet, la disponibilidad de volúmenes gigantescos de datos, la ubicuidad de los datos por la computación en la nube, el desarrollo de dispositivos inteligentes y conectados de Internet de las cosas (IoT), las contribuciones de la inteligencia artificial y la integración de procesos mediante sistemas ciber-físicos de automatización e interconexión de procesos productivos. Ciertos autores y organismos internacionales también han popularizado el nombre de "la Cuarta Revolución Industrial" (Schwab, 2016: 7) para referirse al mismo fenómeno. En este libro usaremos ambos términos de manera indistinta.

#### *Industrias 4.0*

El fenómeno de la Industria 4.0 aparece recientemente en la forma de importantes mutaciones y cambios en los sistemas productivos, como consecuencias del exponencial desarrollo de internet, de la abundancia casi infinita de datos y de una importante transformación digital de las organizaciones, catalizada aún más por la pandemia.

Sin embargo, la Industria 4.0 no es sólo un fenómeno productivo o tecnológico. Las tecnologías digitales como emergentes de este

[41] Volveremos sobre esta problemática compleja de las organizaciones en el Capítulo 2, apartado 2.3.

fenómeno no sólo se enfocan en mejorar procesos tecnológicos, productos y cambios organizacionales, sino que también se modifican y potencian entre sí, y a su vez transforman comportamientos más específicos a nivel económico, organizacional y social, en ciclos de retroalimentación entre tecnología y organizaciones (ver Joan Woodward, Capítulo 2).

En este sentido, los comportamientos de las tecnologías digitales son sistémicos (Ellul, 2018: 170). La interpenetración de las tecnologías digitales entre ellas y con los procesos de trabajo, las actividades económicas y la vida social se puede calificar como un fenómeno *pervasivo*. Estas relaciones abarcan tanto a las actividades en diferentes niveles y sectores, a las cadenas globales que se han generado, como también a la circulación de información entre diversos agentes, en una especie de patrón circular, de alta complejidad.

Las empresas de la Industria 4.0 hacen un uso eficiente de la información y los datos, desde la producción (o línea operativa) hasta el nivel gerencial (o ápice estratégico). Esto permite a las organizaciones tomar mejores decisiones minimizando las ineficiencias operativas, hacer una automatización inteligente de procesos, crear mejores productos, aumentar la rapidez de respuesta a los clientes y coordinar con todos los eslabones de sus cadenas de valor.

Para tales propósitos, estas empresas implementan tecnologías muy diferentes, como sensores inteligentes, software de inteligencia artificial (IA), dispositivos industriales de internet de las cosas (IoT) y sistemas ciber-físicos (CPS), transformando los procesos físicos en digitales, con un flujo constante de datos (Mittal et al., 2017). Por lo tanto, las tecnologías digitales tienen un carácter instrumental y aportan a la mejora de la productividad mejorando la toma de decisiones, habilitando nuevos comportamientos innovadores y facilitando el despliegue de nuevas estrategias, tanto individuales como en la cadena de valor de las empresas.

### *Nuevos Modelos Productivos*

La Cuarta Revolución Industrial puede ser modelizada entonces como un ciclo, al igual que lo planteáramos para las revoluciones anteriores. Dicho ciclo se construye entre las variables internas y externas a la empresa. El modelo de ciclo lleva implícito la sustentabilidad de las relaciones de dichas variables en el tiempo.

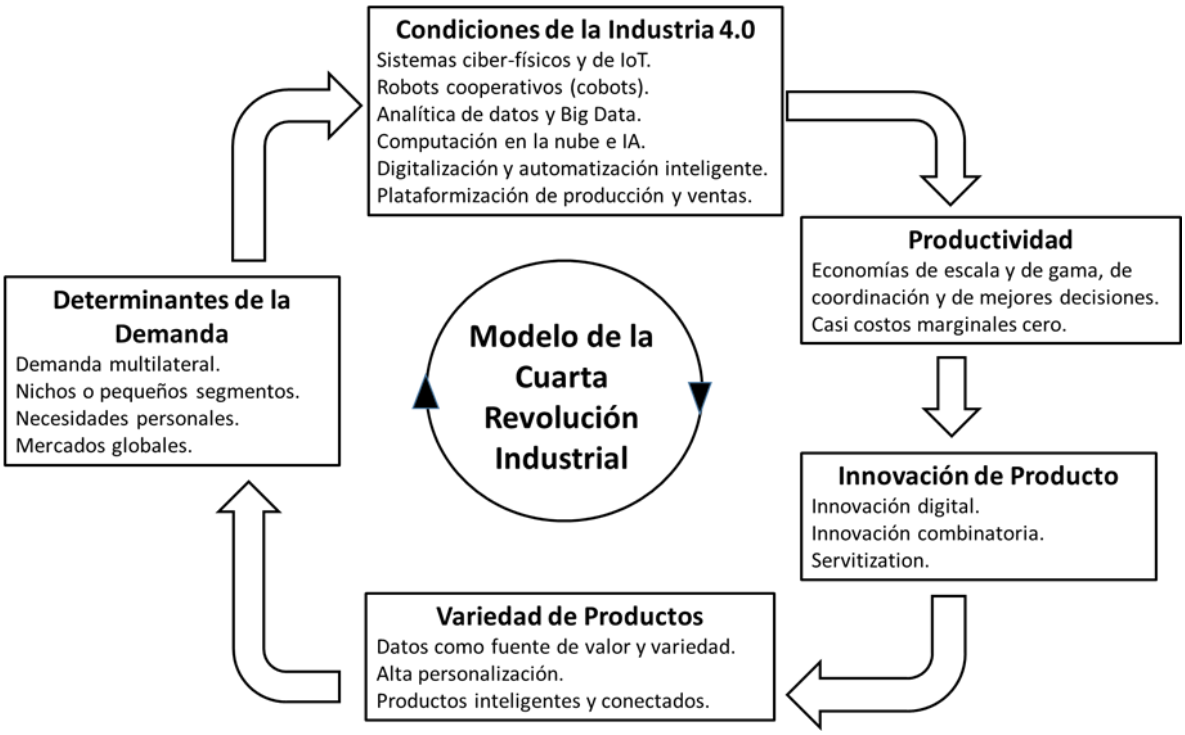
La lógica sistémica de las variables hace que una revolución industrial avance conforme se fortalecen determinados ciclos de relaciones entre los factores centrales de dicha revolución, como lo son las tecnologías digitales en la Industria 4.0.

El diagrama a continuación (Figura 7), muestra entonces cómo las variables tecnológicas, económicas y organizacionales se interrelacionan en la Industria 4.0. Al igual que en los casos anteriores de la producción en masa y de la producción flexible (segunda y tercera revolución industrial, respectivamente), el ciclo refuerza las interacciones de diferentes factores, comenzando con las tecnologías que hacen posible la transformación ciber-física de la manufactura , generando un aumento de la productividad mediante viejos factores (economías de escala y de gama) y nuevos (economías de coordinación, decisiones eficientes y reducción de los costos marginales casi a cero). Este ciclo es fundamental para la sostenibilidad de nuevos modelos de producción y de negocios para las empresas en la Industria 4.0.

Por otra parte, el aumento de la productividad en el ciclo impacta no sólo en los procesos sino también en la innovación de productos, permitiendo que las empresas puedan ofrecer una economía de variedad y personalización (customización) de productos de alto valor, mayor que en la etapa anterior, para cubrir mercados no sólo fragmentados y saturados sino también globales. Este ciclo circular aumenta las probabilidades de avance y profundización de la economía o capitalismo digital.

La Industria 4.0 enfatiza la digitalización y la automatización, permitiendo una mayor flexibilidad en los procesos de producción para facilitar la personalización del producto para satisfacer las necesidades individuales de los clientes (Salah et al., 2021). Este proceso de personalización aprovecha tecnologías como los sistemas ciber-físicos, computación en la nube y IoT para permitir una personalización masiva, manteniendo las economías de escala (Calegari et al., 2020) y potenciando aún más las economías de gama. Originalmente, las cuestiones ambientales no formaban parte del núcleo central de preocupaciones de la Industria 4.0, pero las mismas fueron incorporadas paulatinamente, a medida que se fue desarrollando el concepto.

***Figura 7: Modelo de la Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0.***




Fuente: Dobrowolska et al. (2021: 29).

*Transformación Digital*

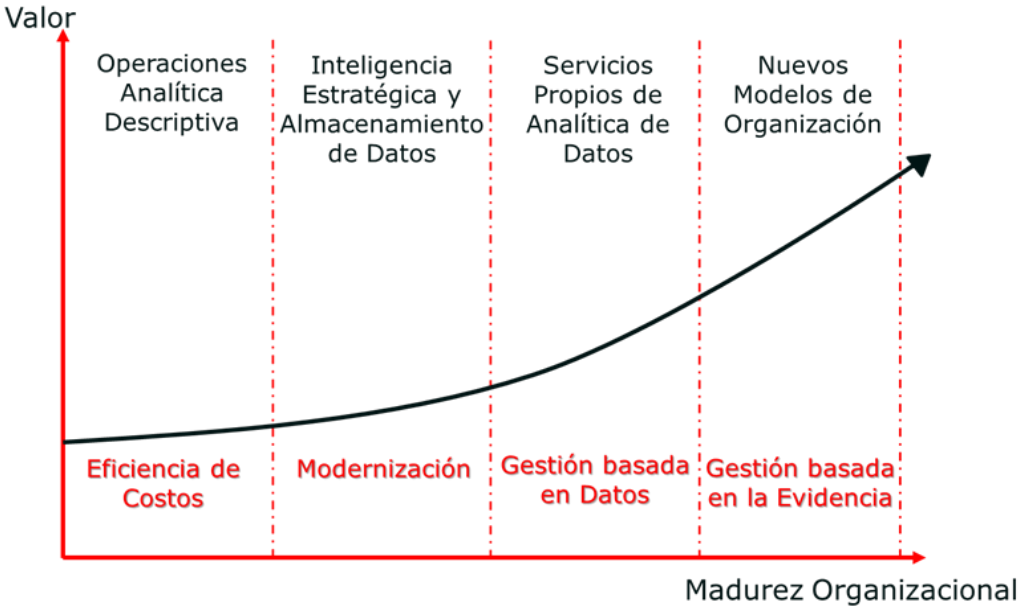
Los avances tecnológicos que ha habido en los últimos años han impactado profundamente en la gestión de las organizaciones, generando así transformaciones digitales como base central de los cambios de las mismas. El proceso de digitalización es, en este momento, el impulsor más poderoso de la innovación en las organizaciones y en los territorios, y continuará así durante las próximas décadas, impulsando a la innovación digital al centro de la próxima ola de cambios protagónicos en nuestras sociedades (Kagierman, 2015). La digitalización y el proceso asociado de transformación digital se traducen esencialmente en la creación de nuevas o renovadas redes de personas, procesos y artefactos, incluso a escala global.

La transformación digital es entonces un proceso estratégico que implica aprovechar las tecnologías digitales para impulsar el cambio organizacional, la innovación y la competitividad de las organizaciones. Abarca cambios significativos en la misma a través de la integración de tecnologías de información, informática, comunicación y conectividad (Henderikx & Stoffers, 2022). Este proceso va más allá de la simple adopción de tecnología y requiere una revisión organizacional integral que impacta en las estrategias, en los procesos empresariales, en la innovación y en los mecanismos de gobernanza de la empresa (Cennamo et al., 2020).

*Nuevos Modelos de Gestión de las Organizaciones*

Desde un punto de vista de la gestión de las organizaciones, la transformación digital no es sólo un proceso de recopilación de datos digitales a lo largo de todos los aspectos de gestión involucrados en la producción de bienes o servicios, con diferentes sensores y tecnologías. La recopilación de datos no hace nada por sí misma; la transformación de datos analógicos en digitales tampoco. Las cuestiones centrales de los nuevos modelos de gestión consisten en avizorar nuevas formas de cómo crear valor con el análisis de los datos, y cómo trabajar articulados en una red con otros actores (internos y externos), necesarios para crear dicho valor (social, económico, ambiental, cultural, etc.).

***Figura 8: Evolución Organizacional con el Uso de Herramientas Avanzadas de Datos.***




Fuente: Tolosa et al. (2022).

El uso masivo de datos en las organizaciones suele tener importantes resistencias, particularmente en las organizaciones tipo silo. En éstas, se guardan o custodian los datos en distintas áreas o departamentos, como una forma de construcción de poder. La transformación digital barre con estas asimetrías de información. Se requiere entonces una estrategia de incorporación inteligente y oportuna de herramientas de analítica de datos y Big Data, en una secuencia evolutiva y de aprendizajes como lo muestra la Figura 8.

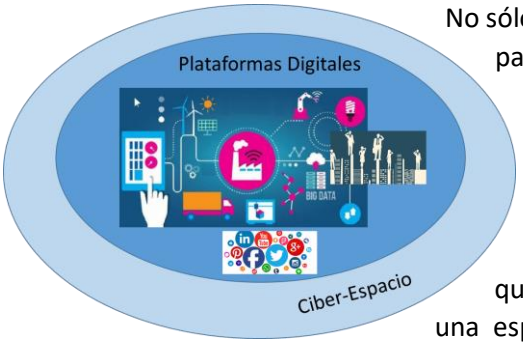
En este sentido, todas las organizaciones actuales tienen la posibilidad de basar sus decisiones y acciones en datos. Hay cada

Las PYMES suelen tener un conocimiento limitado sobre las nuevas tecnologías y escasa experiencia en la adopción de las mismas. Esto afecta su competitividad y capacidad para aprovechar los avances

vez mayor conciencia y evidencia del poder de la analítica de datos en nuestra sociedad argentina (Arciénaga et al., 2021). La estrategia de la Industria 4.0 y los procesos de transformación digital encajan muy bien en toda organización que busque mejorar su inteligencia a partir del análisis de datos digitales y de aumentar el valor (social, económico, ambiental y cultural) creado con la analítica de datos, el potencial transformador de Big Data y la inteligencia artificial (Fountaine et al., 2019).

A su vez, la pandemia de 2020 puso de manifiesto no sólo las brechas digitales existentes, sobre todo a nivel de las micro y pequeñas empresas, y de la población con menores recursos, sino también catalizó numerosos procesos de transformación digital, comenzando con la digitalización de datos analógicos.

*Plataformas Digitales*




Las plataformas digitales son la base central de la economía digital. No sólo representan a un instrumento, sino que son por ahora parte de la estrategia central sobre la cual se despliega el capitalismo digital (Tapscott, 2015). Una segunda característica a destacar es que se trata de un *constructo* de naturaleza socio-técnica (Reuver, Sørensen y Basole, 2018). Pueden adoptar varias posiciones laterales con respecto a los distintos actores que integran la oferta y la demanda de un producto, en una especie de perspectiva multinivel y multifacética (Just, 2018; Van Dijck, 2020), lo que pone en jaque el razonamiento económico basado sólo en dos dimensiones: oferta y demanda.

Una ***meta-organización*** es una forma organizativa única que va más allá de las estructuras jerárquicas tradicionales. Se caracteriza por ser menos jerárquica que las empresas, pero más estrechamente acoplada que los mercados. Involucran actores independientes que se vuelven interdependientes dentro de la estructura meta-organizacional más amplia. Estas entidades reúnen a diferentes organizaciones formales, participan en procesos de toma de decisiones basados en el consenso, con poca o ninguna jerarquía, fomentando comportamientos colaborativos entre competidores y entre sectores (Calabrese et al., 2021; Berkowitz et al., 2020; Blackburn et al., 2022).

Se puede pensar en las plataformas digitales también como *meta-organizaciones* debido a la coordinación requerida entre múltiples actores e intereses para su éxito. Por ello, son menos jerárquicas que las empresas, pero más estrechamente acopladas que los mercados (Calabrese et al., 2021). En otras palabras, las plataformas digitales no son sólo una infraestructura tecnológica, sino que también son un *modelo de organización y de negocio* en sí mismas. Pueden operar desde cualquier lugar y en cualquier momento que se requiera una transacción digital (Srnicek, 2017: 59).

Desde el punto de vista económico, también pueden categorizarse como un instrumento para la creación y captura de valor. En el primer caso, no se trata sólo de un proceso interno, sino que también involucra a los clientes y/o usuarios, a proveedores y a desarrolladores. Estos últimos suelen ser cruciales para el éxito y crecimiento de la plataforma. Con respecto a la captura de valor, las

plataformas están diseñadas para que los usuarios puedan participar de un proceso co-creativo mediante el cual se les brinde parte del valor generado (Van Dijck, 2020).

La materia prima básica que utilizan las plataformas digitales son los datos de clientes o usuarios, los que se pueden utilizar, modificar, refinar, filtrar e incluso reutilizar para producir nuevos conocimientos o valor a partir de ellos. Para ello, el proceso central que realizan las plataformas para la creación y captura de valor es la innovación digital, que surge precisamente de los datos digitales (Brynjolfsson y McAfee, 2016).

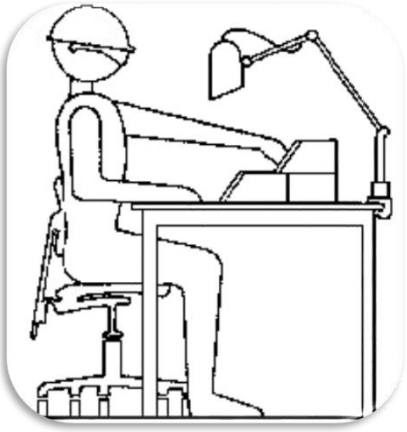
Como comentario final de esta etapa actual, cabe destacar que aún estamos lejos de la comprensión de todos los factores, determinantes y condiciones necesarias para desarrollar la Industria 4.0 en un país o región. Se ha empezado a investigar en las cuestiones organizacionales, económicas y sociales en fechas muy recientes. Sin dudas, un mayor conocimiento le daría a Argentina y a América Latina un mayor protagonismo en esta Cuarta Revolución Industrial.

A continuación, intentaremos insertar a la ingeniería industrial actual en el marco descripto para las dos últimas etapas.

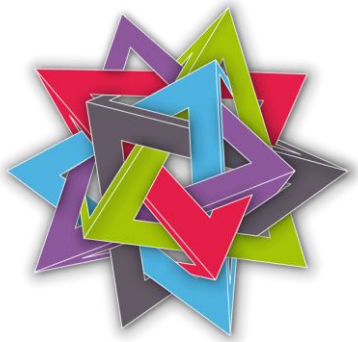
## *3. Visión Actual de la Ingeniería Industrial:*

Luego de este recorrido histórico, podemos observar cómo han ido evolucionando las metodologías y herramientas de la ingeniería industrial, en los distintos campos de aplicación. Sin pretensión de exhaustividad, a continuación, se consignan los principales campos en los que trabaja hoy un ingeniero industrial:

- Ingeniería de métodos y tiempos, hoy conocida también como estandarización de procesos.
- Sistemas de incentivos y motivación del personal.
- Herramientas de investigación operativa.
- Localización industrial.
- Disposición o layout en planta.
- Ingeniería y gestión de la Calidad.
- Mejora continua y cambio organizacional.
- Gestión y diseño con la filosofía y herramientas de la producción esbelta o *Just in Time*.



- Nuevos modelos y diseños organizacionales.
- Ingeniería de sistemas.
- Planificación y diseño de estrategias.
- Planificación y control de las organizaciones.
- Liderazgo y dirección de las organizaciones.
- Gestión y manejo de TICs y software de gestión organizacional.
- Gestión y diseño de sistemas automatizados.
- Gestión tecnológica de las organizaciones.
- Ergonomía.
- Gestión de la innovación, tanto de producto y/o procesos como organizacionales.
- Ingeniería de producto y marketing.
- Gestión y formulación de proyectos.
- Gestión y diseño logístico.
- Economía circular.
- Analítica de datos.
- Transformación digital.
- Gestión del conocimiento.
- Gestión de las organizaciones en general.



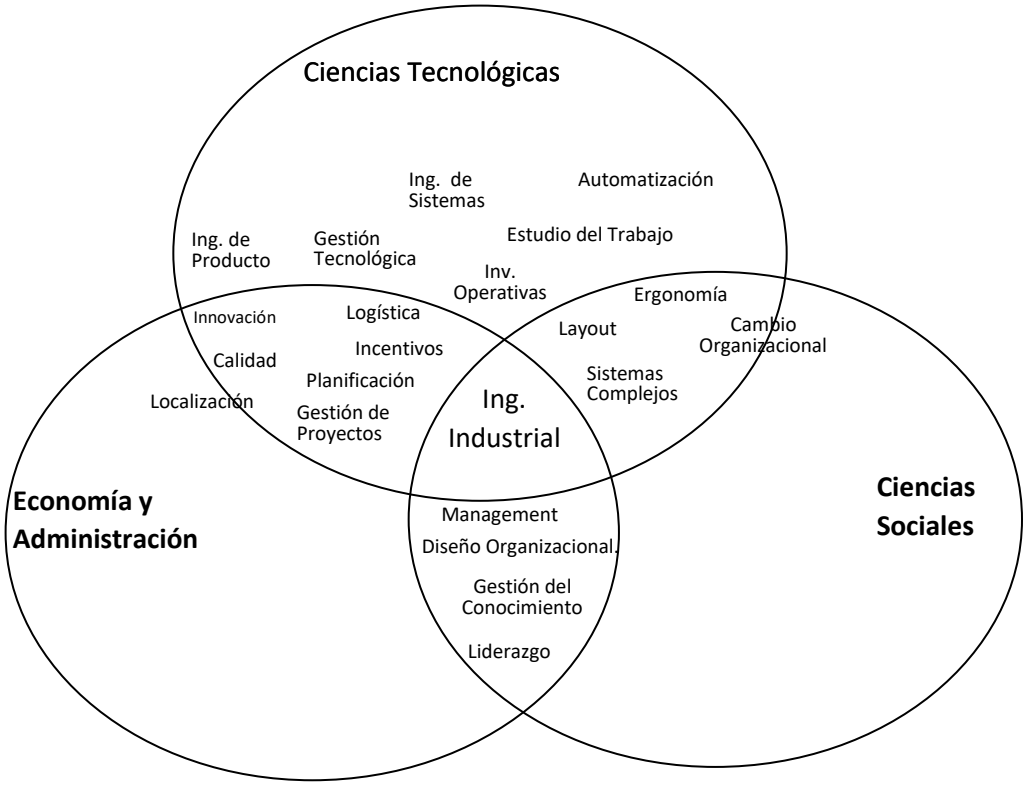
La Figura 9 muestra a continuación la combinación de las herramientas y campos principales para la acción, planteando además la naturaleza no sólo interdisciplinar sino *transdisciplinar* de la ingeniería industrial.

Decimos transdisciplinariedad[42] porque la mezcla de enfoques disciplinares de forma conjunta va más allá de la interdisciplinariedad, en el sentido que la interacción entre las disciplinas es mucho más dinámica en la primera. Una vez que se alcanza consenso en el conocimiento ***transdisciplinar***[43], no es posible reducirlo a sus partes disciplinares.

[42] La transdisciplinariedad es un concepto que se refiere a la integración de conocimientos, métodos y perspectivas de múltiples disciplinas para abordar problemas y desafíos complejos que no pueden resolverse con una sola disciplina. Implica la colaboración de expertos de diversos campos, incluidas las ciencias naturales, las ciencias sociales, las humanidades y otras áreas, para desarrollar una comprensión más completa del tema en cuestión. El concepto de transdisciplinariedad se caracteriza por su enfoque en la aplicación práctica del conocimiento para resolver problemas del mundo real (Scholz y Steiner, 2015).

[43] Véase sobre la dinámica transdisciplinar el trabajo de Ertas (2012).

Figura 9: Campos de la Ingeniería Industrial.




Fuente: elaboración propia.

> ***Transdisciplinariedad***:
> Es un enfoque que trasciende los límites disciplinarios tradicionales e integra conocimientos de múltiples campos para abordar problemas complejos del mundo real. Este enfoque reconoce que los problemas complejos requieren la colaboración de expertos de diversas disciplinas para desarrollar soluciones integrales. Se caracteriza por la colaboración interdisciplinar, la integración de conocimientos, la contextualización, la aplicación práctica, y una dinámica adaptativa a la evolución de los procesos o sistemas (Morin, 1982).

Además, los resultados de esta verdadera fusión se difunden a los contextos problematizados y a los involucrados en las aplicaciones, generándose a partir de allí un nuevo proceso propio de producción de conocimiento[44].

La ingeniería industrial tiene una serie de rasgos epistemológicos que le son propios, y que son importantes condicionantes en la actuación profesional. En primer lugar, la ingeniería industrial es el campo más transdisciplinar de todas las ingenierías. En ella confluyen abordajes disciplinares del campo de la investigación operativa y estadística, de la teoría de la organización (tanto de la producción como de la empresa), de la gestión de proyectos como área aplicada de la ciencia de la administración, de la teoría decisional y de la planificación estratégica, de las aplicaciones de la ciencia económica, de la gestión de recursos humanos incluyendo la gestión del conocimiento, de la naturaleza tecnológica y organizacional de la calidad, de los cambios a nivel de procesos y productos hoy englobados en la temática compleja de la innovación, de la aplicación de sistemas de información y de la

[44] Ver al respecto el trabajo de Hessels y van Lente (2008:741).

ciencia de la computación. Este marcado carácter transdisciplinar implica un grado importante de complejidad a la hora de explicar los problemas y soluciones organizacionales.

En la Argentina, la Ingeniería Industrial comenzaba con sus primeros cursos en 1898, carrera dirigida por el Ing. Otto Krause y por el Ing. Militar coronel Olascoaga. Fue en su creación una rama de la Ingeniería Civil, aunque enfocada sobre los problemas de la Industria.
Luego se crea específicamente la carrera de ingeniería industrial, por el Ing. Agustín Mercau, el 14 de mayo de 1918, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Buenos Aires. Los primeros egresados son de 1922. No había contenidos de administración ni de economía. Sólo se daban los mismos en asignaturas de industrias (organización, costos, etc.). A partir de 1956, se incorporaron Organización Industrial, Economía de la Empresa y Estadística como materias. Luego, promediando el siglo, nuevos planes incorporan Investigación Operativa, marketing, control de producción, recursos humanos, etc. Más recientemente, se agregaron Higiene y Seguridad Industrial e Ingeniería Ambiental. A finales de los años '50 la ingeniería industrial era una especialidad totalmente consolidada, incluso en Argentina.
**Fuente**: Beliera (1999) y Cinat (2008:40).

En segundo lugar, la ingeniería industrial nace y crece, como pudimos observar en el recorrido histórico realizado, como un saber aplicado, con un alto sentido finalista en su desarrollo, principalmente enfocado a resolver una serie de problemáticas de la actividad de producción de bienes y servicios, las que se resumen en la productividad, competitividad, flexibilidad, estrategias y sustentabilidad de la organización, actora central de los procesos productivos. Esta naturaleza aplicada es importante tanto para definir un programa de estudios como las prácticas docentes.

Por otra parte, la carrera presenta un carácter netamente profesional, respondiendo de manera mucho más clara a incumbencias profesionales de carácter transversal[45] que, a sistematizar un conocimiento objetivamente verificable, como en el campo de las ciencias exactas o en la economía. Epistemológicamente, el carácter profesional de la ingeniería industrial enfatiza dinámicas de creación de conocimiento muy vinculadas a la práctica, como metodología de validación, perfeccionamiento y creación de conocimientos y herramientas. Dichas herramientas y conocimientos tienen, en muchos casos, puntos de partida en componentes tácitos, es decir conocimiento no explícito y vinculado a experiencias prácticas, que pueden volverse explícitos mediante procesos analíticos y reflexivos[46].

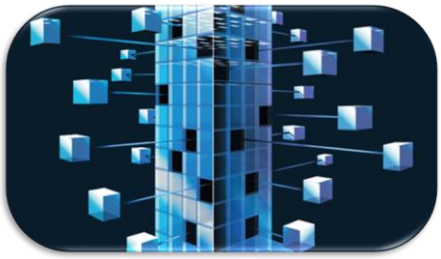
Las PYMES tienden a emplear generalistas más que especialistas. Esto implica que las personas dentro de las PYMES suelen tener una gama más amplia de habilidades y responsabilidades, lo que permite flexibilidad en roles y tareas (Ghobakhloo et al., 2012).

Por último, nos parece interesante señalar las demandas del tejido productivo, capturadas en sendas investigaciones de las Facultades de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta y de la Universidad Católica de Salta, y de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. No obstante, su carácter local, sus conclusiones pueden extenderse a numerosas regiones de

mpetencias transversales y del perfil profesional de la ingeniería industrial, véase la experiencia española en ANECA (2005: 157 y ss).

[46] Véase lo aportes seminales en estos procesos de transformación del conocimiento en el marco de las organizaciones en Nonaka y Takeuchi (1999).

Argentina y América Latina. Las principales competencias demandadas para un ingeniero industrial fueron las siguientes (cfr. Arciénaga et al., 2012:5; Rodríguez y Jakúlica, 2019):



- Formación con una menor lógica taylorista-fordiana y una mayor competencia referida a la filosofía de producción ligera (*lean production*), tanto en el diseño de sistemas y el uso de las herramientas como en lo actitudinal.
- Las competencias técnicas, en general, de los graduados son adecuadas, pero no así las denominadas habilidades blandas, donde se observan las principales debilidades.
- Competencias comunicacionales diversas, que eviten fallos en la transmisión de datos, información, conocimientos y órdenes de trabajo.
- Competencias extendidas para la gestión y programación de la automatización de equipos y procesos.
- Competencias para la gestión de la innovación, como una práctica extendida ya entre las empresas (aunque los cambios sean a nivel de la propia empresa) y en todas las áreas de la misma.
- Competencias para el diseño y la gestión de sistemas complejos. Se observa una lógica lineal incompatible con la resolución de problemas cada vez más complejos.
- Énfasis en las competencias para la gestión por proyectos, equiparadas incluso a las competencias clásicas de diseño y gestión de métodos y procedimientos.
- Mejores competencias para la gestión logística integral.
- En lo actitudinal, se requiere también de comportamientos proactivos y de compromisos éticos de los ingenieros industriales.

> La Ingeniería Industrial tiene por objeto el diseño, mejora e instalación de sistemas integrados por personas, materiales, equipos y energía. Se basa en conocimiento especializado y de las ciencias sociales, junto con principios y métodos de análisis de la ingeniería y del diseño para especificar, predecir y evaluar los resultados a ser obtenidos de dichos sistemas.
>
> Definición del American Institute of Industrial Engineers, 1960.
>
> Definición oficial hoy del Instituto de Ingenieros Industriales y de Sistemas.
>
> https://www.iise.org/details.aspx?id=282

Indudablemente, lo cambios que se han descripto para la última de las etapas requieren que se replantee el perfil de los ingenieros industriales, como profesionales que aplican sus conocimientos de ingeniería, matemáticas, organizacionales y de negocios para optimizar sistemas complejos, hoy de naturaleza digital. Ello implica que, a las competencias señaladas anteriormente, se necesitan

agregar otras, surgidas con la difusión e implementación de la Industria 4.0 (cfr. Quintero, 2022; Sackey y Bester, 2016):

- Un enfoque holístico que integre varios campos y saberes profesionales.
- Mayor cantidad de inquietudes detectadas entre los propios estudiantes para emprender por cuenta propia.

- Fuertes habilidades interpersonales como liderazgo, trabajo en equipo y comunicación para colaborar eficazmente en equipos digitales interdisciplinarios.
- Competencias en la analítica de datos para la gestión de las organizaciones, particularmente basada en estadística no paramétrica. Esto incluye competencias para recopilar, analizar e interpretar datos para tomar decisiones informadas, y utilizar métodos estadísticos y herramientas de visualización de datos para identificar patrones y tendencias que pueden ayudar a optimizar o mejorar los procesos.

**Liderazgo:**
"No vayas detrás de mí, tal vez yo no sepa liderar. No vayas delante, tal vez no quiera seguirte. Ven a mi lado para poder caminar juntos".
Frase de los pueblos originarios de Norteamérica.

- Diseñar, implementar y mantener sistemas que utilicen tecnologías de automatización y robótica para mejorar los procesos de producción. Esto puede incluir la capacitación del personal sobre cómo utilizar estos sistemas de manera efectiva. Para todo ello, se requiere una sólida formación científico-tecnológica que le permita resolver problemas complejos utilizando recursos tecnológicos y a la par innovar en contenidos digitales.

- Competencias para diseñar sistemas que sean más sustentables y ecológicos. Esto puede implicar optimizar el uso de energía, reducir los residuos y mejorar los procesos de reciclaje.
- Gestionar las cadenas de suministro, desde el abastecimiento de materias primas hasta la entrega de productos terminados a los clientes. Pueden ser responsables de optimizar la logística, gestionar inventarios y coordinar con proveedores y clientes.

- La formación ética también es crucial para que los ingenieros industriales superen los desafíos éticos presentes en el entorno industrial actual.

En conclusión, el perfil profesional de un ingeniero industrial hoy en día requiere una combinación de experiencia técnica, habilidades interpersonales, conciencia ética y ambiental, y adaptabilidad a avances tecnológicos como la Industria 4.0. Sólo la capacidad para mejorar continuamente sus habilidades le permitirá afrontar los desafíos de la industria moderna y así contribuir eficazmente a la innovación y el desarrollo industrial de nuestro país.

# CAPÍTULO II: EMPRESA

## 1. *Introducción:*

La empresa fue la gran creación e innovación institucional del capitalismo. Ya vimos, en el Capítulo 1, su aparición en escena y parte del derrotero de evolución que tuvo hasta nuestros días. Es el gran actor de las transformaciones que ha sufrido la economía mundial en los últimos 250 años. En este periodo fue conceptualizada como organización productiva, como unidad económica, como maquinaria de relojería, como ente social, como sistema abierto o cerrado, e incluso complejo, de forma positiva o peyorativa. Por lo tanto, el concepto de empresa podría catalogarse de polisémico. Aunque también, parafraseando a Goethe, *se tiende a poner demasiadas palabras allí donde faltan ideas o conceptos*, y el análisis de la empresa suele ser un campo para abundar en palabras y no en proposiciones basadas en datos fácticos.

**Objetivos del Capítulo**:

- Comprender la naturaleza de la empresa y los enfoques más importantes dados a la misma.
- Aprender sobre las características más salientes de las organizaciones.
- Entender los factores de diseño organizacional.
- Manejar conceptos de gestión estratégica.

Además de esta cuestión conceptual, hay nuevos frentes de evolución para la empresa. En un marco de competencia cada vez más acusado como el actual, la obtención de ventajas competitivas sostenibles resulta cada vez más de la posesión por parte de las empresas de capacidades internas de diferenciación[47] y de creación de valor único o singular. Dichas capacidades, a su vez, son originadas en forma creciente por activos intangibles, que van desde las patentes y licencias hasta la reputación y el *know how* de la empresa (cfr. Hall, 1992), y hoy mediante capacidades digitales. Por lo tanto, los recursos -en especial los tecnológicos, organizacionales y cognitivos en general- y las capacidades de gestión, creación y coordinación de los mismos, representan hoy una de las fuentes básicas de la competitividad de las empresas y la base para el despliegue de acciones estratégicas en los mercados. Las problemáticas de las estrategias y del conocimiento, ambas entrelazadas, aparecen entonces en un primer plano de importancia para comprender la realidad actual de las organizaciones empresariales.

[47] La diferenciación de producto se entiende como la capacidad de generar la preferencia del cliente por un dado producto en detrimento de otro de la competencia (imperfecta sustituibilidad). Las fuentes de la misma son: los efectos acumulados de campañas publicitarias, una mejor capacidad de diseño del producto elegido (garantizado -en su caso- por derechos de patente), producción en base a una calidad superior, y/o el control de sistemas de distribución o menores tiempos de entrega. La única diferencia actual con la formulación clásica de la escuela de organización industrial de Bain es que no se trata de la diferenciación en el seno de una industria sino en la capacidad de diferenciación al interior de una empresa (Bianchi, 1991).

Otro gran frente de evolución es el que se ha producido recientemente con la aparición de la inteligencia artificial (IA) en el desempeño empresarial, con impactos significativos y diversos. Las tecnologías de IA han contribuido sustancialmente a mejorar el desempeño de las empresas a través de varios mecanismos. La integración de la IA ha dado lugar a avances significativos en la toma de decisiones, la eficiencia, la innovación, la ventaja competitiva, la experiencia del cliente, la gestión de riesgos, la excelencia operativa, las estrategias de marketing, la colaboración entre humanos y máquinas y el análisis predictivo. Estas contribuciones en conjunto mejoran sin duda el desempeño de la empresa, a la vez que impulsan el crecimiento y posicionan a las organizaciones para el éxito en un panorama empresarial en rápida evolución.

La Empresa:

"Para algunos, la empresa privada es una fiera sedienta de sangre; para otros, una vaca lechera a la que hay que ordeñar. La realidad es que es un robusto percherón que debe arrastrar un carro muy pesado".

Winston Churchill.

Por ello, en el presente Capítulo comenzaremos por conceptualizar a la empresa como organización, como institución, como sistema y como unidad económica, ya que la misma ha tenido distintas aproximaciones desde diversos campos como la economía, la sociología, la teoría organizacional y la propia ingeniería industrial. Al final, analizaremos también nuevos enfoques compatibles con la Industria 4.0 y la irrupción de la inteligencia artificial en la vida de las organizaciones.

## 2. *La Empresa:*

"Las personas no son ***recursos*** que la organización consume y utiliza y que producen costos; por el contrario, las personas constituyen un factor de competitividad, de la misma forma que el mercado y la tecnología… El talento humano NO (es)… un mero recurso de la organización, sino un factor impulsor de la misma, capaz de dotarla de la inteligencia, el talento y el aprendizaje indispensables para estimular la renovación y competitividad constantes, en un mundo lleno de cambios y desafíos" (Chiavenato, 2000:3).

La empresa, tal como la conocemos hoy, presenta numerosas perspectivas de abordaje, muchas de ellas de carácter disciplinar (economía, ingeniería, sociología, etc.), otras de carácter inter y transdisciplinar (innovación, conocimiento, incentivos, etc.). En este Capítulo y en el resto del libro, la empresa a la que haremos referencia es centralmente una **organización privada con fines de lucro**, dejando fuera a otros tipos de empresas (públicas, sin fines de lucro, empresas de la economía social, etc.). Sin embargo, muchas de las características que destacaremos, sobre todo organizacionales y estratégicas, son extensibles a todo tipo de entidades.

Algunas de las aristas de mayor interés en una empresa tienen que ver con lo técnico-productivo, incluyendo los procesos y herramientas de transformación productiva y logística de diferentes factores en productos. Otra arista es la económico-financiera, sobre la que únicamente analizaremos las estrategias con las que la

empresa se proyecta en el mercado[48]. También es importante la perspectiva tanto organizacional como institucional, que emerge de la naturaleza social de su principal actor y autor, el hombre, y se proyecta no sólo hacia adentro de la empresa sino también hacia el entorno de competencia con otras empresas y agentes institucionales. La empresa es también susceptible de un análisis sistémico, particularmente como un sistema abierto y complejo[49]. Además, es posible focalizar sólo la cuestión cognitiva y de los aprendizajes, un factor central de producción y actuación de las empresas en este siglo XXI, como actividad humana primordial dentro de las organizaciones[50].

Hay otras perspectivas, como las jurídicas (que regulan los contratos y relaciones empresa-empresa y empresa-trabajadores), o las psicológicas o antropológicas, que quedarán fuera del análisis aquí efectuado. También se pueden destacar algunas problemáticas que son horizontales, es decir que involucran diferentes aristas o perspectivas de mira, como lo son el proceso de innovación y cambio, la transformación digital y la sustentabilidad ambiental, que no estarán incluidas en este libro[51].

En lo que resta de este Capítulo 2 analizaremos las cuestiones organizacionales, institucionales, sistémicas y económicas, dejando para el apartado final 3 las cuestiones relativas a nuevos enfoques como la empresa en red y la empresa virtual.

### *2.1. La Empresa como Organización:*

Organizacionalmente, las empresas pueden ser consideradas básicamente desde cuatro puntos de vista, que no son mutuamente excluyentes: como organizaciones, como instituciones, como sistemas y como un conjunto de comportamientos colectivos e individuales[52]. En lo relativo a la primera, las personas tienen una

[48] Algunas funciones, en algún punto cercanas al *marketing*, incluyen el diseño de nuevos productos o la calidad.

[49] Esta circunstancia la analizaremos también en el presente Capítulo, en el apartado 2.3, donde abordaremos las organizaciones como sistemas complejos.

[50] Teniendo en cuenta que el hombre fue desplazado de la producción, primero como fuerza impulsora, luego con la mecanización de la actividad manufacturera directa, luego de la gestión de la información a través de la automatización y el software, y hoy parcialmente de la toma de decisiones por la inteligencia artificial. Por ello, el aprendizaje (en todas sus formas, incluida la I+D) y la aplicación del conocimiento son un reducto puramente humano en la empresa para este siglo XXI.

[51] Las mismas serán abordadas en un próximo libro de esta colección.

[52] Stinchcombe (1960:75) plantea el primero y el último como los únicos posibles hace más de 50 años. En este Capítulo no se analizará de manera directa la problemática del comportamiento individual ni colectivo de los miembros de una organización.

naturaleza no sólo individual sino también social. Su naturaleza social tiene que ver con las formas de satisfacer necesidades que de modo individual serían muy difíciles de cubrir. La empresa es entonces una construcción social de personas, que está estructurada y gestionada para atender necesidades o para alcanzar metas colectivas.

Las PYMES muestran una menor propensión que las grandes para desarrollar y utilizar procedimientos operativos en forma de estándares. Esta característica refleja la naturaleza flexible y personalizada de las operaciones dentro de las PYMES (Ghobakhloo et al., 2012).

Esta naturaleza social impulsa a las organizaciones a desarrollar relaciones e interacciones, algunas cooperativas, otras competitivas. Cuando se asocian diversas personas con un propósito común, entonces se desarrollan acciones *coordinadas* que constituyen la base de una organización.

Una organización es entonces un *grupo de personas* asociadas y *coordinadas* con un *propósito* particular, que sobre la base de diversos *recursos* desarrollan *funciones* variadas que les permiten contribuir a alcanzar dicho propósito, colectiva e individualmente. Para ello, se desarrolla una *estructura* a través de la cual las personas individuales cooperan *sistemáticamente* para conducir la empresa hacia los fines planteados. Esta definición destaca tanto aspectos **funcionales** como aspectos **estructurales** en una organización[53].

*Características de las Organizaciones*

Las organizaciones presentan una serie de características que están en la base de su naturaleza social. Las más importantes son las siguientes:

- **Estructura organizacional**: se entiende por ella al conjunto *ordenado* de responsabilidades, autoridades, comunicaciones y decisiones de las distintas personas y agrupamientos de las mismas dentro de una organización. Todas las organizaciones tienen una estructura de gestión que determina las relaciones entre las diferentes actividades y los distintos miembros, y subdivide y asigna roles, responsabilidades y autoridad para llevar a cabo diferentes tareas. Por lo tanto, la estructura incluye todas las formas en que se divide el trabajo en niveles y tareas distintas, considerando además los mecanismos que gobiernan la coordinación de las mismas. Para estructurar una empresa entonces hay que: a) Conocer la división del trabajo que predomina; b) Analizar cómo se coordinan las diferentes tareas.

Es central enfatizar la importancia de la estructura organizacional para *determinar* cómo funciona eficazmente una organización.

La estructura de una organización influye en cómo se realiza el trabajo, cómo se toman las decisiones y cómo interactúan entre sí las diferentes partes de la organización.

Fuente: adaptado de Mintzberg (1993).

[53] Esta definición propia conjuga diversas aproximaciones de distintos autores. Véase, por ejemplo: Chiavenato (2000:7-8) y McLean (2006:2).

Si la estructura no sigue a la estrategia, el resultado es la ineficiencia.

Fuente: Alfred D. Chandler (1962).

- **Funciones**: La ejecución de distintas actividades dentro de la organización genera una suerte de especialización, la que suele agruparse en las llamadas funciones básicas. Fayol (1987:7-10) sugiere que en toda "industria", las operaciones o *funciones* desarrolladas podían ser clasificadas en seis grupos básicos:
    a) operaciones técnicas (producción, manufactura, adaptación);
    b) operaciones comerciales (comprar, vender, intercambiar);
    c) operaciones financieras (buscar el uso óptimo del capital);
    d) operaciones de seguridad (protección a propiedades y personas de la empresa);
    e) operaciones contables (inventarios, balances, costos y estadísticas);
    f) operaciones administrativas (planeamiento, organización, dirección, coordinación, control).

Las PYMES suelen tener estilos de gestión personalizados, donde la toma de decisiones es más directa y práctica, lo que refleja la estrecha participación de los dueños o gerentes en las operaciones diarias (Singh et al., 2015).

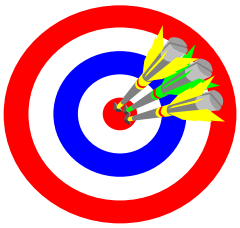
Sin importar el tamaño y actividad de la empresa, este grupo de funciones a las que califica de básicas siempre estarán presentes en mayor o menor medida. En el caso particular de las funciones administrativas, la vigencia del análisis de Fayol, realizado en 1915, es notable. Dichas funciones ocupan un lugar importante en las tareas de directivos, al punto tal que parece que su actuación es sólo administrativa o gerencial. Las funciones gerenciales (Figura 10) en cualquier organización tienen los siguientes cometidos (Fayol, 1987: 9-10):

***Figura 10: Funciones Administrativas Básicas de Fayol (1987: 9-10).***

Fuente: elaboración en base a Fayol (1987: 9-10).

El **Grupo Bimbo** es una empresa familiar mexicana de 75 años, con filiales en 33 países, cuya misión es ***brindar productos horneados y snacks deliciosos y nutritivos a todos los consumidores.***
Fuente: González (2021).

Los valores del **Grupo Bimbo** son diversidad, inclusión y operar de manera responsable, eficiente, productiva y humana, y dedicación a prácticas comerciales éticas y de responsabilidad social.
Fuente: González (2021).



Las empresas pueden cambiar sus declaraciones de misión o visión por varias razones:

- Para adaptarse a un entorno empresarial cambiante.
- Para un realineamiento estratégico.
- Por cambios de marca o imagen.
- Para ofrecer nuevos productos o servicios.
- Debido a cambios en la cultura o en los valores corporativos.
- Por presiones o críticas externas.
- Considerando comentarios internos.
- Para plantearse nuevas metas u objetivos.

Estas razones resaltan la naturaleza dinámica de la misión y visión de una empresa, que pueden evolucionar con el tiempo para reflejar cambios en el negocio, su cultura y sus objetivos.

- ✓ *Planificar o Planear*: Visualizar el futuro y trazar el programa de acción. "Examinando el futuro y diseñando un plan de acción".
- ✓ *Organizar*: Construir las estructuras materiales y sociales de la empresa. "Construir una estructura de mando, material y humano".
- ✓ *Dirigir*: Guiar y orientar al personal. "Mantener al personal en actividad".
- ✓ Coordinar: Enlazar, unir y armonizar todos los actos y esfuerzos colectivos. "Enlazar, unificar y armonizar toda actividad y esfuerzo organizacional".
- ✓ *Controlar*: Verificar que todo se haga de acuerdo con las reglas y planes establecidos y según las órdenes emanadas de los distintos niveles con poder dentro de la organización. "Ver que todo ocurra conforme a las reglas establecidas y a las órdenes expresadas".

- **Coordinación de las Actividades**: Siguiendo a Mintzberg (1993:6), podemos señalar que existen cinco mecanismos básicos de coordinación de los actores internos de una organización, los cuales no son mutuamente excluyentes: a) Ajuste mutuo; b) supervisión directa; c) estandarización de procesos; d) normalización de habilidades; e) estandarización del producto. A continuación, dada su importancia, se desarrolla la coordinación en un apartado.
- **Misión**: Es el motivo de creación o razón de ser de la empresa. Define a lo que se dedica la organización.
- **Visión**: Expresa la mirada hacia el futuro de la empresa cumpliendo su Misión. Su propósito es guiar, controlar y alentar a la organización.
- **Valores**: son principios, creencias, reglas que regulan la gestión de la organización. Constituyen la filosofía institucional y el soporte de la *cultura organizacional* (ver cuadro de diálogo).
- **Objetivos**: son derivados de la Misión y de la Visión, y expresan hacia dónde va específicamente la organización. Según una regla mnemotécnica, para comprobar la validez de los objetivos estos deben ser SMART[54]:
  - Específicos (***S**pecific*): definir claramente qué hacer, qué resultados o metas son las esperadas, y cuáles son los requerimientos necesarios para ello.

[54] Véase por ejemplo Doran (1981: 35-36).

Cultura Organizacional en Tres Niveles.

Fuente: con modificaciones de Schein (1985).

El modelo de Edgar Schein (1985) sobre la cultura organizacional enfatiza la importancia no sólo de lo que es visible sino también de las creencias y suposiciones subyacentes que dan forma al comportamiento y la toma de decisiones dentro de una organización. Este modelo de tres niveles reconoce que la cultura no se trata sólo de lo que se declara explícitamente sino también de las creencias implícitas que guían las acciones y las interacciones dentro de la organización.

La cultura corporativa de Grupo Bimbo se centra en nutrir a un mundo mejor, construir una empresa sustentable, productiva y humana, y preparar a los empleados para ser mejores personas y ciudadanos.

Esto implica no sólo brindar condiciones laborales para la eficiencia, sino también en equipar a los trabajadores para que sobresalgan en el trabajo, con sus familias y en sus comunidades.

Grupo Bimbo pone un fuerte énfasis en las personas como principal valor de la empresa, fomentando una cultura de respeto, inclusión y compromiso entre sus colaboradores.

Fuente: González (2021).

- Medibles (***M**easurable*): cubrir al menos una variable de calidad a través de un indicador parametrizado, o de cantidad o de costos. La medición es central para saber cómo se llevan a cabo las acciones y para hacer el seguimiento de las mismas, detectando desviaciones a lo previsto mediante el indicador correspondiente.
- Alcanzables (***A**chievable*): estar en el rango de posibilidades del equipo de trabajo y de los recursos disponibles. No debe ser demasiado fácil de alcanzar. Debe tener en tensión al equipo de trabajo, de forma tal de incentivarlo y empujarlo en pos de los objetivos y metas de la organización.
- Realistas (***R**ealistic*): estar dentro del rango de expectativas y capacidades de los trabajadores involucrados y del equipo a cargo.
- Con Tiempo Definido (***T**ime related*): poder llevarse a cabo en plazos previstos razonables, incluyendo las acciones de seguimiento y monitoreo de las acciones.

- **Estrategia:** Incluye las grandes líneas de acción, a largo plazo, con las cuales la organización pretende alcanzar los objetivos explícitos o implícitos fijados de antemano. En el caso que los objetivos sean implícitos, se suele hablar más bien de una visión estratégica, lo cual es frecuente en pequeñas empresas en sus primeros estadios de desarrollo. En el Capítulo siguiente abordaremos la cuestión conceptual de la estrategia y de la planificación estratégica.
- **Miembros de la Organización:** Las personas se integran dentro de una organización en grupos bien diferenciados por sus intereses y relaciones entre sí. Se pueden destacar tres grupos básicos: a) los propietarios del capital o socios; b) los administradores o directivos; y c) los trabajadores o empleados. Cuando hablamos de la figura del empresario en una PYME, éste generalmente surge entre los dos primeros grupos. La excepción a esta regla se da en las empresas recuperadas y cooperativas, en donde la empresa toma formas asociativas, y la conducción de la misma surge usualmente del tercer grupo.

- **Cultura Organizacional**: La cultura organizacional presenta un carácter intangible e instrumental. Su importancia radica en que la cultura refleja el desarrollo de un capital simbólico con sus respectivos significados propios, algunos de los cuales logran

hacerse dominantes, constituyendo los elementos más salientes de la cultura de una empresa en particular. Esta definición muy amplia refleja lo ambiguo del término, ya que se trata de un concepto que no es unívoco y sobre el cual no hay acuerdos. Elton Mayo (1945) fue el primero en reconocer que existían elementos subjetivos e informales dentro de la organización, que impactaban sobre el desempeño del trabajador. Definida como una variable interna a la organización[55], la cultura organizacional es una especie de "pegamento social" (García Álvarez, 2006:165) que mantiene unida a la organización, incluyendo para ello valores y creencias compartidos por los miembros de la organización[56]. Por ello, es depositaria de la identidad social de la empresa.

*Coordinación Organizacional*

La mayoría de las PYMES tienen sistemas y procedimientos bastante simples de coordinación, mediante ajustes mutuos, lo que les facilita flexibilidad en las operaciones. Esta flexibilidad permite una toma rápida de decisiones, retroalimentación inmediata y una mejor capacidad de respuesta a las necesidades de los clientes, en comparación con organizaciones más grandes (Zeinalnezhad et al., 2011).

Para lograr la coordinación de las tareas que involucra la división del trabajo interna, Mintzberg distingue diversas modalidades de interacción entre las personas que conforman la organización. A estas interacciones las conceptualiza como los elementos más básicos de la estructura, el mecanismo aglutinante que mantiene unida y funcionando a las organizaciones (Mintzberg, 1991:118). Ellas son:

a) **Adaptación o Ajuste Mutuo**: Logra la coordinación por el simple proceso de la comunicación informal (como la conversación entre dos operarios), no siendo determinante o necesario el papel de un eventual supervisor para que las cosas funcionen.

b) **Supervisión Directa**: La coordinación se logra cuando una persona asume la responsabilidad por el trabajo que ejecutan otros, emitiendo órdenes e instrucciones y supervisando sus acciones.

c) **Estandarización de los Procesos de Trabajo**: La coordinación se logra a través de especificar o programar los contenidos de los trabajos. Generalmente, mediante normas, reglas y procedimientos que se deben llevar a cabo para desarrollar los trabajos. En definitiva, se establece el "cómo" han de realizarse las labores. Son las reglas que

[55] La cultura también puede ser una variable externa a la organización, dado el carácter abierto que tiene la empresa como sistema. En este caso, la cultura sería una variable independiente y en gran medida no gobernable por la organización. En cambio, la cultura interna es una variable dependiente de un conjunto muy amplio de factores, como los que se mencionan en la nota 56 al pie, siguiente.

[56] Estos valores y componentes de la cultura emergen en forma de experiencias, mitos, historias, leyendas, significados que configuran un lenguaje especializado, reglas de juego, cosmovisiones, formas de enfoque de problemas, hábitos en las relaciones interpersonales, etc.

afectan el trabajo, las que se controlan, generalmente a nivel de toda la organización, para que todo el personal funcione de acuerdo con el mismo conjunto de doctrinas, como en una orden religiosa.

d) **Estandarización del Producto**: Se logra la coordinación al especificar los resultados del trabajo, dimensiones del producto o del desempeño. En concreto, lo importante es aclarar "qué" debe hacerse.

e) **Normalización de las Habilidades**: La coordinación se logra al precisar las habilidades o destrezas requeridas para desarrollar los trabajos. Lo relevante en este caso es determinar "quién" es el más apto para desarrollar una tarea (perfil).

Las PYMES suelen tener una estructura organizativa más plana con menos niveles jerárquicos. Esta estructura promueve la comunicación directa, una toma de decisiones más rápida y un ambiente de trabajo más colaborativo (Singh et al., 2015).

El primer tipo de mecanismo de coordinación (a) es usual en micro y pequeñas empresas, de no más de 10 trabajadores, permitiendo una coordinación informal. También es un mecanismo importante y central en procesos y en empresas creativas. La supervisión es una forma típica del taylorismo fordismo. Los tres restantes tienen que ver con distintos tipos de organizaciones, generalmente de mayor tamaño al de una pequeña empresa.

*Organigrama*

La teoría clásica (Taylor, Fayol y Weber) concibe la organización en términos de estructura, forma y disposición de las partes que la constituyen, además de la interrelación entre esas partes, siendo por tanto una concepción bastante estática, mecanicista y limitada[57]. Esta concepción lineal de la organización se ve reflejada en un organigrama, que intenta ser una representación gráfica de la empresa, aunque imperfecta[58]. No obstante, la sencillez y su carácter visual han hecho de dicho organigrama un instrumento recurrente para conocer a *prima facie* la estructura de una organización. Utilizando una analogía, podríamos decir que es una radiografía que muestra los huesos (estructura) de la empresa.

En esta radiografía, la ***estructura*** se caracteriza por tener una jerarquía por niveles o cadena escalar, fundamentada en el principio de unidad de mando, que significa que cada empleado debe reportar

[57] Ver el Capítulo 1, el apartado 2.2.

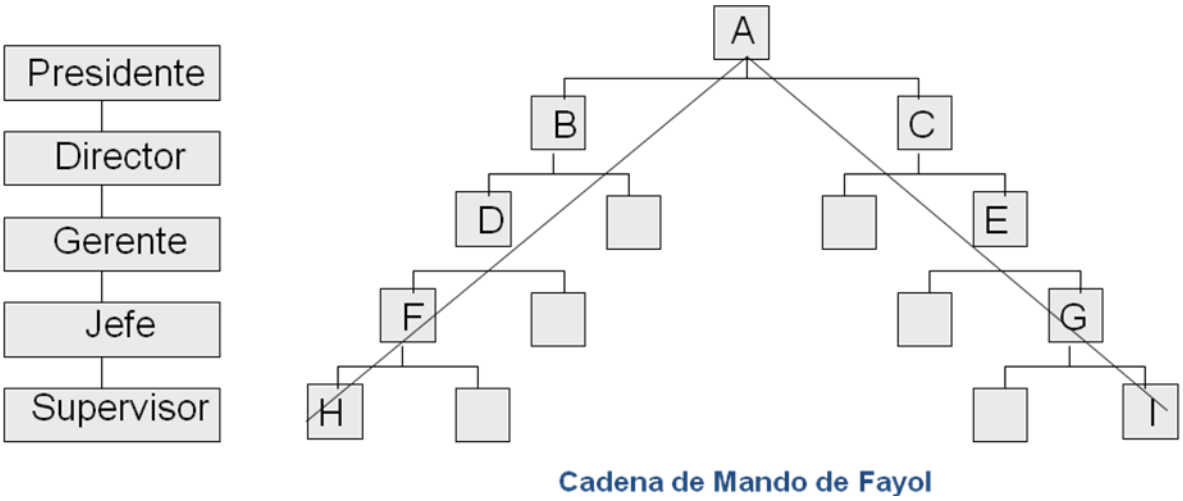
[58] Para Mintzberg (1993:19) el organigrama constituye una muy pobre representación de la estructura, ya que muestra sólo la división del trabajo y la línea de autoridad, dejando afuera entre otras cuestiones formas distintas de coordinación a la supervisión directa, formas laterales de enlace y también a la importante organización informal. Esta última veremos que juega un papel clave en la generación, comunicación y aplicación del conocimiento dentro de las organizaciones (Capítulo 4).

sólo a un superior o jefe. La Figura 11 muestra un ejemplo simple de organigrama, con varios niveles de gestión.

Un buen jefe da, no toma.
Frase mohawk.

Los organigramas permiten visualizar las distintas funciones que se llevan a cabo en una empresa (producción, marketing, I+D, mantenimiento, finanzas, gestión del capital humano, calidad, etc.), las líneas de mando que conectan a cada puesto, área o departamento dentro de la misma, y la forma en que se coordinarán (por ejemplo, mediante supervisión) los distintos miembros de la organización. También muestra el rango de control o números de subordinados que reportan a un solo jefe superior.

***Figura 11: Organigrama.***




Fuente: elaboración propia

Las formas que mejor se representan son las organizaciones jerárquicas piramidales y las formas divisionales. En ambos casos, la estructura a través del organigrama muestra dónde se realiza cada una de las funciones, cómo se reportan los distintos niveles entre sí hasta llegar a la unidad central, y qué funciones de supervisión y coordinación se dan en dicha estructura organizacional.

Nuevas formas como las empresas matriciales tienen mayor dificultad para ser capturadas por este tipo de representación gráfica. Mucho más cuando en este tipo de organizaciones creativas se incluyen actividades estandarizadas mediante algún *procedimiento* y al mismo tiempo se da actividades ejecutadas por *proyecto*. Cuando una misma persona realiza ambos tipos de actividades o una de manera temporal, es más engorrosa la representación.

**Forma de hacer un organigrama:**

a. Identificar los diferentes puestos de trabajo de la empresa. Un puesto es un conjunto de tareas agrupadas para su ejecución por parte de un miembro de la organización.
b. Definir para cada puesto las tareas involucradas, la forma en la que se organizarán y la jerarquía o autoridad (o línea de mando) respectiva dentro de la organización. Se puede usar para ello una encuesta.
c. Especificar la responsabilidad de cada puesto, área y/o departamento, marcando desde dónde se coordinarán y organizarán.
d. Dibujar el organigrama de la empresa colocando el orden y disposición de los cargos.
e. Detallar en un manual de organización o procedimientos las especificaciones de cada puesto.

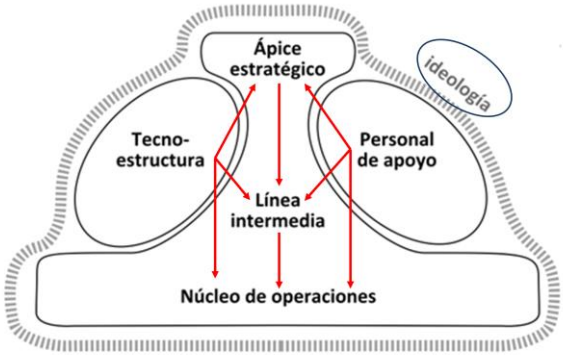
Sin embargo, como ya vimos en el Capítulo 1, apartado 2.5., las empresas requieren hoy de la flexibilidad necesaria para adaptarse a las cambiantes condiciones tecnológicas, sociales, ambientales y de mercado. Un trabajador puede tener hoy dos jefes, uno jerárquico y otro funcional (por ejemplo, de un proyecto). Esto implicará que parte de su tiempo lo dedica a tareas claramente establecidas por un procedimiento y parte de su tiempo a las actividades de un proyecto. Se da también esta limitación del organigrama en empresas en red y virtuales, a las que es bastante imperfecto capturarlas con este instrumento tradicional, ya que lo esencial en este tipo de organizaciones es la interacción (no sólo vertical, sino sobre todo horizontal y diagonal) de los agentes pro-activos y creativos, las personas.

*Componentes de la Organización*

Aunque no existen dos organizaciones iguales, es posible plantear un conjunto de componentes comunes a todas ellas. Ésta fue la lógica con la que Mintzberg (1993:10) aborda el diseño organizacional. Concibe a la organización integrada por cinco partes: el núcleo o línea operativa, el ápice estratégico, la línea media, la tecnoestructura y el staff de apoyo. Estos componentes están entrelazados por un conjunto de flujos de información, de relaciones jerárquicas y laborales y de decisiones en cada ámbito y nivel. También están coordinados por los cinco mecanismos básicos mencionados líneas arriba. A continuación, siguiendo a Mintzberg (1993:9-19), se describen cada una de las cinco partes de la organización, que están representadas en la Figura 12:

El **manual de la organización**, también llamado de procedimientos, es un *complemento* del **organigrama**, en el que se consigna en detalle lo relativo a las políticas, marco legal, funciones y objetivos de cada área, departamento y de toda la organización, además de describir cada puesto de trabajo, incluyendo las responsabilidades, tareas, atribuciones, y obligaciones por parte de cada uno de los miembros de la organización. Esta herramienta metodológica evita el solapamiento de funciones y representa una buena base para la coordinación de acciones entre los miembros de la empresa.

***Figura 12: Componentes de una Organización.***




Fuente: Mintzberg (1993:11).

- **Cabeza o Ápice Estratégico**: Es el responsable de enfocar a la organización en torno a su misión y visión. Se encuentra en el vértice superior de la organización, incluyendo a todas aquellas personas con responsabilidad para tomar decisiones estratégicas en la organización, como el director, los miembros del directorio y los gerentes que se ocupan de asuntos globales de la empresa. También se incluye aquel personal que da apoyo a la función de dirección (secretarios, asistentes, analistas de la dirección, etc.). La cumbre o ápice estratégico representa a la organización en negociaciones y acuerdos con actores externos con los que ésta tiene relación (llamados también stakeholders), de forma de adaptarse a los cambios e influencias del entorno y posicionarse adecuadamente en los mercados. Además, desarrolla otras funciones como: diseñar y aplicar la planificación estratégica, tomar las decisiones importantes, delegar funciones a medida que la organización va creciendo, asignar recursos, resolver conflictos que puedan afectar a la organización como un todo, comunicarse con los accionistas (en el caso que los hubiere), diseñar las políticas de contratación del personal de la organización y de los sistemas de incentivo, controlar la marcha global de la empresa y de su personal, entre las más destacadas.
- **Línea de Operaciones**: Este componente está en la base de la Figura 12. Es el corazón de la organización, en donde se produce centralmente el agregado de valor de la empresa, con el que se logran los objetivos globales de la alta dirección. Está integrado por los empleados y operarios que están vinculados con la ejecución de todos los trabajos relacionados *directamente* con la producción de bienes físicos y/o servicios destinados al mercado. Entre las funciones de este componente se destacan: el abastecimiento de materias primas e insumos para la producción; las actividades propias de las transformaciones de los insumos en productos; la distribución del producto en los mercados; y las actividades de apoyo a la producción, como la logística.
- **Línea Media**: Se incluye en este componente a toda la cadena de mando por debajo del ápice estratégico, hasta la línea operativa, de allí su nombre. Es la cadena de gerentes hasta los capataces, pasando por los subgerentes y supervisores. Representan la delegación de la autoridad

formal del ápice estratégico para la ejecución de sus políticas. Tienen la función de hacer cumplir las órdenes y la política emanada del ápice estratégico. La profundidad de la línea media crece a medida que la organización crece. Para el cumplimiento de la función, la línea media ejecuta la supervisión directa como mecanismo de coordinación de la línea operativa y de la propia línea media.

- **Tecno-estructura**: Se trata de un componente lateral, cuyo cometido básico es regular y/o estandarizar el trabajo de otros. Aparece en las organizaciones a medida que los procesos productivos son más complejos y también con el crecimiento del tamaño de la empresa. Los integrantes de la tecno-estructura no pertenecen a la línea operativa, aunque interactúan con ella. Su trabajo es justamente el de diseñar, planear, programar, cambiar, entrenar y asesorar al personal de la línea operativa o del staff de administración. Algunas funciones son las siguientes: planificar y programar la producción en un todo de acuerdo con la planificación estratégica, realizar estudios de métodos y tiempos (estandarización de procesos), realizar el control y la gestión de la calidad, realizar y controlar las condiciones y medioambiente de trabajo, diseñar los instrumentos para las políticas de incentivos (del ápice estratégico) y aplicarlas; reclutar y entrenar al personal, estandarizar productos y habilidades, como así también normas y reglamentos de comportamientos internos.

- **Staff de Administración o de Apoyo**: Es otro componente lateral (Figura 12), cuyo cometido básico es proporcionar servicios indirectos a todo el resto de la organización. Salvo en las empresas muy pequeñas, apenas éstas crecen aparecen las necesidades de actividades administrativas. Entre las funciones más destacadas se pueden mencionar: asesoría contable y legal; administración de personal (sueldos y jornales, liquidación de incentivos, control de presentismo, etc.); servicios de comunicación (telefonía, internet, etc.); servicios de seguridad para bienes y personal; cafetería y limpieza; contralor, entre otros.

*Diseño Organizacional:*

El diseño organizacional es un elemento crucial en la forma en cómo una organización se estructura, opera y logra sus objetivos de

Incluso en tiempo de inteligencia artificial, la alineación organizacional se puede definir como el proceso que garantiza que todos los aspectos de una organización, incluida su estructura, estrategia, cultura y recursos, trabajen juntos en armonía y en forma sinérgica para lograr metas y objetivos comunes.

Fuente: Birkstedt (2023).

manera efectiva. La literatura destaca varios factores clave que influyen significativamente en el diseño organizacional, asegurando la alineación de la estructura, los procesos y las estrategias para la efectividad, la eficiencia y el éxito de una empresa. Por lo tanto, el diseño organizacional es un concepto multifacético influenciado por varios factores clave.

El trabajo fundamental de Henry Mintzberg (1987) sobre diseño organizacional es de hecho una piedra angular en este campo, ya que proporciona información valiosa sobre los factores y las configuraciones fundamentales de las organizaciones. La investigación de este autor canadiense destacó la importancia de comprender cómo estas configuraciones estructurales impactan en diversos aspectos del funcionamiento organizacional, como los procesos de toma de decisiones, los flujos de comunicación y los mecanismos de coordinación.

Además del trabajo de Mintzberg, otros factores clave que influyen en el diseño organizacional incluyen la alineación de la estructura con la estrategia, el tamaño y la complejidad de la organización, el nivel de incertidumbre ambiental y la cultura de la organización (Donaldson & Joffe, 2014). También factores como el apoyo organizacional percibido, la justicia en las relaciones, la confianza en los valores y procedimientos, la identificación, el compromiso y la equidad organizacional impactan significativamente en el diseño organizacional (Eisenberger et al., 1986; Chen et al., 2015). Estos factores interactúan para determinar el diseño más adecuado para una organización determinada, lo que enfatiza la necesidad de un enfoque holístico del diseño organizacional.

Al integrar las ideas clásicas de Mintzberg con perspectivas contemporáneas sobre los factores de diseño organizacional, las organizaciones pueden desarrollar estructuras que no sólo estén arraigadas en la teoría, sino que también respondan a los desafíos dinámicos del entorno empresarial moderno. Además, la creatividad organizacional se ve reforzada por estructuras adaptables y flexibles, como diseños de redes y estructuras paralelas (Woodman et al., 1993).

La adopción de prácticas ambientales, la disponibilidad de recursos organizacionales, el estímulo a la innovación, la inclusión de sistemas de monitoreo del desempeño y la captura de numerosos datos mediante sensores y dispositivos digitales también contribuyen a dar forma al diseño organizacional.

Además, el desarrollo estratégico de recursos humanos centrado en el aprendizaje organizacional, la capacitación y la cultura positiva es un factor crucial a tener en cuenta para el diseño del crecimiento organizacional (Armoti et al., 2023).

En conclusión, el diseño organizacional es una interacción compleja de varios factores tanto clásicos (coordinación, componentes de la organización, factores situacionales y parámetros de diseño), como nuevos factores como el alineamiento, la equidad, la creatividad, el compromiso, la confianza y el aprendizaje. Comprender e incorporar estos factores clave es esencial para que las organizaciones creen estructuras efectivas que promuevan la innovación, el compromiso y el éxito general de la empresa.

Desde un punto de vista práctico, para el diseño de una organización se necesita tener en cuenta dos cuestiones estructurales como son las distintas partes de la organización que son necesarias y los mecanismos de coordinación de los agentes dentro de las mismas y en la empresa como un todo. Sobre esa base, se agrega a continuación el análisis de una serie de parámetros, en gran medida vinculados con la división interna del trabajo y al logro efectivo de la coordinación de la empresa.

La Figura 13, a continuación, muestra el conjunto de factores que se requieren para diseñar una organización, basado fundamentalmente en las bases estructurales de la empresa. Como puede observarse, se agregan a los tres elementos señalados anteriormente (componentes, coordinación y parámetros de diseño) el análisis de factores situaciones, generalmente presentes en el entorno espacial y temporal de la organización.

En cuanto a los parámetros de diseño, los principales son:

- *Especialización del trabajo*: ya vimos en el Capítulo 1 (apartado 2.4 y Figura 5), que la especialización puede ser horizontal (polivalencia, se sabe y se hace poco de mucho) o vertical (se sabe y se hace mucho de poco). En ambos casos, la clave de análisis es si el trabajador tiene o no el control sobre las tareas que realiza. En una organización es necesario identificar qué tipo de especialización se requiere en los distintos procesos.

- *Formalización del comportamiento*: una forma de normalización de los procesos de trabajo es a través de reglamentos, instrucciones operativas, y descripciones de puestos, en los cuales el foco está puesto no sólo en el proceso sino también en el comportamiento de los trabajadores. Por ejemplo, el uso mandatorio de casco en determinadas zonas de la planta.

- *Capacitación y Adoctrinamiento*[59]: se refiere a los programas de capacitación y técnicas por medio de las cuales se normalizan las reglas de comportamiento de los miembros de una organización.
- *Agrupación de unidades* de trabajo o criterios de departamentalización: se puede hacer tomando como base las funciones realizadas o los mercados a los cuales se sirve; se puede utilizar ambos criterios con sus variantes.
- *Tamaño de la unidad*: involucra determinar el número de puestos, las formas de control del trabajo, congruentes con los mecanismos de coordinación. Cuanto más estandarizado están los procesos de trabajo mayor puede ser el tamaño de esta unidad. También los apoyos a la coordinación de los puestos colaboran con el aumento de este tamaño.
- Sistemas de planificación y control que se usan para normalizar los productos (planificación de acciones, programación de la producción, control de producción).
- *Dispositivos de enlace*: éstos permiten enlazar horizontalmente a distintas áreas de la empresa para fomentar la coordinación mediante la adaptación mutua entre y dentro de las mismas. Incluye: puestos de enlace, grupos de trabajo, proyectos, comisiones interdepartamentales, círculos de calidad, estructuras matriciales, etc.
- *Sistema de toma de decisiones* (centralizado vs. descentralizado): se analiza el grado de difusión del poder para tomar decisiones (vertical y horizontal; selectiva;

[59] Empleamos aquí el nombre original que Mintzberg (1993:37) utilizara para señalar la importancia de formar el comportamiento de los trabajadores en una organización, lo que implicaba un verdadero proceso de sociabilización.

paralela; vertical y horizontal; vertical y horizontal selectivo y descentralización pura).

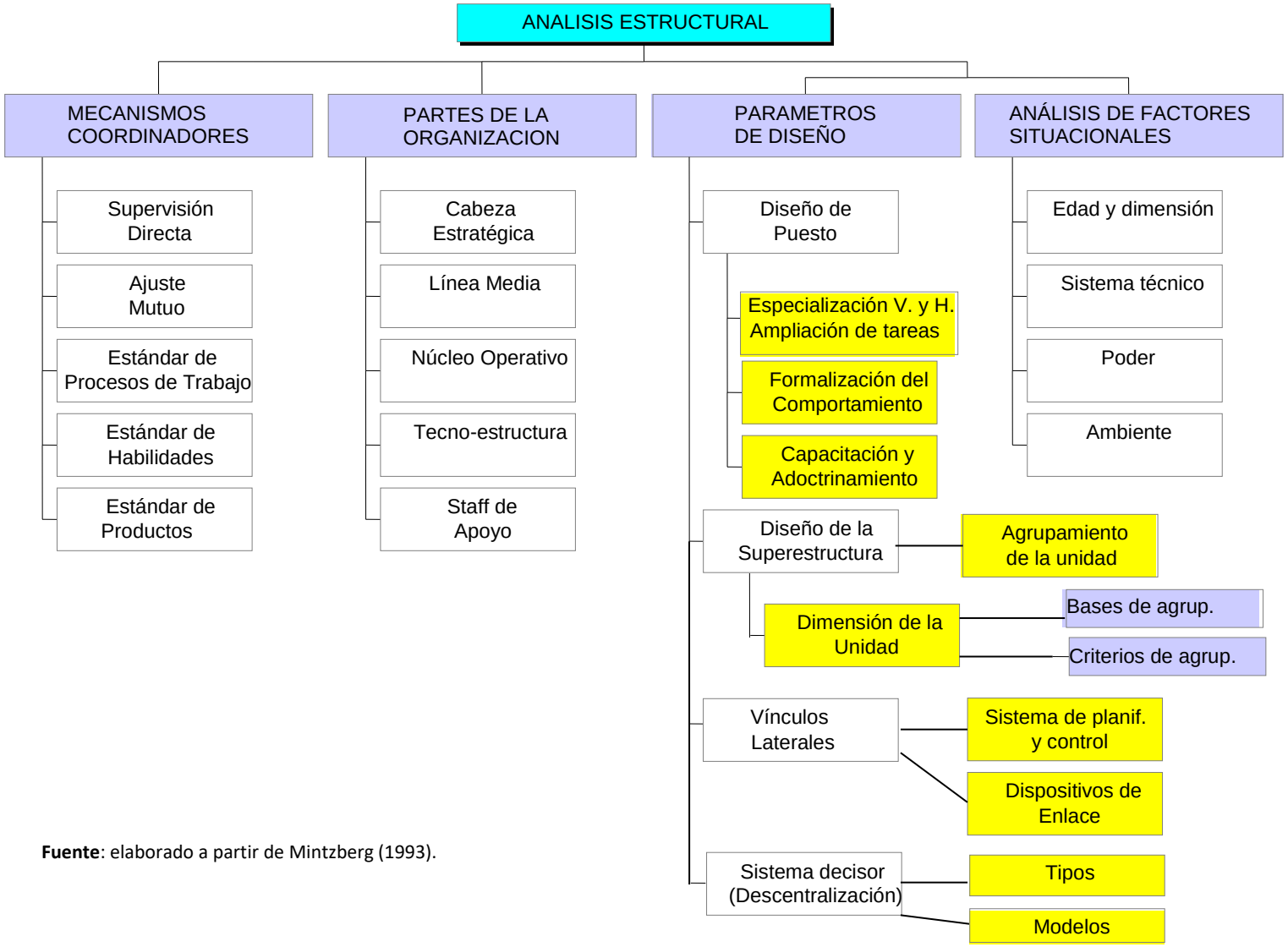
En teoría, los parámetros de diseño se eligen según factores situacionales como la edad, el tamaño, el sistema técnico y el ambiente físico y social de una organización (cfr. Figura 13). Sin embargo, Mintzberg (1993:122) destaca que también la moda tiene un papel importante. Por ejemplo, cuando en la década de 1960s se pusieron de moda las organizaciones divisionales, sobre todo por las multinacionales norteamericanas, éstas eran usualmente el modelo básico o de referencia para el diseño organizacional de empresas, con distintas filiales en un determinado territorio o en distintos países.

En cuanto a los factores situacionales específicamente, los siguientes son los más importantes:

- *Edad y tamaño de la organización*: Según Mintzberg (1993:105), y nuestra propia experiencia, cuantos más años tiene una organización, más formalizado y/o normalizado es su comportamiento. El tamaño grande también opera en la misma dirección, siendo más elaborada su estructura (puestos de trabajo más especializados y componentes de apoyo más sofisticados).
  La edad de la empresa y del sector industrial al cual pertenece también se ve reflejada en el tipo de organización adoptada (jerárquica funcional, divisional, matricial, etc.).

- *Sistema técnico*: Se refiere a la tecnología de proceso, maquinaria, herramental y métodos empleados por la línea operativa y los componentes de apoyo (tecno-estructura y staff de apoyo) para producir los bienes y servicios que la empresa brinda al mercado. Cuanto más regulado esté el sistema técnico, mayor control habrá sobre los trabajadores, y más normalizado estará el trabajo. Además, cuanta mayor complejidad tecnológica tenga el sistema, más exigencias profesionales tendrá el staff de apoyo y la tecno-estructura. Finalmente, la automatización de la línea operativa cambia también su relación con la tecno-estructura (que será más calificada) y con el staff de apoyo (menor burocracia de control).

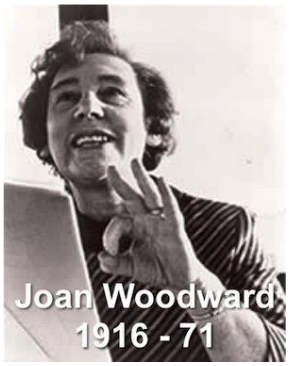
***Figura 13: Diseño de Organizaciones Eficientes.***




**Fuente**: elaborado a partir de Mintzberg (1993).

- *Ambiente o Entorno de la Organización*: Mientras más dinámico es el ambiente en el que se despliega una organización más orgánica será su estructura y cuanto más complejo sea el entorno de una organización, más descentralizada será su estructura. La diversificación de los mercados de actuación también genera una mayor tendencia a crear unidades divisionales basadas en el mercado, sin perder de vista las economías de escala para la empresa. En este factor se incluyen varias características del ambiente externo de la organización, entre otras: los mercados; el clima político y las condiciones económicas. Por último, las crisis o ataques del entorno hacen que una organización tienda a centralizar sus actividades y la estructura, aunque sea transitoriamente.
- *Poder*: Se refiere a los factores y actores externos que pueden incidir en el nivel de control de una organización. Se puede apreciar que, a mayor control o influencia externa, más centralizada es la estructura de la organización.

*Estructura y Tecnología*




Un capítulo importante en el estudio las organizaciones es el de las relaciones entre la estructura y la tecnología. La pionera en hacer aportes en esta dirección fue Joan Woodward (1965), una figura verdaderamente destacada en el desarrollo de la teoría organizacional, particularmente en el contexto de la organización industrial. Su trabajo, sobre todo en el capítulo 4 del libro, se centró en comprender el impacto de la tecnología en las estructuras organizacionales y las relaciones entre los diferentes componentes dentro de una organización. Su investigación tuvo como objetivo identificar los factores que contribuyen al éxito o al fracaso de diversas estructuras organizativas, que ella creía que eran cruciales para comprender cómo las organizaciones funcionaban eficazmente.

La principal contribución de Joan Woodward a la teoría organizacional fue la idea de que la estructura organizacional depende de los tipos de tecnologías de producción empleadas por la empresa, aunque destacó que la tecnología no puede ser considerada la única variable que afecte a la estructura de la organización (Suárez y Felcman, 2020: 82). Esta idea se convirtió en

la base de la teoría de la contingencia[60] y ha tenido un impacto sostenido en los campos de la innovación y la gestión. Para ella, la tecnología adoptada por la empresa determina en gran medida su estructura y el comportamiento organizacional.

Sin embargo, la investigación contemporánea ha revelado una interacción más compleja y dinámica entre la tecnología y la estructura organizacional. Estudios recientes han destacado las intrincadas conexiones entre la arquitectura del producto y el diseño organizacional (Sosa, Eppinger y Rowles, 2004). Esta investigación y otras sugieren que la relación entre tecnología y estructura organizacional no es una influencia unidireccional sino más bien un proceso mutuamente dependiente y adaptativo. El estudio del acoplamiento entre la arquitectura de producto y el diseño organizacional enfatiza la necesidad de que las organizaciones adapten sus estructuras a las demandas de su tecnología y viceversa.

*Tipos de Organizaciones*

A pesar de la diversidad posible de las organizaciones, algunos estudiosos como Max Weber (1982) identificaron “tipos ideales”, a los que Mintzberg (1993) llamó tipos puros, que pueden combinarse (como colores) para generar la diversidad de formas o configuraciones organizacionales observadas en la realidad. Dichos modelos puros[61] son simplificaciones útiles para agrupar las empresas de acuerdo con determinadas características. A continuación, se describen cada uno de estos tipos, que también se pueden apreciar en la Figura 14.

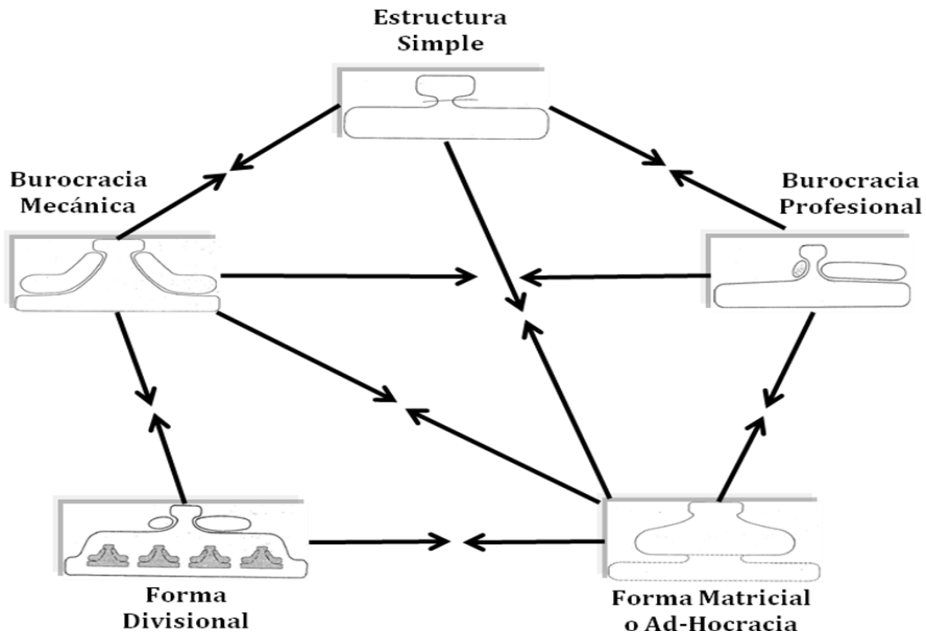
Cabe destacar que las diversas tipologías de organizaciones, cuando se consideran en el marco de la transformación digital, dan lugar a diversos enfoques y estrategias para aprovechar las tecnologías digitales para el cambio y la innovación organizacionales. La prevalencia de diversos casos relacionados con este fenómeno puede atribuirse también a la naturaleza multifacética de la

[60] Esta teoría señala que no hay una única y mejor manera de organizar y gestionar que sea aplicable a todas las organizaciones por igual. El desempeño es consecuencia del ajuste entre varios factores: estructura, personas, tecnología, estrategia y cultura. Todo depende entonces de las condiciones del entorno en el cual desarrollan las actividades las organizaciones.

[61] Estos tipos ideales son una construcción o modelo mental o genérico, puramente conceptual, y que puede no ser encontrada necesariamente en forma empírica en la realidad (Weber, 1982).

transformación digital y su impacto en una amplia gama de industrias y sectores.

***Figura 14: Distintos Tipos de Modelos Puros de Organizaciones***




**Fuente**: Mintzberg (1993:286-287).

> ***Las PYMES***
>
> Poseen un conjunto único de características que impactan en su desempeño, crecimiento y éxito. Algunas evidencias empíricas clave de las PYMES son (Arciénaga et al., 2018; Williams y Boumediene, 2018; Phi y Huong, 2022):
>
> 1. El perfil del dueño-gerente está muy relacionado con el desempeño de las PYMES, influyendo en su dirección y crecimiento.
> 2. Presentan usualmente problemas estructurales de carencias o falta de recursos y capacidades.
> 3. Suelen presentar gran dinamismo e interacción en redes empresariales, de gran importancia competitiva.
> 4. Practican procesos y proyectos de gestión de naturaleza más bien informal, no escritos y con rutinas abiertas al cambio.
> 5. Su prosperidad está influenciada por el liderazgo del dueño, su integración en redes, el conocimiento del producto, la marca y la diversificación del mercado.
> 6. Tienen dificultades de acceso a la financiación bancaria.

a. ***La empresa como estructura simple***: suelen ser micro o pequeñas empresas, con muy pocas actividades formalizadas, con un mínimo de planificación. El ápice estratégico es usualmente el emprendedor o dueño-empresario. El mecanismo básico de coordinación es el ajuste mutuo, por lo cual se trata de una organización con buena flexibilidad para hacer cambios que adapten la empresa al entorno de mercado. Los trabajadores suelen ser polivalentes, con una división flexible del trabajo.

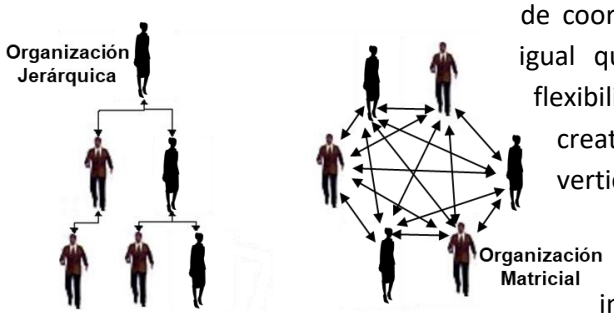
b. ***Burocracia mecánica***: se las llama también formas piramidales u organizaciones funcionales. Pueden ser una evolución de las empresas simples. Como mecanismos de coordinación prevalece la supervisión y la estandarización de los procesos de trabajo, lo que implica un desarrollo importante de la tecno-estructura. Fue la organización típica del taylorismo-fordismo, para la producción de bienes o servicios. La estandarización de los procesos de trabajo implica un volumen importante de trabajos repetitivos que pueden ser normalizados. Estas empresas suelen utilizar

economías de escala y estar centradas en los costos como forma básica de competencia.

c. ***Burocracia profesional***: es una organización en la que prevalecen mecanismos de coordinación basados en la estandarización de las habilidades. Las actividades profesionales desarrolladas requieren de una importante descentralización y autonomía, por lo que son organizaciones menos centralizadas que la burocracia mecánica.

d. ***Forma divisional***: este tipo de organizaciones tiene como mecanismo básico de coordinación la estandarización del producto. Como la empresa generalmente no es mono-producto, esta diversidad tanto de productos como de mercados las lleva a diversificar organizacionalmente su línea media en lo que se llaman divisiones. Cada una de estas divisiones posee su propia estructura. Pocas funciones están centralizadas y las divisiones replican muchas funciones comunes con la sede central.

e. ***Organización matricial o ad-hocracia***: son organizaciones de naturaleza innovadora, en las que el mecanismo básico de coordinación de sus agentes es el ajuste mutuo, al igual que en las estructuras simples. Esto le da la flexibilidad necesaria para abordar tareas y estrategias creativas. Los trabajadores tienen no sólo relaciones verticales sino sobre todo interactúan horizontalmente, en forma matricial. La dirección apoya e incentiva estas relaciones creativas e innovadoras. La organización trabaja esencialmente por proyectos. Cuando uno de ellos se desarrolla continuamente, hasta transformarse en un procedimiento, entonces la organización muta o cambia en algunas de las direcciones mostradas en la Figura 14.




*Tensiones Organizacionales*

Para concluir con este apartado sobre el análisis de las organizaciones, presentamos a continuación algunas tensiones y confrontaciones, tanto internas como externas, con las cuales tienen que enfrentarse las empresas hoy, dada la complejidad organizacional y del entorno. Algunas de dichas tensiones pueden poner en riesgo la sustentabilidad de la organización en el tiempo. Dichas tensiones emergen tanto de la interacción de los actores internos, cuyos intereses no están necesariamente alineados con los

de la organización (incluso pueden ser contrarios), como de las interacciones con agentes externos, del entorno cercano y lejano de la organización. Dichas tensiones, que es necesario explicitar para adoptar buenas prácticas de decisión y gestión, son las siguientes (cfr. Drucker, 1992:96):

- La tensión creada por las necesidades de la comunidad de estabilidad y la necesidad de la organización de un crecimiento que suele ser desestabilizado.
- Las relaciones usualmente no alineadas entre las responsabilidades de las personas y las organizaciones.
- La tirantez que surge entre las necesidades de la organización de autonomía y el mandato de la sociedad de búsqueda de un Bien Común.
- La demanda creciente de organizaciones social y ambientalmente responsables.
- Posible disputa entre trabajadores cognitivos especializados y el rendimiento adecuado de equipos de trabajo.
- Demolición de organizaciones silos con la transformación digital implica cambios en la construcción del poder, lo que ofrece resistencias a estos cambios en las organizaciones.

### *2.2. La Empresa como Institución:*

En buena parte de la literatura económica, particularmente neoclásica, se señala que el objetivo de la empresa es sólo la maximización de beneficios. La exclusión de otros objetivos posibles hace que el foco central esté puesto en los logros sólo económico-monetarios, pero ello obscurece, cuando no los niega, a los procesos humanos que son claves en la generación de beneficios y riqueza por parte de la empresa y para el desarrollo de la misma. Dichos procesos pueden ser a su vez objetivos en sí mismos de una organización (cfr. Arciénaga, 1998:69).

**Viejas y Nuevas Visiones**:

Es interesante contraponer la vieja lógica del taylorismo–fordismo, con la nueva lógica de las organizaciones que aprenden en la denominada sociedad del conocimiento: "… ver a una empresa como una máquina implica que sus miembros son meros empleados o, peor aún, recursos humanos, seres humanos que permanecen pasivos, esperando ser utilizados. Considerarla como un ser viviente conduce a ver a sus miembros como comunidades de trabajo".

Fuente: Peter Senge (1992:12).

Cuando se consideran otros fines posibles, aparece con claridad la imagen de la empresa como institución social. En esta visión institucional de la empresa, el foco de atención está puesto en las interacciones individuales y grupales de los agentes dentro y fuera de la organización, particularmente aquellas que favorecen el desarrollo de las personas dentro y fuera de la misma. Esta perspectiva está en contraste con la tradicional (expresada línea arriba), que mira a la empresa desde el producto o desde lo producido, con prescindencia de los procesos involucrados.

Esta visión de la empresa desde la lógica del producto es propia del mundo neoclásico y es también dominante en los ámbitos de negocios (Georgescu-Roengen, 1970). En ella no hay referencias ni a las capacidades internas de las empresas ni a los procesos puestos en juego para la generación del producto, y mucho menos a las necesidades de gestión y de estrategias. El enfoque sólo desde el producto, en cambio, lleva a mirar la empresa únicamente por la cantidad, es decir por el stock tanto de recursos como de productos, a su asignación, y finalmente a los beneficios generados sobre esta base (Pasinetti, 1979: 26).

El análisis que proponemos en este apartado es justamente desde la perspectiva de los procesos internos, los que son esencialmente de naturaleza social. Las empresas, entendidas como instituciones, son conceptualizadas como un conjunto de normas, reglas, valores y procesos que condicionan y guían el accionar y comportamiento de los agentes involucrados con dicha empresa, tanto externos como internos (cfr. North, 1990).

A diferencia de los planteos individualistas[62], el análisis institucional plantea las siguientes características sociales básicas a las organizaciones empresariales:

- La estructura organizacional no es un esquema rígido, diseñado técnicamente, sino un mecanismo adaptativo, construido también socialmente, abierto a las características e intereses de los miembros y también a las influencias y condicionamientos del entorno y de la época[63].
- Las organizaciones con su accionar transitan un proceso de institucionalización, que puede entenderse como aquél en el cual la repetición de las acciones crea no sólo rutinas, sino que dichas acciones cobran un mismo sentido y significado para la organización, construyendo así en el largo plazo las

[62] La teoría neoclásica, con su concepción individualista de la realidad, ha calado muy hondo en los modelos con los que se ha representado a la empresa. Dicha concepción es un apriorismo filosófico (además de un fundamentalismo dogmático), que los autores de este trabajo no comparten, no sólo por razones ideológicas, sino porque basta mirar la realidad para ver que es una concepción absolutamente parcial del hombre y de la empresa. El hombre presenta la ambivalencia de ser un ser personal y a la vez social. La empresa es por lo tanto parte de esa construcción social, y no un mero acto individualista y contractual. Además, la actual importancia de los comportamientos cooperativos de las empresas, o los nuevos modelos de la empresa en red, sobran para constatar que el individualismo atomístico es un dogma de fe del liberalismo filosófico, que claramente está superado hoy por la evidencia empírica de la realidad.

[63] Si la organización es un sistema social y no sólo técnico, entonces sus agentes internos necesitan ser no sólo eficientes sino también integrados socialmente en la organización (cfr. Dimaggio y Powell, 1983).

reglas, normas y valores que conducen los comportamientos organizacionales (cfr. Berger y Luckmann, 1966).

- Las organizaciones que atraviesan un proceso de institucionalización tienden a generar estabilidad y permanencia para dicha organización. En otras palabras, la estructura tiende a ser sustentable en el tiempo y hacen predecible el comportamiento dentro de las organizaciones, al menos al corto plazo.
- Las empresas existentes en un dado momento representan soluciones institucionales imperfectas a y de compromiso con los conflictos externos e internos pasados.
- Las rutinas parecen ser la unidad de análisis clave para comprender el cambio dentro de las organizaciones e incluso en la economía (Nelson y Winter, 1982)[64]. Las rutinas son como los genes, en una analogía biológica: tienen estabilidad para permanecer (herencia), capacidad para mutar en el largo plazo (variación), y pueden ser objeto de selección entre varias alternativas. Por lo tanto, cubren todos los aspectos de la evolución (cfr. Becker, 2002:1).
- Es interesante destacar, haciendo referencia al taylorismo, que la rutina es un nivel inferior al procedimiento resultante del estudio de métodos y tiempos. Está ubicada entre éste y la práctica concreta del trabajo. La repetición del procedimiento crea la rutina, y su nivel de complejidad tiene que ver con la complejidad del propio trabajo. Si la rutina emerge en una organización, y se parece en gran medida al procedimiento diseñado, entonces se puede señalar que ha sido exitoso el proceso de implementación del mismo.

Las rutinas organizacionales son esenciales para el funcionamiento de una organización. Se caracterizan por patrones repetitivos y reconocibles de acciones interdependientes llevadas a cabo por varios actores dentro de la organización. Desempeñan un papel crucial en el aprendizaje y la memoria organizacional.

Fuente: Becker y Zirpoli (2008).

### *2.3. La Empresa como Sistema:*

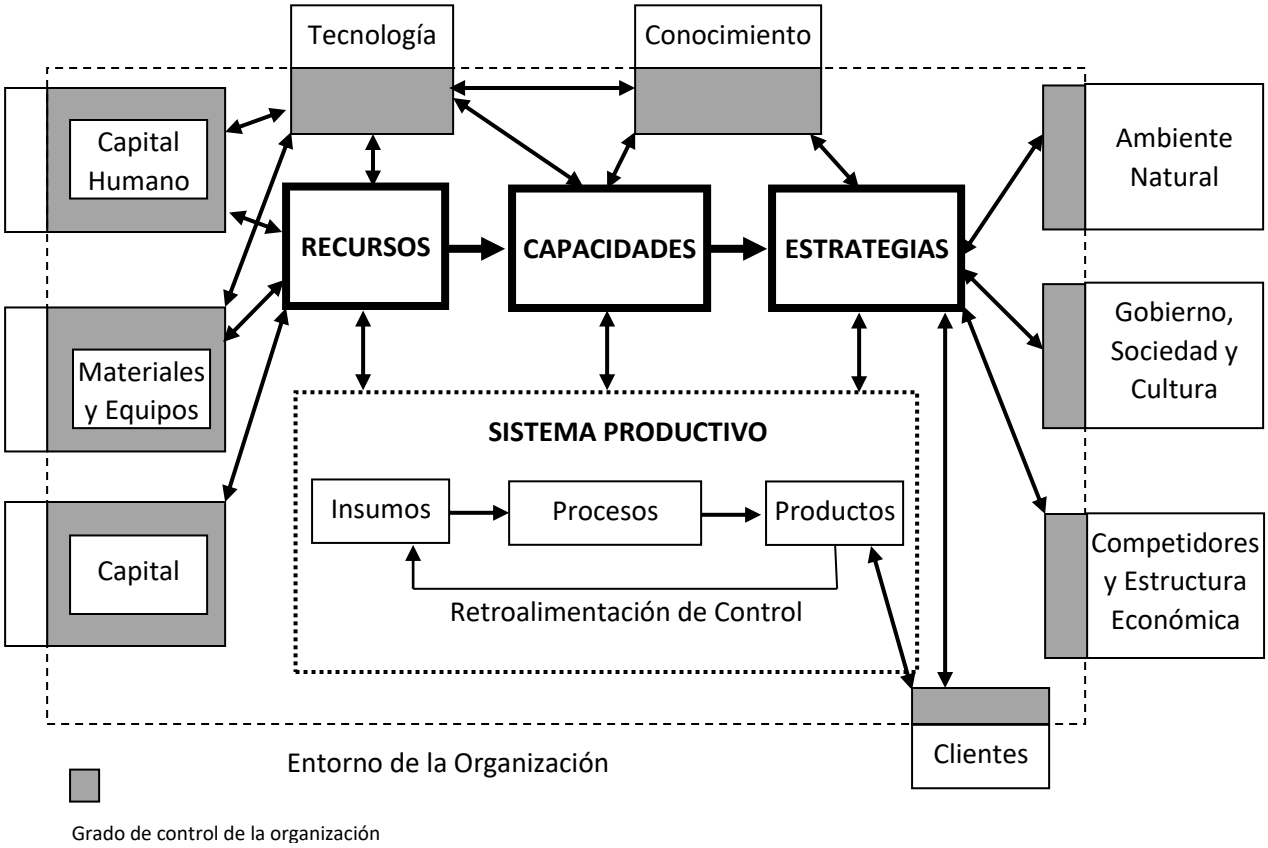
También hay aproximaciones sistémicas en la definición de una organización[65]. Desde que la visión de las organizaciones como sistemas abiertos comenzó a difundirse en los 1960s, la complejidad ha ocupado un lugar central en el estudio de las organizaciones. Los sistemas son abiertos debido a que intercambian datos, recursos y capacidades con el entorno, y son sistemas debido a que consisten en un conjunto de componentes interconectados que trabajan

[64] Como veremos en el apartado 2.4 en este mismo Capítulo, en el modelo de la empresa basado en recursos y capacidades dinámicas, las rutinas organizacionales expresan justamente los recursos y capacidades internas de la organización, en su despliegue o accionar efectivo en términos de competencia.

[65] El enfoque sistémico tuvo como gran iniciador al biólogo Ludwig von Bertalanffy, a quien se considera como el padre de la teoría de sistemas, allá por los años 1950s.

juntos (Anderson, 1999:217). Por lo tanto, decir que las organizaciones son sistemas abiertos, es equivalente a señalar que ellas afectan y son afectadas por el entorno en el cual operan.

Figura 15: Empresa como Sistema Complejo Abierto.




Fuente: elaboración propia en base a McCarthy et al (2000:567).

El trabajo pionero de Chester Barnard (1938), en "Las Funciones del Ejecutivo", introdujo el concepto de empresa como sistema social, marcando un hito importante en la teoría organizacional. Él enfatizó la importancia de ver a las organizaciones no simplemente como estructuras mecánicas sino como sistemas sociales complejos donde los individuos interactúan para lograr objetivos comunes. Resaltó la interconexión de los componentes organizacionales y la importancia de comprender la estructura y la dinámica organizacional, para gestionar y tomar decisiones efectivas.

En un sistema se toma también en consideración el intercambio de información para definir los aspectos funcionales y estructurales de la definición previa. Dicho intercambio, que da lugar a la *comunicación* como dinámica central dentro de la organización, puede ser interpretado como un proceso de auto-organización y a la vez de desorganización. Dependerá de las condiciones internas para que el sistema pueda subsistir en el tiempo, cuando prevalezcan los procesos de auto-organización sobre los otros (Atlan, 1974:296-298), con ambos actuando dentro del sistema (ver Figura 15).

Además, el carácter claramente abierto de la empresa como sistema implica que tiene una importante capacidad de adaptarse a los

cambios del entorno[66], generando a su vez capacidades de aprendizaje sobre la base de experiencias pasadas por los agentes del sistema.

*Presiones del Entorno*

Las tensiones mencionadas en el apartado anterior incluyen también factores exógenos, la mayoría de los cuales son no gobernables por la empresa como sistema abierto. Las tendencias más importantes que hoy se avizoran en el entorno de las organizaciones, y a las que éstas se deben enfrentar y adaptarse, son (Rothwell y Sullivan, 2005:12):

- Cambios tecnológicos importantes (Nanotecnología, Biotecnología y TICs), tanto en tecnologías de producto, de proceso como de apoyo.
- Incremento del proceso de globalización, lo cual incluye la entrada en la escena central de nuevos países (sobre todo los BRICS) en un entorno multipolar.
- Contención o restricción continua de los costos, por la aparición de grandes jugadores como China, Rusia, Brasil, India y otros países dinámicos (Tigres asiáticos).
- Incremento en la velocidad de los cambios de mercado.
- Creciente importancia del capital de conocimiento en las empresas y países.
- Incremento en la velocidad y magnitud de los cambios en general.
- Emergencia de un nuevo paradigma de economía o capitalismo digital, con nuevos instrumentos y estrategias empresariales como las plataformas digitales.
- Aumento de la especulación financiera en los mercados globales, con importantes presiones sobre la economía real (productiva) e incluso sobre países.

Como comentario final de esta aproximación sistémica a la empresa, sería interesante destacar que la misma estuvo en la base del desarrollo de la investigación operativa, como marco de análisis de

[66] Desde un marco evolucionista, esta capacidad de cambio del sistema tiene que ver con la **herencia** (de reglas, criterios, comportamientos anteriores, experiencias previas), con la **variabilidad** (posibilidades de alternativas o diferencias, por ejemplo, en las formas de producción), y con la **selección** (de las formas o alternativas más exitosas, consensuadas, competitivas). Sobre la base de estas tres propiedades, el sistema construye una trayectoria de evolución, en la cual co-evolucionan los agentes pro-activos internos. Véase Arciénaga (1998:39-43).

sus distintas herramientas, a partir de la Segunda Guerra Mundial (cfr. Rivas Tovar, 2007:43).

*Empresas como Sistemas Complejos:*

Un sistema complejo es un sistema compuesto por muchos componentes que pueden interactuar entre sí, haciendo que su comportamiento sea difícil de modelar debido a esas interacciones. Según la literatura, presenta las siguientes características; (Pavlović et al., 2017; Mirzaee y Ghanizadeh, 2013; Boccaletti et al., 2006):

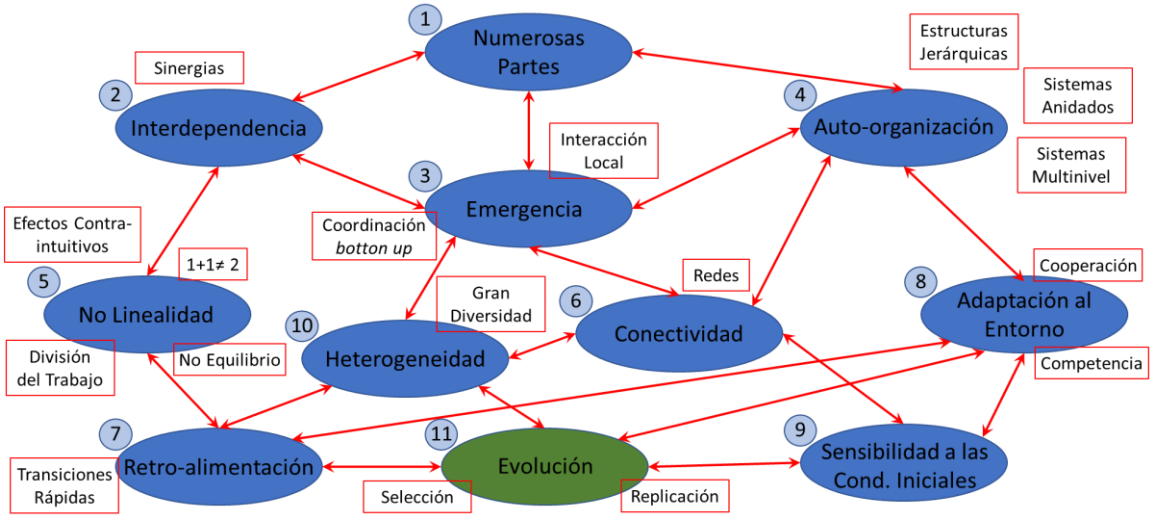
Entender una empresa como un sistema complejo es subrayar la naturaleza intrincada e interconectada de las organizaciones. Implica reconocer cómo los diferentes componentes dentro de la organización interactúan e influyen entre sí, lo que lleva a comportamientos y resultados emergentes, es decir no predecibles (dos más dos puede ser cinco, cuatro o tres).

Al adoptar una perspectiva sistémica, se pueden aprovechar herramientas como modelado de la dinámica de sistemas y análisis de redes. Con ellas, los *stakeholders* o partes interesadas pueden obtener información valiosa sobre la dinámica de la empresa y tomar decisiones informadas para mejorar su resiliencia y sustentabilidad.

- Gran número de componentes interconectados, lo que lleva a relaciones y dependencias intrincadas entre estos elementos. Es un sistema de redes de muchos componentes interconectados, lo que lleva a relaciones y dependencias intrincadas entre estos elementos.
- Alto grado de interconexión, donde el comportamiento de un componente puede impactar el comportamiento de otros componentes dentro del sistema.
- Se presenta sin un control central y con reglas simples de operación, que dan lugar a un comportamiento colectivo complejo, procesamiento de información sofisticado y adaptación a través del aprendizaje o la evolución.
- Involucra usualmente interacciones no lineales entre los componentes.
- No permite formas compactas de representación y descripción (p. ej., descripciones matemáticas elegantes, como las ecuaciones de Maxwell o Newton).
- Extrae esta información del entorno y la utiliza para comportarse de forma adaptativa.
- Emerge y evoluciona a través de procesos de auto-organización.
- Se comporta entre la aleatoriedad y la regularidad. En algunos casos, comportamiento impredecible.
- Tiene propiedades de escala (por ejemplo, leyes de potencia) o estructuras fractales.
- Muestra una estructura o comportamiento emergente. A medida que el sistema evoluciona, sus componentes interactúan, están aprendiendo, modificando potencialmente su comportamiento, lo que lleva a nuevas dinámicas y comportamientos emergentes.

La Figura 16 a continuación muestra estas características y sus relaciones entre sí.

***Figura 16: Características de los Sistemas Complejos.***




Fuente: elaboración propia.

Conceptualizar una empresa como un sistema complejo implica reconocer y aprovechar su naturaleza intrincada y dinámica. A partir de las características mencionadas de los sistemas complejos, una empresa puede verse como (Gharajedaghi, 2011):

- Interconectada: una empresa comprende varios componentes interconectados, como departamentos, equipos y procesos, donde los cambios en un área pueden afectar a otras, lo que refleja la interconexión que se observa en los sistemas complejos.
- Comportamiento emergente: La empresa exhibe propiedades emergentes que surgen de las interacciones de sus componentes, lo que lleva a comportamientos y resultados que no se pueden predecir únicamente examinando partes individuales.
- Adaptable: la empresa demuestra adaptabilidad respondiendo a estímulos internos y externos, ajustando estrategias, estructuras y procesos a las condiciones cambiantes del mercado y las necesidades organizacionales.
- Dinámica no lineal: Las operaciones y el desempeño de la empresa pueden exhibir una dinámica no lineal, donde pequeños cambios en los insumos o condiciones pueden conducir a resultados significativos e impredecibles, similares al comportamiento de sistemas complejos.

- Estructura jerárquica: algunas empresas pueden tener estructuras jerárquicas con niveles de organización anidados, lo que refleja la organización jerárquica que se observa a menudo en sistemas complejos.
- Auto-organización: los patrones y estructuras emergen espontáneamente de las interacciones entre empleados, departamentos y procesos, sin un control centralizado.
- Interacciones dinámicas: Las operaciones de la empresa implican interacciones dinámicas entre varios componentes, lo que genera ciclos de retroalimentación, efectos en cascada y relaciones no triviales que dan forma al comportamiento y los resultados de la organización.
- Sistema abierto: interactúa con su entorno, intercambiando recursos, información y retroalimentación con partes interesadas externas, lo que refleja la apertura de los sistemas complejos.

Al conceptualizar una empresa como un sistema complejo, las organizaciones pueden comprender y navegar mejor las complejidades de sus operaciones, adaptarse a entornos cambiantes y aprovechar las propiedades emergentes y las capacidades adaptativas inherentes a los sistemas complejos, todo ello con el objeto de impulsar la innovación, el desempeño y la sostenibilidad de la organización.

### *2.4. La Empresa como Sujeto Económico:*

Como ya adelantáramos, desde la perspectiva económica de la escuela neoclásica, las empresas (firmas o corporaciones) tienen su razón de ser y justifican sus decisiones con la maximización de sus beneficios. La interacción de las empresas con los mercados es a los efectos de tomar información de precios y de la demanda, y en consecuencia asignar de manera óptima los recursos que dispone, siempre con el objetivo de maximizar los beneficios netos. Por lo tanto, la empresa es una caja negra que sigue en forma inexorable las recetas del mercado[67].

[67] La gestión, en la formulación neoclásica, no es un problema significativo. Las hipótesis básicas que generan la exclusión de la gestión son: racionalidad únicamente constreñida por la lógica de la optimización de beneficios y limitar los medios de coordinación de la empresa con los mercados sólo a los precios, supuestamente fijados por el propio mercado. Por lo tanto, la gestión empresarial no es un problema para la escuela neoclásica (cfr. Favereau, 1993). El foco está puesto sólo en los mercados, y por ende sólo en el producto. A diferencia de este planteo miope, para la ingeniería industrial y otros abordajes de la empresa, la gestión es un problema muy importante.

Es interesante notar que, para este enfoque económico de la empresa, la gestión como problema no existe. En consecuencia, tampoco la estrategia es una cuestión problemática. La estrategia se circunscribe a optimizar la asignación de recursos para ser eficientes, ya que automáticamente se maximizan los beneficios.

Este enfoque simplista de la empresa como sujeto económico se ha ido paulatinamente abandonando, aunque todavía resulta dominante en algunos ámbitos académicos y de negocios en Argentina. Las tres cuestiones básicas que, en torno a la empresa, se destacan hoy como campo de investigación en la economía son (Taylor y Oinas, 2007:5)[68]:

"Cuando teníamos todas las respuestas, cambiaron las preguntas"
Frase aimara.

a) ¿Por qué la empresa, como forma de organización, existe, persiste y prevalece en las economías de mercado?
b) ¿Qué determina el tamaño y los límites de la misma?
c) ¿Qué procesos dan forma a las interacciones internas de trabajo y a las externas?

A estas cuestiones podrían agregarse también los factores que explican los distintos patrones de crecimiento en distintos entornos de competencia. En el próximo apartado analizaremos la empresa desde teorías económicas que intentan una mirada más amplia a la misma, contestando, aunque sea parcialmente, algunas de estas preguntas. Nos concentraremos en particular en una visión muy interesante por su esfuerzo de analizar el interior de la firma, lo que implica que ***no*** la considera una caja negra sin problemas de gestión.

*Empresa Basada en Recursos y Capacidades*

Edith Penrose
1914 – 1996

Los nuevos enfoques de la empresa no sólo observan a los mercados, sino que se focalizan también en los recursos y capacidades internas de la empresa. A este enfoque se llama justamente la teoría de la empresa basada en recursos y capacidades, la cual fue planteada originalmente por Edith Penrose (1959). Sus ideas innovadoras revolucionaron la comprensión del crecimiento empresarial y de la ventaja competitiva. Su teoría, conocida como visión de la empresa basada en recursos y capacidades, enfatiza el papel fundamental de los recursos y capacidades internas para impulsar el éxito de una empresa. Para ella, la empresa es "… *una organización*

[68] Las respuestas a estos interrogantes, en esta disciplina, han sido buscados en dos líneas básicas de trabajo: a) las teorías contractuales que suponen que toda contingencia económica puede ser prevista e incorporada en un contrato entre las partes; b) desde una posición más realista, se supone que es costoso especificar contingencias imprevistas, y por lo tanto los contratos son abiertos e incompletos (Foss, 1993:128). Por ello, son muy importantes las capacidades internas a las empresas. En este último aspecto es también interesante el planteo de la teoría organizacional de las contingencias. Véase en el apartado 2.1. en este Capítulo, el subtítulo de Estructura y Tecnología.

*administrativa diseñada para hacer un uso rentable de un conjunto de recursos que están bajo su jurisdicción*" (Dunning 2003: 5).

Es un vehículo de creación de valor que puede alimentar el crecimiento económico. Por recurso se puede entender "… todos los activos existentes, tanto tangibles como intangibles, cuyos servicios pueden ser utilizados productivamente" (Moran y Ghoshal 1999: 392).

**Decisiones de la Empresa:**
El comportamiento de la empresa en el mundo neoclásico se limita a la elección entre un conjunto conocido de opciones, sólo constreñidas por las tecnologías disponibles, y sin dificultad para las acciones derivadas de dicha elección, encaminadas por otra parte a la maximización de beneficios. En el caso de competencia perfecta, la única variable sobre la que toma decisiones la empresa es el volumen, ya que las demás están dadas por el mercado.
La identificación de cuáles son los mejores cursos de acción, cómo debe hacer para identificar dichas acciones a partir de los recursos con los que cuenta, no es un problema para esta teoría.
Fuente: elaboración propia en base a Nelson (1991).

Lo original de este nuevo enfoque es, como Wernerfelt (1984) lo expresa, que trata de "... mirar a las empresas en término de sus recursos más que en término de sus productos... (para arrojar)... una luz diferente sobre las opciones estratégicas, sobre todo aquellas abiertas a las empresas diversificadas"[69]. En otras palabras, la ventaja competitiva y el crecimiento de una empresa provienen de su conjunto único de recursos y capacidades internos. Esta visión desafía las nociones tradicionales (enfocadas en el producto y/o en el entorno) al resaltar cómo la capacidad de una empresa para movilizar y aprovechar sus recursos internos, como conocimientos, habilidades y rutinas organizacionales, conduce a una ventaja competitiva sostenida.

Esta visión de la empresa implica que la misma no es un mero elector pasivo de opciones de un menú previamente establecido, sino que es un constructor activo (por la práctica) de opciones que no están claramente identificadas ex-ante (por las limitaciones de recursos y capacidades) (Nelson, 1991). En la base de esta perspectiva se encuentra -como punto de partida- la constante empírica, ya observada por Penrose (1959), que dentro de una misma industria las empresas tienen comportamientos diversos y que estas diferencias tienden a permanecer. Incluso, dichas heterogeneidades son mayores entre empresas (en una misma industria) que entre distintas industrias (Rumelt et al., 1991; y Rumelt, 1991)[70]. Nelson (1991), por otra parte, destacará el carácter **discrecional** de dichas diferencias, significando que se trata de un producto del espacio propio de maniobra que tienen las empresas en término de estrategia competitiva, en contraposición a la hipótesis económica

[69] Cfr. Wernerfelt (1984), página 179. En él se destacaba la necesidad de equilibrar el enfoque (esencialmente neoclásico) de la producción desde el producto, con un enfoque desde los procesos (tecnologías, capacidades organizacionales y recursos cognitivos) de producción.

[70] Más en concreto, este último autor encontró que las diferencias entre empresas (de una misma industria) eran seis veces mayores que los efectos de las diferencias observadas entre industrias. Otros trabajos como los de Hansen y Wernerfelt (1989) encuentran que los factores organizacionales tienen el doble de impacto que los factores económicos (estructurales) en la explicación de la varianza entre empresas (en término de tasas de beneficios). A nivel internacional, el trabajo de Dosi et al. (1990), en relación con diferencias tecnológicas, encuentra que éstas son mucho mayores en un mismo sector que entre distintos sectores de un mismo país.

**Insumos versus Recursos:**

Se debe hacer una distinción importante entre el concepto de recursos de esta teoría con relación a los insumos o *inputs*. Estos últimos son factores de producción genéricos y para los cuales existe un mercado de intercambio. En cambio, los recursos a los que se refiere esta teoría de la empresa pueden en su caso ser creados a partir de *inputs*, pero no tienen un mercado de intercambio. Los recursos son específicos a la empresa, los inputs no.

Fuente: elaboración propia en base a Arrègle (1995).

dominante de que dichas diferencias son el reflejo de los distintos entornos en los cuales las firmas operan. Este conjunto de elementos ha llevado a fundar la hipótesis, básica en esta teoría, de que **la ventaja competitiva** (propia de las empresas) en mayor medida que **el entorno de competencia** es la principal fuente de diferencias entre las empresas. Es preciso, por lo tanto, analizar las fuentes de ventaja competitiva, que esta teoría localiza en los recursos y capacidades de la empresa (cfr. Grant, 1991).

Los recursos sirven para explicar la heterogeneidad, la diferencia persistente y casi estable en la *performance* competitiva de las empresas en los mercados. Ello marca una nueva visión de la problemática competitiva y de gestión. Como certeramente lo señala Arrègle (1995):

> "Mientras el análisis competitivo clásico estudia la industria para posicionar en ella la empresa y luego permitirle crear ventajas competitivas según la elección efectuada (ventaja de costo o ventaja de diferenciación), el Enfoque Basado en Recursos se interesa por la creación de una ventaja competitiva defendible dentro del marco de un entorno (de mercado) proactivo"[71].

**Los Recursos**

Con relación a los recursos, éstos se definen como aquellos activos específicos a la empresa, tangibles o intangibles, que están de forma semipermanente ligados a la empresa[72]. Se trata de elementos idiosincrásicos y altamente específicos a la firma[73], en ocasión con marcadas indivisibilidades, características que impiden en la mayoría de los casos su comercialización en el mercado[74]. Ambos aspectos permiten decir, en una analogía biológica, que los recursos representan los códigos genéticos que explican los particulares rasgos competitivos de una empresa y la heterogeneidad (competitiva) entre empresas (Mahoney y Pandian, 1992).

"Cada organización está en competencia por el más esencial de sus recursos: personas con conocimiento calificado".

Fuente: Drucker (1992:100).

Siendo básicamente no comercializables, estos componentes específicos se ***acumulan*** internamente en la empresa a lo largo del tiempo (cfr. Dierickx y Cool, 1989). Esta especificidad de los recursos

[71] Cfr. Arrègle (1995), página 85. El agregado entre paréntesis no es del original sino nuestro.

[72] Ver la caja de diálogo "Insumos versus Recursos".

[73] Debido al carácter altamente localizado de la búsqueda de soluciones que la empresa se plantea para adaptar los insumos genéricos. Cfr. Dosi (1988) o más recientemente Stuart y Podolny (1996).

[74] Se está -por tanto- ante la presencia de mercados de factores incompletos, más que imperfectos. Cfr. Barney (1986) sobre mercados imperfectos y la réplica (acertada en opinión de los autores) de Dierickx y Cool (1989) sobre mercados incompletos.

le permite a la empresa apropiarse de la renta diferencial que los mismos generan[75].

Otras dos características de los recursos, derivadas de su carácter idiosincrásico, son la imperfección (para otras compañías) tanto en su imitabilidad como en su sustituibilidad.

Esto hace que la empresa poseedora de dichos recursos pueda *sustentar* su ventaja competitiva (ante los competidores), dado que este conjunto de factores no puede adquirirse en el mercado. La **sustentabilidad** de las ventajas (y por tanto de niveles diferenciales de renta) está en función de las barreras a la imitación (Mahoney y Pandian, 1992)[76]. La imitabilidad y la sustituibilidad hacen referencia a la facilidad con que las empresas rivales son capaces de acumular recursos similares, para lo cual los recursos deben reunir una serie de características que faciliten ó -por el contrario- impidan su imitación[77].

La teoría de Edith Penrose (1959) ha influido significativamente en la investigación sobre estrategia, innovación y el papel de la dinámica interna en el impulso del desempeño y la adaptación de la empresa. Su trabajo continúa dando forma a la comprensión de cómo las empresas pueden lograr una ventaja competitiva sostenida mediante la movilización estratégica de recursos y capacidades internos.
Ella exploró las compensaciones entre la eficiencia interna y las transacciones del mercado externo. Destacó el papel de los costos de transacción, la coordinación y las economías de escala y alcance en la determinación de los límites óptimos de una empresa.
Subrayó la importancia del conocimiento y el aprendizaje en el crecimiento y la innovación de las empresas. Destacó el desarrollo continuo de los activos de conocimiento como un factor clave para el éxito de la empresa.

Por todos estos atributos, los recursos han recibido apelativos como "factores estratégicos" (Barney, 1986), "competencias distintivas" o "competencias básicas" (Prahalad y Hamel, 1990), recursos estratégicos, entre otros. Su carácter estratégico justamente proviene de la conjunción de las tres características fundamentales ya señaladas: difícilmente imitables, difícilmente sustituibles y difícilmente comercializables (Dierickx y Cool, 1989; Arrègle, 1996).

De todos los recursos[78], los considerados como esenciales desde un punto de vista estratégico para la competencia son los recursos intangibles (Grant, 1991). Dichos intangibles se pueden clasificar como activos o como habilidades. Los primeros incluyen patentes, marcas, *copyright*, diseños registrados, secretos de comercio, contratos, bases de datos, *software* a medida, reputación, etc. Y los segundos habilidades y competencias como el *know how* de los empleados (también de proveedores y distribuidores),

[75] La especificidad, la acumulabilidad y la apropiabilidad coinciden con las observaciones que el neoevolucionismo y el neoschumpeterianismo hacen de la innovación y del conocimiento tecnológico, un recurso muy importante en la Teoría Basada en Recursos y Capacidades, por otra parte.

[76] Es de notar la equivalencia con el concepto de barreras a la competencia formulado por la Economía Industrial. Estas últimas son efectos estructurales que inhiben las fuerzas (de Porter) de la competencia, permitiendo ventaja a las firmas **ya** establecidas (*incumbents*). Cfr. McGrath et al. (1995).

[77] Se sigue esencialmente en este punto a Dierickx y Cool (1989), página 1507 y ss.

[78] Se distinguen básicamente seis grandes grupos: recursos financieros, físicos, humanos, tecnológicos, organizacionales y la reputación de la empresa (cfr. Grant, 1991; Arrègle, 1995).

las aptitudes colectivas de la empresa (o del tejido empresarial), la cultura organizacional, la estructura organizacional, etc. (cfr. Hall, 1992).

Este tipo de recursos intangibles incorpora principalmente conocimiento tácito, es decir no codificable[79], y por lo tanto de difícil imitación o intercambio. Este criterio taxonómico se puede combinar con otro de dependencia o independencia de los recursos intangibles de las personas, dando como resultado una clasificación como la propuesta en la Tabla 2.

***Tabla 2: Clasificación de Recursos Intangibles.***

| | DIFERENCIAS DE COMPETENCIAS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Funcional | Cultural | Posicional | Regulatorio | |
| DEPENDIENTE DE LAS PERSONAS | *Know how* de empleados, proveedores y distribuidores | Percepción de calidad, habilidad para aprender, etc. | | | HABILIDADES |
| | | | Reputación, redes. | | ACTIVOS |
| INDEPENDIENTE DE LAS PERSONAS | | | Bases de datos, *Software* a medida | Contratos, licencias, secretos de comercio, derechos de propiedad industrial. | |

Fuente: elaborado a partir de Hall (1992:140), con ligeras modificaciones.

*Capacidades Estratégicas*

Penrose (1959) destacó la importancia de las capacidades dinámicas para la adaptación y el crecimiento de las empresas. Estas capacidades implican las habilidades y destrezas del talento humano de una empresa para detectar, aprovechar y transformar recursos y capacidades para responder a los cambios del mercado y crear valor continuamente. En particular, destacó el papel fundamental de la experiencia y el conocimiento gerencial en el desempeño de la empresa. Sostuvo que los gerentes desempeñan un papel vital en la identificación y aprovechamiento de recursos, la toma de decisiones estratégicas y el desarrollo de las capacidades de la empresa, subrayando la importancia de las habilidades gerenciales para lograr una ventaja competitiva.

Estas capacidades están basadas en los denominados recursos intangibles (Tabla 2) que, por estar basados intensivamente en

[79] Véase el cuadro de diálogo “Conocimiento Tácito”.

información y conocimiento y por su carácter muchas veces tácito, conllevan la consideración de otro concepto fundamental para la *Teoría Basada en Recursos y Capacidades*: se trata de las **capacidades o competencias específicas** de la empresa. Estas se definen como el producto de la interacción y la coordinación de los recursos en el seno de una organización (cfr. Fernández, 1993), capacidades que se explicitan en la forma de ***rutinas organizativas de trabajo***.

La Teoría Basada en Recursos conecta así con el concepto de rutinas organizacionales propuesta por el evolucionismo (Nelson y Winter, 1982)[80], que es una noción sistémica que resulta de la interacción entre una tecnología, un aprendizaje colectivo[81] y unos procedimientos organizacionales dados (Arrègle, 1995).

Las vinculaciones entre recursos y capacidades son especialmente importantes. Entre los primeros, muy pocos son productivos por sí mismos; necesitan de las capacidades para el despliegue de los mismos. Se puede expresar que "... mientras los recursos son la fuente de capacidades para una empresa, las capacidades son su fuente principal de ventaja competitiva"[82].

**Conocimiento Tácito:**

Quizás la mejor representación del conocimiento tácito la presenta el concepto alemán "Erfahrungswissen", que significa precisamente conocimiento a través de la experiencia (Fahrenkrog y Boekholt, 1994:1).

Ello implica naturalmente el flujo de conocimientos intangibles asociados al aprendizaje por la práctica, resultados de prueba-error, I+D, formación en el propio puesto de trabajo, coordinación y capacidad de resolución de problemas a nivel organizacional, etc. Se considera que cada vez más las economías y las empresas son dependientes de calidades y atributos que son básicamente tácitos en su forma (Howells, 1994). Cfr. también Senker (1995), para una revisión de la temática.

En efecto, aunque el estudio de algunas estrategias (incremento de capacidad, inversiones en I+D, publicidad, etc.) y enfoques estructurales (barreras a la movilidad, estrategias de grupo, etc.) explican en parte las diferencias competitivas, la investigación de las fuentes de dichas diferencias señala que las capacidades críticas para la acción son mucho más efectivas en la práctica para unas empresas que para otras (cfr. Iansiti y Clark, 1994).

La relación entre recursos y capacidades puede ser interpretada como una relación *stock* (recursos) y *flujo* (capacidades). Esta analogía tiene como punto crucial que el flujo puede ajustarse casi instantáneamente mientras que el stock no (cfr. Dierickx y Cool, 1989). A diferencia de los recursos físicos, las capacidades -en la mayoría de los casos- no se deterioran mientras son aplicadas o compartidas; por el contrario, crecen y mejoran por la propia práctica (Prahalad y Hamel, 1990). Continuando con la analogía

[80] Sobre desarrollos convergentes de estas dos teorías puede verse Wernerfelt (1995).

[81] Se refiere al aprendizaje organizacional, que se puede definir como un fenómeno colectivo de adquisición y de elaboración de capacidades, las cuales, más o menos profundamente, en forma más o menos durable, modifican la gestión de situaciones y las situaciones mismas. Cfr. Koening (1994: 76).

[82] Cfr. Grant (1991:119). Esta relación entre capacidad y competitividad se ha tratado también por historiadores económicos como Chandler (1990). En el Cap. 3, apartado 6, se aborda la competitividad.

biológica precitada, se podría decir que las capacidades (ribosomas) traducen en productos y funciones útiles el potencial de los recursos (estructura genética). Para adquirir el carácter de estratégicas, estas capacidades deben reunir un conjunto de requisitos: tener un potencial que permita el acceso a un gran número de mercados, contribuir de manera importante al valor percibido por el cliente del producto y ser difíciles de imitar para empresas competidoras (Prahalad y Hamel, 1990; Arrègle, 1996).

La construcción de las capacidades de una empresa es un proceso fundamentalmente cognitivo, involucrando elementos explícitos y también tácitos. De ahí que las rutinas de resolución de problemas son valoradas como la célula fundamental a partir de la cual se genera conocimiento y capacidades (Cfr. Iansiti y Clark, 1994). Dichas capacidades son las que en un momento dado generan comportamientos y productos superiores, que se traducen en ventajas competitivas que la empresa despliega en los mercados con el objeto de rentabilizarlas.

## *3. Otros Enfoques de la Empresa:*

Además de los enfoques tradicionales como la escuela neoclásica, la teoría de sistemas y la teoría basada en recursos y capacidades, los estudios contemporáneos han introducido varios enfoques nuevos para el estudio de las empresas. Al final de este apartado se destacan cinco grandes nuevos enfoques, la empresa en red, la empresa virtual, la empresa en la Industria 4.0, la empresa en la economía circular y los impactos de la inteligencia artificial en la organización y en su gestión, que son especialmente pertinentes en el marco de la Industria 4.0.

Por otra parte, cuando se enfatiza la extensión de la teoría institucional y el uso de datos cualitativos para comprender procesos sociales complejos, esto ofrece enfoques valiosos para estudiar empresas (Eisenhardt & Graebner, 2007). Éstos últimos se presentan en primer término.

### *3.1. Enfoques Contemporáneos:*

Revisaremos a continuación algunos aportes nuevos en el estudio de la empresa. Algunos son de naturaleza puramente económica y otros combinan factores organizacionales clásicos con nuevas variables.

**Modelado Predictivo**: Megaravalli y Sampagnaro (2019) destacan el uso de predictores como el índice de liquidez, el índice de solvencia, la antigüedad de la empresa, el flujo de caja y el capital de trabajo, entre otros, para pronosticar el crecimiento de la empresa, mostrando un modelado predictivo basado en datos.

**Género y el Liderazgo para explicar la Dinámica Empresarial**: Si se explora la eficiencia de las mujeres líderes en empresas familiares, esto permite adoptar un enfoque novedoso en la dinámica de género dentro de las empresas (Bjuggren et al., 2018).

**Modelos de Valoración Empresarial**: Se introducen modelos sistemáticos basados en la rentabilidad, la tasa de crecimiento de las ganancias y el riesgo sistemático para la valoración empresarial, ofreciendo un enfoque cuantitativo para comprender el valor de la empresa (Kim-Duc et al., 2021).

**Estudios de Crecimiento Contextualizados**: Tunberg (2014) analiza los factores que influyen en el crecimiento de las empresas rurales dentro del contexto de la sociedad local, destacando la importancia de considerar las influencias externas en el desarrollo de las empresas.

**Configuraciones de Gobierno Corporativo**: Amin et al. (2021) realizan un análisis configuracional para explorar cómo las prácticas de gobierno y gestión corporativa impactan en el desempeño de la empresa a lo largo de diferentes ciclos de vida organizacionales, brindando información sobre las estructuras de gobierno.

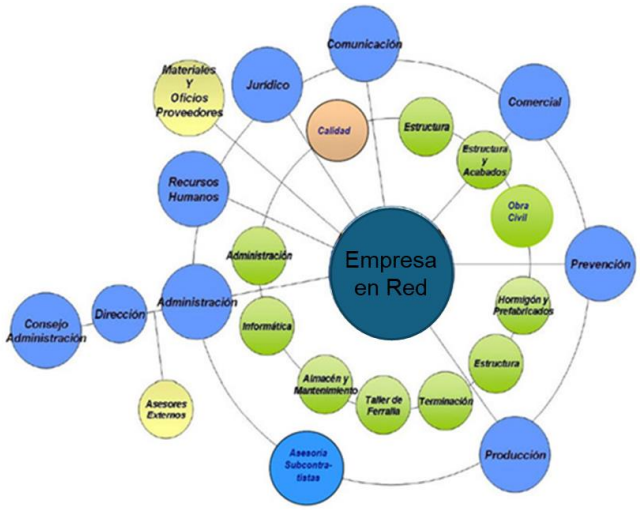
### *3.2. Nuevos Enfoques en el Marco de la Industria 4.0:*

Los enfoques contemporáneos anteriores abarcan una amplia gama de metodologías, desde análisis cualitativos hasta modelos cuantitativos, que reflejan las diversas estrategias empleadas en los estudios de las empresas modernas. Sin embargo, están faltando en los estudios anteriores dos importes enfoques: la teoría de la empresa como red y la empresa virtual. Ambos han ganado una atención significativa en la investigación contemporánea.

Los académicos y los ingenieros han explorado varios aspectos relacionados con sendos conceptos, arrojando luz sobre la dinámica y las implicaciones de las empresas que operan en entornos virtuales o en red. También la irrupción reciente de la inteligencia artificial merece tener un tratamiento, al menos inicial, para entender sus impactos en la naturaleza y gestión de las organizaciones. A continuación, se describen cada uno de ellos a través de los aportes de diversos autores.

*Enfoque de Empresa en Red:*

La conceptualización de la empresa en red subraya la importancia estratégica de las actividades, relaciones y colaboraciones en red para dar forma al desempeño, la innovación y la competitividad organizacional[83]. Se enfatiza así la importancia de los recursos, el aprendizaje organizacional, la innovación y la internacionalización (Hitt et al., 2001). El análisis de la impronta de la red y cómo las empresas ubicadas en el centro de la red social de un mercado tienden a tener un mejor acceso a los recursos, muestra la importancia de las redes sociales en el desempeño de las empresas (Lewis, 2016).




La conceptualización de la empresa en red también implica comprender cómo las empresas establecen y aprovechan las redes para mejorar su desempeño, competitividad y capacidades de innovación. Por ello, el paradigma de la empresa en red enfatiza la importancia estratégica de las relaciones, colaboraciones e interacciones con diversas partes interesadas (*stakeholders*), incluidas otras empresas, clientes, proveedores y socios, incluso el gobierno, para lograr las metas y objetivos organizacionales (Lechner et al., 2006).

También la virtualización digital ha contribuido a fortalecer a la empresa en red. El examen de los efectos de las redes entre empresas en el crecimiento empresarial, ilustra mejor cómo las redes evolucionan para satisfacer las cambiantes necesidades de

[83] En el Capítulo 3, cuando abordemos el análisis estratégico, veremos una herramienta de análisis de la empresa en red, como es la cadena de valor.

El concepto de empresa como red de otras empresas fue muy importante para estudiar las meta-organizaciones. Esta última se define como redes de empresas o individuos con un objetivo a nivel de sistema y no sujetos a la autoridad tradicional basada en relaciones laborales (Arhne y Brunsson, 2005). Sobre esta base, otros autores destacan a las plataformas digitales como meta-organizaciones, explorando su gobernanza, el diseño, los mecanismos de orquestación y las implicaciones para la innovación y la sostenibilidad dentro del ecosistema digital (Calabrese et al., 2021).

recursos y los desafíos a resolver por las empresas (Peng y Huang, 2009).

En el ámbito de la transformación digital, la empresa en red se concibe como una organización que capitaliza el conocimiento en red para evolucionar hacia una entidad verdaderamente en red. Estas verdaderas redes de conocimiento permiten a las empresas fomentar nuevas formas de colaboración, compartir experiencias de investigación y/o de resolución de problemas, y crear valor (para productos, procesos y modelos de negocios) dentro de redes interconectadas, facilitando así la innovación y la adaptabilidad en la era digital (Seufert et al., 1999).

Finalmente, el concepto de empresa en red se alinea con la noción más amplia de ecosistemas empresariales, donde las organizaciones operan dentro de redes interconectadas de socios, proveedores y partes interesadas para mejorar la eficacia y la supervivencia mutuas. Esta perspectiva del ecosistema enfatiza la interdependencia y colaboración entre los participantes de la red para impulsar la creación de valor colectivo y la sustentabilidad de las acciones desplegadas por la red (Adner, 2016).

*Perspectiva de la Empresa Virtual:*

La empresa virtual presenta varias problemáticas o aspectos en su comportamiento que difieren de sus homólogas físicas. En este sentido, se exploran cuestiones como el equilibrio entre la creación de confianza y los sistemas de control en las organizaciones virtuales, anticipando el surgimiento de empresas virtuales o en red como modelos para el diseño organizacional futuro (Gallivan, 2001).

El estudio de los factores que contribuyen a la disposición de una empresa a adoptar tecnologías de virtualización, resalta el papel de la virtualización basada en TI en las empresas modernas (Galliers, 2008). Además, este enfoque se basa en la teoría de la discontinuidad organizacional[84] para estudiar los entornos de

[84] La teoría de la discontinuidad organizacional plantea varias proposiciones clave que son fundamentales para comprender el cambio organizacional y la adaptación de la empresa frente a eventos discontinuos. La teoría sugiere que la discontinuidad organizacional implica un cambio cualitativo de estado que típicamente es poco frecuente (Girod y Whittington, 2015). Sostiene que cuando los individuos perciben una modificación en los flujos de información y comunicación que requiere esfuerzo y atención conscientes para manejarlo, el límite para el cambio se vuelve problemático (Crowston et al., 2015). Además, la teoría enfatiza que las organizaciones que experimentan discontinuidades deben navegar en una interacción de orden y desorden, organización y desorganización (Deeg, 2009).

trabajo virtuales, distinguiendo entre empresas totalmente virtuales y empresas híbridas con oficinas físicas, mostrando la evolución de los entornos de trabajo virtuales (Davison, 2018).

Los estudios de casos de múltiples empresas con diversos grados de virtualidad, destacan el uso de sistemas basados en la nube para procesos contables virtuales, demostrando las aplicaciones prácticas de entornos virtuales en las operaciones comerciales (Asatiani & Penttinen, 2018).

Se propone así el concepto de "audiencia difusa" en entornos virtuales, donde las partes interesadas interactúan con las empresas a través de plataformas digitales, remarcando el papel de las partes interesadas virtuales en el impulso de la innovación social dentro de las empresas (Yeh y Chou, 2017).

Estos estudios contribuyen colectivamente a nuestra comprensión de los paradigmas de las empresas virtuales y en red, ofreciendo información sobre cómo las empresas aprovechan las redes, las tecnologías virtuales y las interacciones digitales para mejorar sus operaciones, desempeño y capacidades de innovación en el panorama empresarial moderno.

La gran presencia de micro, pequeñas y medianas empresas (MiPYMEs), con un gran peso en la economía, representa una importante característica estructural común en América Latina y otras latitudes. Las MiPYMEs presentan una gran variedad y cantidad de empresas, generan una fracción importante del empleo total (no menos del 60%), desempeñan una función estabilizadora en la sociedad, son actores clave en la economía regional y local, muestran una alta tasa de entradas y salidas dando dinamismo a las actividades socioeconómicas, y desempeñan un papel importante como distribuidores de ingresos. Por lo tanto, la inclusión de las empresas de menor tamaño en la Industria 4.0 representa un problema central, *que no lo resuelve la mano invisible del mercado*.

En el marco de la Industria 4.0, las organizaciones virtuales han devenido en empresas digitales. En este sentido, la estructura de una organización digital puede variar según la industria específica, el modelo de negocio y los objetivos de la organización. Sin embargo, existen algunas características y componentes comunes que suelen asociarse con la estructura de las organizaciones digitales (Smith y Beretta, 2020; He y Su, 2022; Khin y Ho, 2019; Dobrowolska et al., 2021):

- Plataformas digitales: las organizaciones digitales a menudo dependen de plataformas digitales para entregar sus productos o servicios. Estas plataformas pueden incluir sitios web, aplicaciones móviles u otras interfaces digitales que permitan a los clientes interactuar con la organización.
- Toma de decisiones basada en datos: las organizaciones digitales a menudo recopilan y analizan grandes cantidades de datos para informar sus procesos de toma de decisiones. Esto puede incluir datos de clientes, datos de mercado y datos operativos.

- Ágiles y flexibles: las organizaciones digitales a menudo operan en un entorno acelerado y en constante cambio. Como resultado, deben ser ágiles y flexibles para adaptarse a las nuevas tecnologías, las tendencias del mercado y las necesidades de los clientes.
- Colaboración en red: las organizaciones digitales a menudo dependen de la colaboración y el establecimiento de redes con otras organizaciones, incluidos proveedores, socios y clientes. Esto puede ayudarlos a innovar y seguir siendo competitivos.
- Innovadoras y tecnológicamente avanzadas: las organizaciones digitales a menudo invierten en nuevas tecnologías y soluciones innovadoras para mantenerse por delante de la competencia. Esto puede incluir inteligencia artificial, aprendizaje automático, blockchain y otras tecnologías emergentes.
- Centrado en el cliente: las organizaciones digitales a menudo priorizan la experiencia del cliente y se esfuerzan por brindar servicios personalizados y convenientes a sus clientes.
- Seguridad de los datos: las organizaciones digitales deben priorizar la seguridad de los datos para proteger la información confidencial y mantener la confianza de los clientes. Esto puede incluir la implementación de fuertes medidas de ciberseguridad y el cumplimiento de las normas de protección de datos.
- Aprendizaje y mejora continuos: las organizaciones digitales deben aprender y mejorar constantemente para seguir siendo competitivas. Esto puede incluir invertir en capacitación y desarrollo de los empleados, así como evaluar y actualizar periódicamente sus productos y servicios.

La transformación digital implica interrupciones en los modelos de negocio organizacionales, lo que lleva a las organizaciones a alterar sus rutas de creación de valor mientras gestionan cambios estructurales y barreras contextuales (Cao et al., 2023).

Estas características y componentes pueden variar según la industria específica y el modelo de negocio de la organización digital. Sin embargo, generalmente están asociados con la estructura de las organizaciones digitales en la economía o capitalismo digital actual.

*Empresa en la Industria 4.0:*

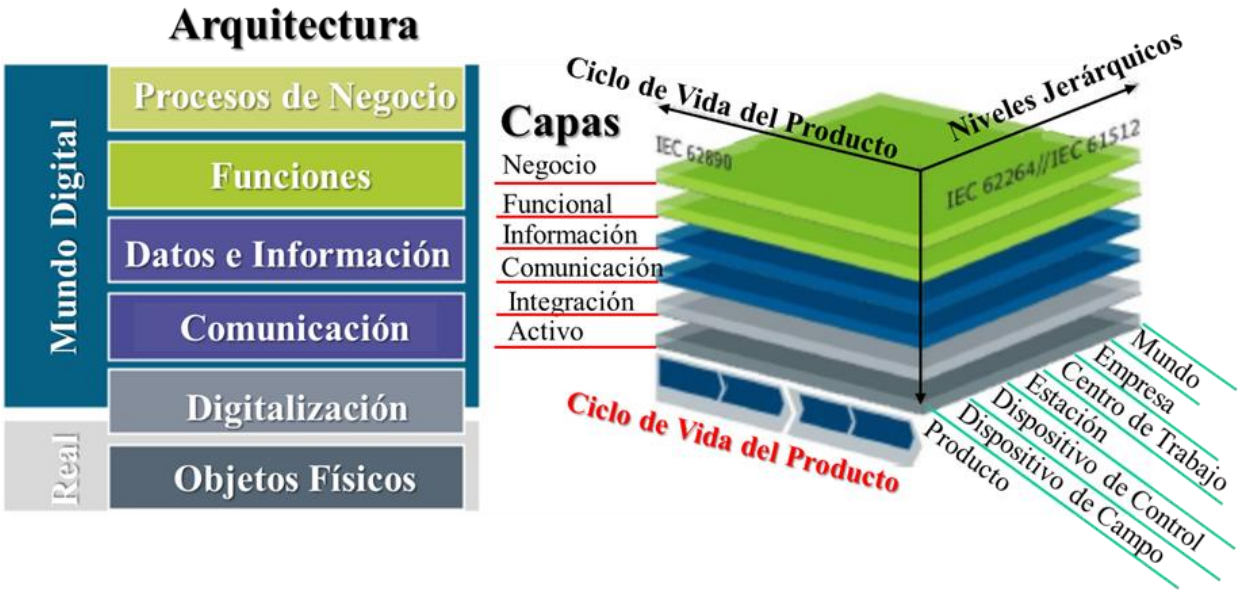
El modelo de empresa en la economía digital enfatiza su interconexión inteligente no sólo con otras empresas sino con diversos tipos de activos que, gracias a las tecnologías digitales, pueden ser conectados y administrados en algunos casos de manera automática, generando posibilidades de nuevos modelos de

negocios. Se trata de un modelo de tipo operativo, más que un modelo de tipo conceptual, en donde la interoperabilidad entre los distintos componentes juega un papel central.

La interoperabilidad es una característica central, tanto operativa como estratégica, de las empresas en el contexto de la Industria 4.0. A nivel operativo, facilita la integración de diversas tecnologías, sistemas y componentes que garanticen una comunicación y un intercambio de datos. Es crucial para abordar desafíos de nivel inferior, como el almacenamiento distribuido, la agregación de datos y la orquestación de servicios dentro del ecosistema de la Industria 4.0. Desempeña un papel de alto nivel al permitir una comunicación, un intercambio de datos y una colaboración fluida entre diversos sistemas y dispositivos de distintos actores de la cadena de valor (Bousdekis y Mentzas, 2021).

Los atributos digitales fueron capturados en el estándar RAMI 4.0, que forma parte del corpus de estándares alemán DIN. El nombre RAMI 4.0 es el acrónimo de Modelo de Arquitectura Referencial para la Industria 4.0. Es un marco para analizar empresas en el contexto de la Industria 4.0, creado en 2015 por ZVEI, la Asociación de Fabricantes Eléctricos y Electrónicos alemanes, a partir de normas previas, con un amplio apoyo del gobierno alemán por su importancia para sumar a las PyMEs a la transformación digital. Este estándar pretende no sólo servir de base para el desarrollo de plantas inteligentes de producción conectadas por internet. La norma está diseñada también para proporcionar un enfoque integral que permita comprender a la empresa en esta nueva era industrial.

***Figura 17: Arquitectura Jerárquica de la Norma RAMI 4.0.***




Fuente: RAMI 4.0 basada en normas IEC 62890, IEC 62264 y IEC 61512

La Figura 17 presenta el modelo tridimensional de la empresa que la RAMI 4.0 utiliza para mostrar la interconexión entre activos o componentes y también en posibles conexiones entre empresas. El modelo RAMI 4.0 está diseñado para ser explícito y operativo, lo que significa que es un marco estructurado y formalizado que proporciona una *visión clara y completa de la empresa en función de*

La interoperabilidad puede ser estructural, para garantizar la conectividad entre capas de la RAMI 4.0, o puede ser semántica entre componentes y sistemas. Ambas son esenciales para responder a una integración digital de la empresa compatible con la Industria 4.0 (Rocha et al., 2022).

*la implementación de la Industria 4.0.* Este enfoque explícito ayuda a las empresas a comprender mejor sus operaciones, identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas sobre su desarrollo futuro.

En el centro de la RAMI 4.0 está la idea de mapear los diversos componentes de una empresa, como máquinas, productos y procesos, en un modelo unificado que permita una integración e interoperabilidad perfectas (Resman et al., 2019). Este modelo permite una visión holística de las operaciones de la empresa, facilitando la toma de decisiones eficiente y la asignación de recursos en el contexto de las tecnologías de la Industria 4.0 (Binder et al., 2023).

La Industria 4.0 es una transformación que tiene como objetivo reducir la dependencia de operadores humanos y enfatizar los sistemas de automatización para agilizar los procesos y aumentar la eficiencia (Fatima et al., 2022), satisfaciendo las demandas de los mercados modernos y mejorando el rendimiento operativo general. Algunas de las características clave de la Industria 4.0 son (Dobrowolska et al., 2021):

***Interconectividad***: las máquinas, dispositivos y sistemas pueden conectarse y comunicarse entre sí sin problemas, compartiendo datos e información en tiempo real.

***Automatización***: Se utilizan tecnologías avanzadas de robótica y automatización para realizar tareas que antes se realizaban manualmente, aumentando la productividad y la eficiencia.

***Análisis de Datos***: Big data y la analítica de datos se utilizan para recopilar y analizar datos de sensores y otras fuentes, proporcionando información que se puede utilizar para mejorar procesos, predecir necesidades de mantenimiento y optimizar la producción.

***Inteligencia artificial***: Se utiliza para desarrollar máquinas inteligentes que puedan aprender y tomar decisiones por sí mismas, automatizando aún más los procesos y mejorando la toma de decisiones.

En general, la Industria 4.0 consiste en utilizar tecnologías avanzadas para crear un entorno de fabricación más inteligente y conectado que sea más eficiente, productivo y flexible.

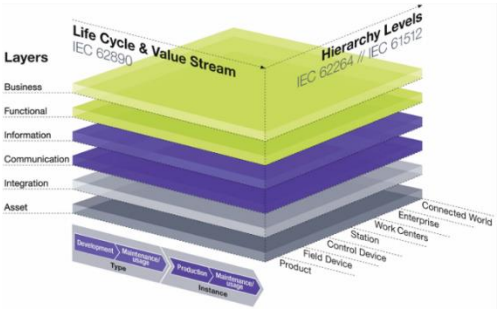
El modelo tridimensional de empresa de la RAMI 4.0 está definido explícitamente a través de su arquitectura en capas y su enfoque de integración, para referirse a las tecnologías, funciones e interconexiones de la Industria 4.0 (Phoenix Contact, 2020). El modelo tiene como objetivo mejorar la agilidad, flexibilidad y capacidad de respuesta de la empresa en el panorama en rápida evolución de la Industria 4.0. Al proporcionar un marco estandarizado para organizar y gestionar los recursos de la empresa, RAMI 4.0 apoya la optimización de procesos, la implementación de tecnologías avanzadas y la alineación de las estrategias comerciales con las iniciativas de transformación digital.

El modelo *operativo* de empresa que propone la RAMI 4.0 está más claramente planteado en el eje que muestra las distintas capas en las que se plantea el análisis de una organización. Estas capas se basan en el concepto de "Administración de recursos, metodología e interfaz" (RAMI). Un recurso o activo puede ser intangible como datos o información procedente del mundo digital, o hasta un objeto físico. Este modelo en capas se estructura en cinco niveles, cada uno de los cuales se centra en un aspecto diferente de la empresa:

- Nivel 1 de Administración de recursos o activos: este nivel se ocupa de la gestión de los recursos dentro de la empresa,

incluidas el talento de las personas, la tecnología y la infraestructura.

- Nivel 2 de Metodología: este nivel se centra en los procesos y métodos utilizados dentro de la empresa para gestionar y optimizar sus operaciones.
- Nivel 3 de Interfaz: este nivel aborda las interacciones e interfaces entre diferentes partes de la empresa, incluidas las interfaces internas y externas.
- Nivel 4 de Información: este nivel se ocupa de la gestión y el procesamiento de la información dentro de la empresa, incluidos los datos y el conocimiento.
- Nivel 5 de Negocios: este nivel es el nivel más alto y se ocupa de los aspectos estratégicos y comerciales de la empresa, incluidas sus metas, objetivos y desempeño.




La segunda dimensión, o eje horizontal de la Figura 17, aborda el ciclo de vida y el flujo de valor del proceso de producción industrial. Representa la vida útil del activo o recurso, incluyendo la fase de su desarrollo, uso hasta su eliminación. Esta dimensión está basada en la normativa IEC 62890.

La tercera dimensión o segundo eje horizontal representa las capas jerárquicas y refleja la organización de la empresa conectada a distintos niveles dentro de la Industria 4.0. Se basa en dos estándares internacionales (IEC 62264 y IEC 61512). Esta jerarquía es útil en el diseño de fábricas inteligentes con sistemas de control integrados basados en TICs.

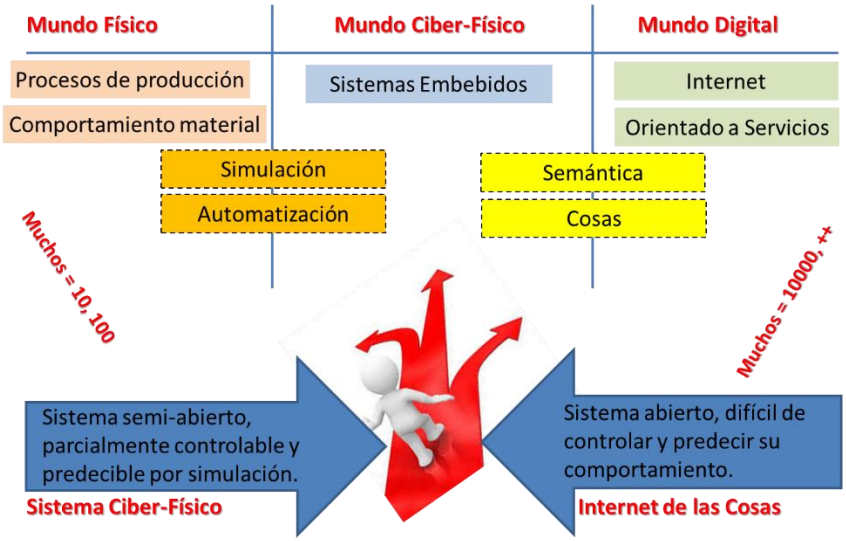
La norma RAMI 4.0 que acabamos de describir produce un importante cambio en la conceptualización de la empresa. Los conceptos tradicionales de la misma, revisados en los apartados anteriores, pertenecen al mundo físico en el que se desarrollaron el grueso de las relaciones de las organizaciones. Pero ahora, han aparecido otro tipo de relaciones que es necesario considerar (en red, virtual, digital).

Aquí está probablemente el gran desafío en la conceptualización de la empresa en este siglo XXI. La

Figura 18 muestra las tres lógicas diferentes a las que se ven enfrentadas las empresas en la actualidad, tomando en cuenta los diferentes sistemas de los que son parte. El mundo ciber-físico y el mundo digital se agregan a la naturaleza física de las organizaciones.

Cada uno de ellos, como puede apreciarse en dicha Figura, presenta características que les son propias.

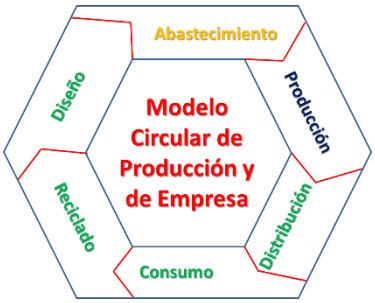
Figura 18: Diferentes Mundos para la Empresa.




Fuente: elaboración propia en base a Jeschke (2014).

Por lo tanto, el estándar RAMI 4.0 es un marco para comprender y analizar la empresa en el contexto de la Industria 4.0. Proporciona un enfoque estructurado de las conexiones internas en capa para comprender las operaciones de la empresa, los nuevos modelos de negocios posibles y cómo se puede mejorar la empresa como sistema, mediante el uso de tecnologías y procesos avanzados.

### *3.3. Empresa en la Economía Circular:*



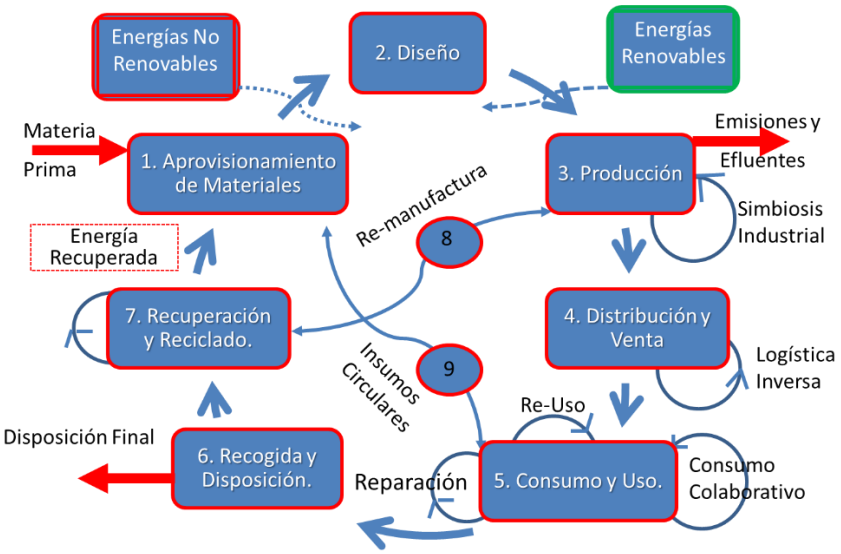

El modelo de empresa dentro del paradigma de la economía circular enfatiza la transición de un modelo económico lineal a uno circular, donde las empresas apuntan a maximizar el funcionamiento del ecosistema y el bienestar humano a través de la gestión sostenible de recursos y sistemas de circuito cerrado (Murray et al., 2015).

La empresa dentro de la economía circular se caracteriza por un cambio operativo y estratégico de su diseño organizacional y sus funciones, hacia prácticas sostenibles que apuntan a generar valor mediante la utilización eficiente de recursos en múltiples ciclos, al tiempo que reducen el desperdicio y el consumo (Moric et al., 2020), en un ciclo cerrado como lo muestran ambas figuras laterales, en particular la Figura 19.

Los intercambios que se muestran en dicha Figura generan múltiples relaciones que son vitales para la sustentabilidad y para nuevas formas de negocios circulares. Las mismas modifican no sólo

la forma en la que la empresa genera, distribuye y se apropia del valor, sino con hondos impactos en las relaciones, la cultura y los valores de la organización.

***Figura 19: Los Nuevos Modelos Circulares para la Empresa***




Fuente: elaboración propia en base a Kalmykova et al. (2018).

A pesar del uso progresivo del diseño ecológico en el mundo industrial, las limitaciones ambientales rara vez se consideran y siguen siendo un problema para las empresas locales, en particular las PYMES (Le Pochat, Bertoluci & Froelich, 2006). Suelen faltar criterios de sostenibilidad, competencias para la comprensión de nuevos modelos de negocio sustentables, falta de herramientas para la resolución de problemas ambientales y falta de capital humano calificado para todas las transformaciones.

Los modelos de negocio priorizan estrategias como la extensión de la vida útil del producto, la recuperación de recursos, los suministros circulares, las plataformas de intercambio y el producto como servicio. Para ello, las empresas adaptan sus modelos de negocio existentes o crean otros nuevos, alineados con los principios de circularidad.

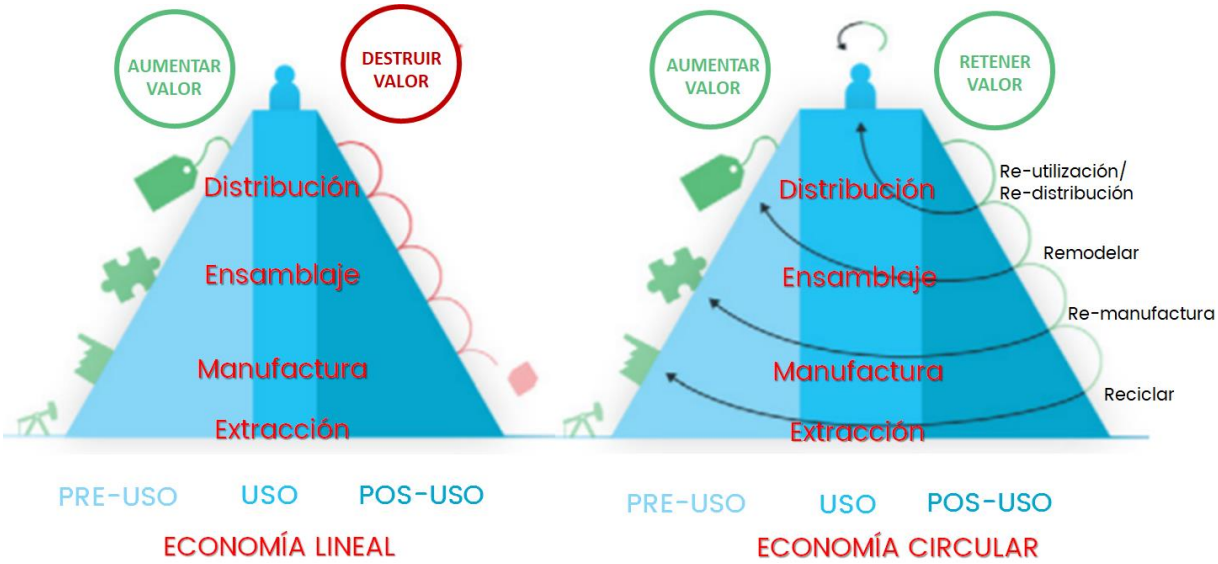
Esta transición implica repensar la lógica y rutinas operativas, intensificar las interacciones con los actores del ecosistema y de su cadena de valor, generar nuevos circuitos de distribución y de re-consumo, y fomentar la colaboración para impulsar la circularidad y la sostenibilidad (Zucchella y Urban, 2020; Zucchella y Previtali, 2018).

"Nosotros no heredamos la tierra de nuestros ancestros; sólo la tomamos prestada de nuestros hijos".

Frase de los pueblos originarios de Norteamérica.

Por lo tanto, el modelo de empresa se centra en diseñar y gestionar procesos y resultados para optimizar la utilización de recursos, minimizar la generación de residuos y mejorar la sostenibilidad ambiental, social y económica con una lógica circular. El cambio de lógica es fundamental (Figura 20).

***Figura 20: Economía Lineal versus Economía Circular.***




Fuente: Bocken, Hinfelaar y Achterberg (2016).

Las empresas que adoptan la economía circular suelen modificar la misión y la visión, y además adoptan objetivos que incluyen la reducción de dependencia de materiales vírgenes, cambios a sistemas de energía renovable, adopción de prácticas de producción sostenibles y ajustes de sus estrategias de cadena de valor (Urbinati et al., 2017). La transición a una economía circular requiere modificaciones significativas dentro de una empresa, particularmente en su estructura, funciones y diseño organizacional. El cambio de un modelo de economía lineal a uno circular también requiere que las empresas reconsideren sus cadenas de suministro, modelos de negocio y sobre todo sus procesos operativos (Lüdeke-Freund et al., 2018), valores y su cultura organizacional.

La ***servitización***, en la Industria 4.0 y la economía circular, implica la transformación de las empresas de modelos de negocio tradicionales centrados en productos a modelos integrados que combinan productos más servicios para ofrecer valor al cliente. Este cambio implica diseñar ofertas competitivas integradas de productos y servicios dentro de las organizaciones industriales, enfatizando la creación de valor a través de enfoques orientados al servicio (Yun et al., 2021). Los servicios se diseñan usualmente con los datos que genera el producto en su funcionamiento.

El diseño de productos como función organizacional se modifica sustancialmente en su lógica. En la economía lineal, cuantos más productos vendidos se generan mayores ingresos. Esto fomenta el uso de productos con una vida útil corta y el desperdicio de recursos. En cambio, en la economía circular, en la fase de concepción los productos son diseñados para durar, se incentiva y se apoya una fase de uso larga, y en el pos-uso se busca recuperar el mayor valor posible de los productos y materiales (Bocken, Hinfelaar y Achterberg, 2016). Los modelos de negocio de la economía circular son eficaces cuando los productos y servicios se diseñan teniendo ya en mente la circularidad, garantizando así que los principios de la economía circular estén integrados en el núcleo

Mientras que la ***eficiencia*** se centra en optimizar el uso de los recursos y la productividad, la ***eco-eficiencia*** va un paso más allá al integrar las preocupaciones ambientales en la ecuación de la eficiencia. La ***eco-eficiencia*** se esfuerza por lograr un equilibrio armonioso entre la prosperidad económica y la gestión ambiental, lo que la convierte en un concepto valioso para promover prácticas industriales sostenibles.

de las operaciones de la empresa (Shahbazi y Jönbrink, 2020). Aquí es central la modificación de los valores y la cultura de la empresa como causa eficiente, además del diseño como causa instrumental.

Estas prácticas no sólo contribuyen al desarrollo sostenible, sino que también afectan la forma en que las empresas generan ingresos, lo que podría producir cambios en las estructuras de propiedad y una mayor demanda de servicios a lo largo del ciclo de vida del producto (Ferasso et al., 2020). Por ejemplo, se ofrece acceso al producto, pero el fabricante mantiene la propiedad para internalizar los beneficios de la productividad circular de los recursos. En otras palabras, los productos se transforman en o se combinan con servicios, lo que cambia sustancialmente las estructuras organizacionales y los modelos de negocio de las empresas manufactureras (*servitización*) para prestar este servicio.

No es el medioambiente el que impide el crecimiento de las empresas o de una región, como afirman los defensores a ultranza del extractivismo, sino el modelo de economía lineal. La próxima gran oportunidad de negocios está en reparar el daño ambiental causado.

Además, el modelo de economía circular permite a las empresas incorporar sistemas de fabricación regenerativos que utilizan recursos en circuito cerrado para lograr la sostenibilidad económica y ambiental (Ly, 2021). Esto multiplica relaciones cooperativas con proveedores y clientes para poder funcionar en un circuito sostenible. Por lo tanto, la implementación de prácticas de economía circular se está convirtiendo, por imperio de las circunstancias, en un factor clave para el desarrollo sostenible de las empresas, lo que enfatiza la importancia de integrar los principios de circularidad en las operaciones comerciales (Schmidt et al., 2021), en la estructura y en el diseño organizacional.

### *3.4. Impactos de la Inteligencia Artificial:*

La integración de la IA en las empresas ha dado lugar a avances significativos, como veremos a continuación, en la toma de decisiones, la eficiencia, la innovación, la ventaja competitiva, la experiencia del cliente, la gestión de riesgos, la excelencia operativa, las estrategias de marketing, la colaboración entre hombres y máquinas y el análisis predictivo.

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en las empresas ha tenido impactos significativos en el diseño organizacional, influenciando también aspectos clave de la estructura y los procesos de toma de decisiones.

Estas contribuciones en conjunto mejoran el desempeño de la empresa, impulsan el crecimiento y posicionan a las organizaciones para el éxito en el panorama empresarial en rápida evolución. Destacaremos en primer lugar los impactos que la IA está produciendo en el diseño de las organizaciones y a continuación se mencionarán las consecuencias o resultados observados en la gestión y estrategia de la empresa.

El 13 de marzo de este año, el Parlamento de la Unión Europea aprobó la mayor legislación sobre inteligencia artificial (IA). La misma tiene como objetivo regular el desarrollo y la implementación de sistemas de IA, garantizando la seguridad y el uso ético de las tecnologías de IA dentro de la UE.

La legislación incluye disposiciones para desarrollos de la IA que estén diseñados para ser transparentes, explicables, y responsables de sus acciones. Incluye la protección de datos personales, la prevención de la discriminación, y garantías de seguridad de los sistemas de IA.

Fuente: https://www.europarl.europa.eu/news/es/press-room/20240308IPR19015/la-eurocamara-aprueba-una-ley-historica-para-regular-la-inteligencia-artificial

**Impactos en el Diseño Organizacional:**

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en las empresas ha provocado cambios significativos en el diseño organizacional de las mismas, impactando diversos aspectos de su estructura y procesos de toma de decisiones. Algunas modificaciones clave resultantes de la integración de la IA incluyen:

- Re-evaluación de las estructuras de toma de decisiones para incorporar sistemas de apoyo basados en IA, con el objetivo de optimizar la combinación de procesos de toma de decisiones tanto humanos como de IA (Shrestha et al., 2019; Athey et al., 2020).
- Modificación de la coordinación y el control organizacional con nuevas formas automatizadas (Alami et al., 2020).
- Re-asignación de la autoridad para tomar decisiones entre los empleados humanos y los sistemas de IA, considerando factores como incentivos, diseño de puestos y patrones de comunicación (Athey et al., 2020).
- Modificación de los protocolos de comunicación organizacional, para la integración de los sistemas de IA con la comunicación entre los empleados (Herrmann & Pfeiffer, 2022).
- Modificación de los procedimientos de respuesta al interior de la organización para las contingencias que pueda ocasionar la IA, en particular en los procesos de toma de decisiones y en las estructuras organizativas (Rudko et al., 2021).
- Perspectiva de sistemas socio-técnicos en la integración de proveedores, alineando las capacidades humanas y de inteligencia artificial para mejorar los resultados organizacionales (Kull et al., 2013).
- Modificaciones en los procesos de aprendizaje organizacional, mejorando las cadenas de valor internas, los procesos y las rutinas para lograr operaciones más efectivas y eficientes (Jarrahi et al., 2022).
- Rediseño de valores, principios y consideraciones éticas para gestionar a los empleados, considerando las implicaciones éticas, distributivas y de justicia organizacional en el despliegue de tecnologías de IA (Robert et al., 2020).
- Diseño de mejoras en la transparencia y capacidad explicativa de los sistemas de IA dentro de las organizaciones, garantizando la transparencia social y la

"Una computadora merecería ser llamada inteligente si pudiera engañar a un humano haciéndole creer que es humano".

Alan Turing

"La clave del éxito con la IA no es sólo tener los datos correctos, sino también hacer las preguntas correctas".

Ginni Rometty - Ex Presidenta de IBM.

comprensión de las decisiones impulsadas por la IA (Ehsan et al., 2021).

- Medidas de mitigación del *tecno-estrés*, esto es el impacto del aprendizaje automático inducido por la IA en los trabajadores, utilizando sistemas socio-técnicos como enfoque para gestionar los desafíos asociados con la automatización y la presencia de la IA en la organización (Kumar et al., 2023; Dobrowolska et al., 2021).

"Visualizo un momento en el que seremos para los robots lo que los perros son para los humanos, y apoyo a las máquinas".

Claude Shannon, matemático y padre de la teoría de la comunicación

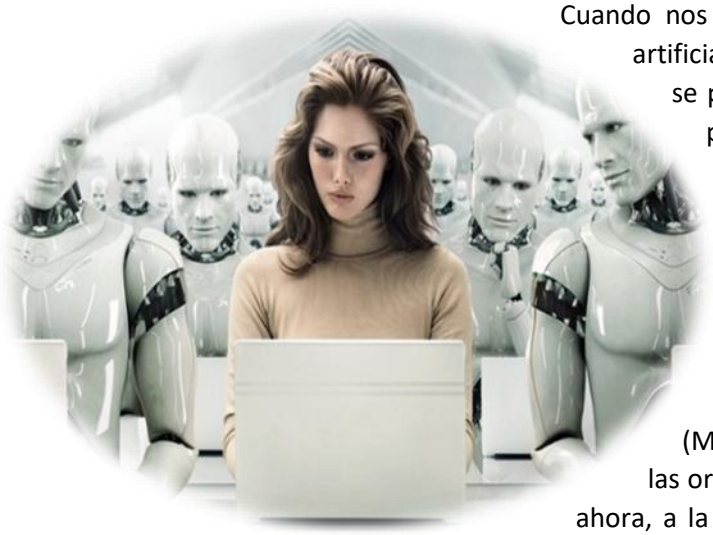
Estos cambios en el diseño organizacional reflejan la naturaleza evolutiva de las empresas a medida que se adaptan a la integración de las tecnologías de IA en su estructura. Se trata de aprovechar los beneficios de la IA y al mismo tiempo abordar desafíos relacionados con la toma de decisiones, la comunicación, la coordinación, los riesgos laborales y las consideraciones éticas.

*Impactos en la Gestión de las Organizaciones:*

La IA ha desempeñado un papel crucial en la mejora del desempeño empresarial mediante el desarrollo de capacidades de uso de la IA, capacidades dinámicas en el sentido clásico (visto en el apartado 2.4. de este Capítulo) y creatividad organizacional. La presencia de capacidades de uso de la IA tiene un impacto positivo en las capacidades dinámicas, la creatividad organizacional y el desempeño general de la empresa, lo que destaca el interesante papel de la IA para impulsar la innovación, la eficiencia, la gestión del conocimiento, los cambios organizacionales y el aprendizaje dentro de las empresas (Almheiri, 2024).

Desde la gestión de la empresa, el gobierno corporativo se define como el sistema de reglas, prácticas, relaciones y procesos mediante los cuales se dirige y controla a ésta. Implica equilibrar los intereses de diversas partes interesadas (*stakeholders*), incluidos los accionistas, la alta dirección, los clientes, los proveedores, los prestamistas, el gobierno y la comunidad.

Este sistema de gobierno corporativo tradicional abarca todos los aspectos de la gestión, desde planes de acción y controles internos hasta medición del desempeño y divulgación corporativa (Urriza et al., 2016: 29).



Cuando nos trasladamos al campo de la inteligencia artificial, el gobierno corporativo basado en la IA se puede definir como "un sistema de reglas, prácticas, procesos y herramientas tecnológicas que se emplean para garantizar que el uso de tecnologías de IA por parte de una organización se alinee con sus estrategias, objetivos y valores; cumpla con los requisitos legales; y cumpla con los principios de ética seguidos por la organización" (Mantymakiet al., 2022: 604). El gobierno de las organizaciones mediante la IA no abarca, por ahora, a la totalidad de la gestión de la misma. Esta situación se puede visualizar en la Figura 21, en la que se explica en forma gráfica las relaciones del gobierno basado en IA con el resto de los sistemas de gestión de la organización.

***Figura 21: El Gobierno Corporativo basado en IA y la Empresa.***

Fuente: Mantymakiet al., 2022: 605.

Además, la IA ha revolucionado el conocimiento en el campo del marketing, permitiendo a las empresas mejorar el conocimiento del cliente, del usuario del producto y del mercado a través de aplicaciones avanzadas de IA. Esta evolución en el conocimiento del mercado tiene implicaciones positivas directas en las ventajas competitivas y conocimientos del mercado de las empresas que implementan la IA (Paschen et al., 2019; Lichtenthaler, 2019; Tariq et al., 2021).

Los algoritmos inteligentes pueden emular fácilmente los procesos racionales de los humanos en la toma de decisiones. Por lo tanto, la toma de decisiones estructurada y rutinaria está en mejor posición para transferirse a un sistema de IA. Los procesos de toma de decisiones basados en reglas y criterios se pueden transformar con suficiente experiencia en procedimiento rutinarios.

Fuente: Dobrowolska et al. (2021: 77).

A continuación, se agregan otros resultados producidos por la incorporación de la IA en la empresa, tanto en materia de gestión como de estrategia:

- Mejora la toma de decisiones: la IA ayuda a las empresas a tomar decisiones basadas en datos, optimizar procesos e identificar oportunidades de crecimiento y eficiencia (Kim et al., 2022; Kim y Park, 2021).
- Mejora de la eficiencia y la productividad: las capacidades de optimización y automatización de la IA agilizan las operaciones, reducen los costos y aumentan la productividad dentro de las empresas (Chen et al., 2022; Ho et al., 2022).
- Potencia la innovación: la IA fomenta la creatividad y la innovación dentro de las empresas al proporcionar conocimientos, predecir tendencias y facilitar el desarrollo de nuevos productos y servicios (Chen & Biswas, 2021; Abitha, 2016).

"El campo de juego está a punto de volverse mucho más competitivo, y las empresas que no implementen inteligencia artificial y datos que les ayuden a innovar en todo lo que hacen estarán en desventaja".

Paul Daugherty, director de tecnología e innovación, Accenture

- Mejora de la experiencia del cliente: las soluciones impulsadas por IA mejoran las interacciones con los clientes, personalizan los servicios, anticipan sus necesidades y facilitan la participación del cliente, lo que genera una mayor satisfacción y lealtad (Feng et al., 2015; Giménez-Figueroa et al., 2018; Bhagat et al., 2022; Raj & Seamans, 2019).
- Mitiga riesgos: la IA ayuda a identificar y gestionar riesgos de manera más eficaz, especialmente en entornos desafiantes, como durante crisis como la pandemia de COVID-19 (Mishra et al., 2022; Kahraman et al., 2011).

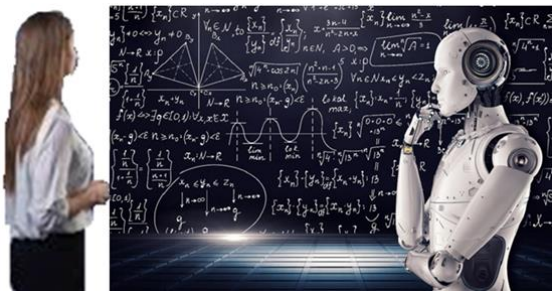
"Aprovechar el aprendizaje automático puede ser transformador, pero para que tenga éxito, las empresas necesitan un liderazgo desde arriba. Esto significa comprender que cuando el aprendizaje automático cambia una parte del negocio (la combinación de productos, por ejemplo), otras partes también deben cambiar". Esto puede incluir todo, desde marketing y producción hasta la cadena de suministro, e incluso sistemas de contratación e incentivos”.

Erik Brynjolfsson, profesor y miembro principal del Instituto Stanford para la IA Centrada en el Ser Humano.

- Optimiza operaciones: la IA contribuye a la excelencia operativa al mejorar la gestión de la cadena de suministro, mejorar los sistemas de decisión y aumentar la confiabilidad de la información contable (Askary et al., 2018; Hanif, 2021).
- Potencia la colaboración entre humanos y máquinas, aumentando las capacidades humanas y mejorando el rendimiento operativo en general (Saviano et al., 2023; Huang & Rust, 2018, Dobrowolska et al., 2021).
- Desarrolla el análisis predictivo: los algoritmos de IA permiten a las empresas aprovechar el análisis de *Big Data* para obtener conocimientos predictivos, pronosticar

tendencias y tomar decisiones comerciales proactivas (Aishwarya et al., 2022; Alharbi & Almutiq, 2022).

Sin embargo, la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en la gestión y estrategia de las organizaciones también está asociada con varios impactos y desafíos de carácter negativos. El más conocido en la prensa tiene que ver con los dilemas éticos, planteados especialmente en el campo de la atención médica y la conducción autónoma, donde ha habido casos con consecuencias fatales (Wirtz et al., 2018). Otros impactos negativos detectados incluyen:



- Impactos psicológicos y en la salud de los empleados, especialmente en términos de comportamiento organizacional, inseguridad laboral, agotamiento, tecno-estrés y depresión (Xu et al., 2023; Zhou, 2023).
- Errores organizacionales: las empresas pueden encontrar obstáculos al adoptar la IA debido a la complejidad de las aplicaciones de IA, los nuevos requisitos organizacionales y los desafíos asociados con la implementación de la IA (Jöhnk et al., 2020).
- Desafíos en la implementación: éstos tienen que ver con las habilidades del personal, la estructura de datos, los presupuestos y otros factores que pueden obstaculizar la implementación exitosa de tecnologías de IA en las organizaciones (Lamberti et al., 2019).
- Transformación de roles profesionales: La transformación de roles y prácticas profesionales puede plantear desafíos para los líderes y organizaciones (Dobrowolska et al., 2021).
- Toma de decisiones algorítmica: pueden tener consecuencias negativas para las organizaciones de diversos tamaños, afectando las relaciones e interacciones organizativas formales (Roundy, 2022).

La concentración de aplicaciones de IA en países de altos ingresos exacerba las inequidades ya existentes, contribuyendo a una mayor brecha digital.

Fuente: Gulumbe et al. (2023).

"La IA será la tecnología más transformadora desde la electricidad".

Eric Schmidt - ex Presidente ejecutivo de Google, ex presidente de la Comisión de Seguridad Nacional sobre Inteligencia Artificial USA, presidente del Broad Institute.

Por lo tanto, la incorporación de la IA en la empresa ha redefinido sus capacidades organizativas, los procesos de toma de decisiones, el conocimiento del mercado y los resultados del aprendizaje. Sin dudas, la IA tiene hoy un papel destacado en la mejora del desempeño organizacional, en fomentar la innovación e impulsar procesos de toma de decisiones estratégicas en el panorama empresarial actual.

Sin embargo, los impactos negativos resaltan la importancia de abordar las consideraciones éticas, el bienestar de los empleados y los desafíos en la implementación de la IA para garantizar la integración exitosa de estas tecnologías en la gestión y la estrategia organizacional.

# CAPÍTULO III: ESTRATEGIA Y PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

## 1. *Introducción:*

**Objetivos del Capítulo**:

- Comprender la naturaleza de la estrategia y los enfoques más importantes dados a la misma.
- Aprender sobre la planificación estratégica de las organizaciones.
- Entender la dinámica del proceso de toma de decisiones organizacionales.
- Manejar conceptos e instrumentos de gestión estratégica.

En la antigüedad, los líderes militares desarrollaron planes estratégicos para lograr la victoria en batallas y guerras utilizando recursos, posicionando tropas y superando a los oponentes. Con el tiempo, los principios de la estrategia evolucionaron más allá de las aplicaciones militares y encontraron relevancia en diversos campos, incluidos los negocios, la política y los deportes.

Los líderes políticos utilizan enfoques estratégicos para lograr objetivos políticos y transitar por paisajes geopolíticos complejos. Incluso en los deportes, los entrenadores desarrollan estrategias para ganar partidos analizando a los oponentes, maximizando las fortalezas del equipo y adaptando tácticas durante el juego.

El concepto de estrategia, arraigado en la historia militar, ha trascendido su contexto original y se ha convertido en un aspecto fundamental de la toma de decisiones y la planificación en diversas disciplinas. La evolución de la estrategia desde sus orígenes militares hasta su aplicación en diversos ámbitos subraya su relevancia universal y su adaptabilidad para abordar desafíos y lograr objetivos en diferentes campos.

En los negocios, hasta mediados del siglo XX, la estrategia inicialmente se centró principalmente en la utilización eficiente de los recursos escasos dentro de las organizaciones. Es decir, la estrategia se circunscribía sólo a la asignación de recursos, como planteo típico del mundo neoclásico. La obra de algunos pioneros, como Peter Drucker (1954), comenzó a cambiar el enfoque. Desde entonces, la comprensión de la estrategia ha evolucionado hasta abarcar una perspectiva más amplia que incluye aspectos como la concepción, formulación e implementación. Esta evolución ha estado influenciada por las demandas internas y externas a las empresas, lo que ha llevado a un enfoque más integral de la gestión estratégica.

La estrategia se presenta como un campo de naturaleza interdisciplinaria que, a medida que fue incorporando aported de

diversas disciplinas, ha jugado un papel importante en la evolución de la estrategia. Al integrar conocimientos de diversas disciplinas, como la sociología y la teoría organizacional, la ingeniería, la economía y la investigación operativa, entre otras, la estrategia ha ampliado sus fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas, particularmente en los procesos de toma de decisiones estratégicas. Por lo tanto, este enfoque interdisciplinario ha enriquecido el estudio de la estrategia y ha proporcionado nuevas perspectivas sobre cómo las organizaciones pueden afrontar desafíos y oportunidades complejos en entornos dinámicos.

Una transformación especial ocurrió cuando la estrategia pudo ser traducida en planificación estratégica, sobre todo desde los años ’60 del siglo pasado, lo que implica establecer objetivos, tomar decisiones y asignar recursos para lograr el éxito a largo plazo y una ventaja competitiva. En síntesis, los orígenes de la estrategia como objeto de estudio en el campo de las organizaciones pueden vincularse al concepto fundamental de optimización de recursos para objetivos económicos. A medida que los estudios fueron evolucionando, la estrategia se ha vuelto más holística, incorporando diversas perspectivas y conocimientos interdisciplinarios para abordar de manera eficaz las complejidades de los entornos empresariales modernos.

**Fábula India del Elefante:**

Siete ciegos de nacimiento discutían cómo era un elefante. Uno sugirió una metodología: tomemos un elefante, lo palpemos y recompongamos su imagen. Así lo hicieron y se volvieron a reunir. Uno dijo: - Tiene una trompa que parece una serpiente. Otro dijo: - No, no, tiene dos orejas como abanicos. Un tercero terció: - Tiene cuatro patas como troncos de árbol. Así fueron aportando su experiencia hasta que el último sugirió: - Tiene una nariz larga y flácida y un único ojo. Éste lo había palpado del lado de atrás.

***La moraleja es: si la parte no tiene de referencia al todo, pierde su sentido de parte. O lo que es lo mismo, una visión parcial da lugar a conclusiones equivocadas.***

Por ello, en el presente Capítulo comenzaremos por conceptualizar a la estrategia como un proceso dentro de las organizaciones, incluyendo diversos aspectos relacionados como su carácter polisémico, los distintos planos en los que se desenvuelve, el posicionamiento y la ventaja competitiva de una organización, entre otras. A continuación, se describirán diversas herramientas de diagnóstico interno y del entorno, como el conocido método DAFO o FODA, el método de las 5 fuerzas competitivas de Michael Porter, cadena de valor, PESTEL, tableros de comando y Hoshin Kanri. Por último, se planteará el desarrollo de la planificación estratégica, a través de sus diversos componentes.

## *2. Estrategia:*

La estrategia parece surgir desde el fondo de la historia humana como la necesidad de un pueblo o un grupo de concebir, planear y ejecutar acciones para batir a sus enemigos, ya que la historia del hombre parece más bien la historia de la guerra que de la paz. A pesar de este origen tan antiguo como el hombre, no hay consenso para definir la estrategia de una única manera. Desde nociones de la

Seis hombres ciegos, que nunca antes habían visto un elefante, tratan de describir al animal basándose en sus experiencias individuales al tocar diferentes partes de su cuerpo. Cada hombre toca una parte diferente, y se forma su propia percepción del mismo. Sus descripciones varían ampliamente. Luego los ciegos discuten entre sí, cada uno de ellos convencido de que su propia percepción es la correcta. Esta parábola budista ilustra la importancia de considerar múltiples perspectivas para obtener una comprensión integral de la realidad.

estrategia como posicionamiento hasta una visión de cómo operar en una realidad compleja, no ha habido acuerdo sobre una definición aceptable en el campo empresarial por los investigadores y los gerentes.

Por ello, comenzaremos precisando la etimología de la palabra estrategia, que proviene del griego *stratego*, la que significaba el arte del general o comandante general. De allí, el concepto comenzó a rodar, con cambios importantes hasta significar tanto el diseño como la implementación de acciones que impactan sobre el futuro de una empresa (cfr. Hoskin, 1997:3). El uso del término en el campo de los negocios se produce recién a mediados del siglo XX, y aún más reciente es su utilización en un contexto competitivo (Ghemawat, 2002: 37).

En el presente apartado comenzaremos por analizar la evolución histórica de la estrategia, como para entender un poco mejor su significado. Aunque arrancamos en el campo militar, el énfasis estará puesto en la re-significación de la estrategia en el ámbito de la empresa. A continuación, analizaremos diversos planteos sobre la estrategia y su práctica en los últimos años, incluyendo algunos famosos debates como el de Mintzberg con Ansoff en los 1990s. Al calor de este debate, pasaremos a analizar la planificación estratégica y los problemas de implementación de la misma. También analizaremos el fenómeno de la globalización y su incidencia sobre la estrategia empresarial, especialmente de las PYMEs. Finalmente, sobre esta base conceptual y contextual previa, analizaremos diversos instrumentos utilizados en el campo de la planificación estratégica.

## *2.1. Evolución Histórica de la Estrategia:*

**Definición de Estrategia 1:**

La estrategia es "… una búsqueda deliberada de un plan de acción que desarrolle una ventaja competitiva de un negocio y que lo perfeccione".

Fuente: Bruce D. Henderson (1989: 140).

La estrategia como área de análisis y de práctica tiene una vieja tradición. Las primeras referencias históricas las podemos encontrar en el famoso libro El Arte de la Guerra, del general chino Sun Tzu, alrededor del año 400 a.C. En él se plantean una serie de proposiciones y recomendaciones, en un tono narrativo, sobre cómo hacer la guerra. La siguiente referencia que se puede mencionar es el famoso libro de El Príncipe, del italiano Nicolás Maquiavelo, de 1532, en el que se hacen recomendaciones al príncipe de Florencia, las que incluyen lo que hoy podríamos denominar estrategias de acción política[85].

[85] Datos extraídos de la versión de Maquiavelo (1979).

**Definición de Estrategia 2:**

"Estrategia es la creación de una posición valiosa y única, involucrando un conjunto de diferentes actividades para ello".

Fuente: Michael Porter (1996: 68).

El siguiente escalón en el desarrollo de la estrategia es el aporte del general prusiano Von Clausewitz, quien escribiera "Sobre la Guerra" en 1832. Tanto Sun Tzu como von Clausewitz plantearon principios para evitar la guerra, pero con diferentes aproximaciones: el chino sugiere el del uso de la fuerza mínima con tácticas inteligentes, mientras que el prusiano recomienda la aplicación de la fuerza máxima cuando sea posible.

**Definición de Estrategia 3:**

La estrategia puede concebirse como "… la determinación de metas y objetivos de largo plazo de una empresa, y la adopción de cursos de acción y la asignación de recursos necesarios para llevar a cabo estas metas".

Fuente: Alfred Chandler (1962)

El uso del término *estrategia* en el campo de los negocios se produce recién a mediados del siglo XX (Ghemawat, 2002: 37). La estrategia se introduce como concepto de análisis en el mundo empresarial en la década de 1950s con el pionero trabajo de Peter Drucker (1954), aunque previamente la práctica era moneda corriente entre las empresas. Este último autor denominaba al comportamiento y acciones estratégicas como "política de empresa", señalando que éstas son decisiones del más alto nivel dentro de la organización.

**Definición de Estrategia 4:**

"Estrategia es una regla para tomar decisiones".

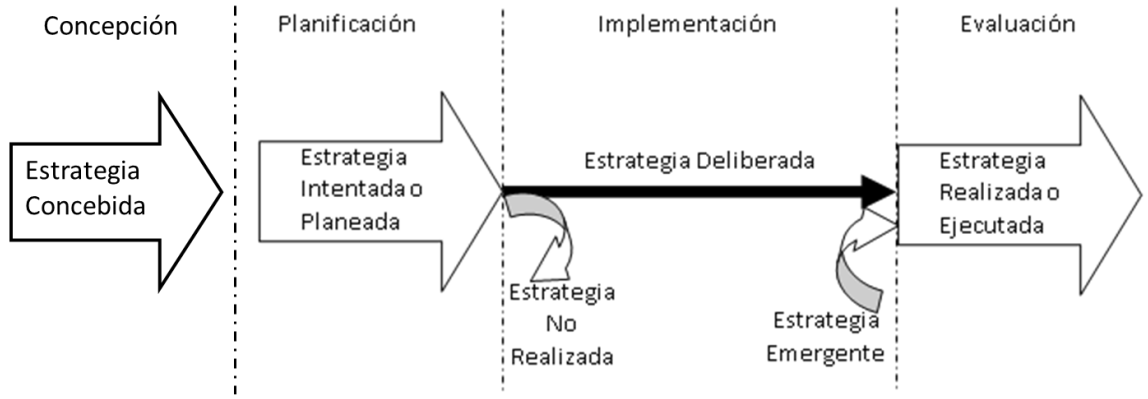
Fuente: Igor Ansoff (1965).

Luego, vinieron los trabajos de Ansoff (1965) en la escuela de Carnergie y los estudios de la escuela de negocios de la Universidad de Harvard, particularmente los de Chandler (1962), Anthony (1965) y los de Andrews (1971). Entre ambas escuelas había ya diferencias: la primera enfocaba la estrategia como un proceso formal de planificación, dando lugar así al nacimiento de la planificación estratégica, y la segunda ponía el acento en la estrategia como un proceso de concepción de la dirección o grandes líneas de acción de una empresa.

Años después, ya en los 1990s, se produce un interesante debate entre Mintzberg (1990 y 1991) con uno de los padres de los estudios estratégicos como Ansoff (1991). Para este último, la estrategia era un proceso racional que implicaba que lo que se planeaba se ejecutaba. En cambio, para Mintzberg (1978:945), existía también una estrategia emergente, originada por nuevos elementos puestos en juego a posteriori de la planificación, no previstos de antemano, que aparecían justamente durante el proceso de implementación de la estrategia. La Figura 22 a continuación muestra las ideas puestas en debate.

Como puede observarse, el proceso comienza con la concepción de la estrategia, que es distinto en su naturaleza a la planificación, aunque conectado. Es creatividad versus racionalidad, o visualización versus concretización.

***Figura 22: Distintos Planos de la Estrategia.***



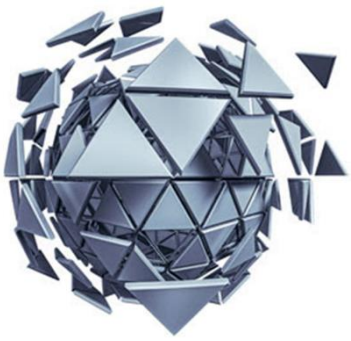

Fuente: con modificaciones propias de Mintzberg (1987:14).

**El Elefante y la Estrategia:**
"Nosotros somos los ciegos y la formación de la estrategia es nuestro elefante. Dado que nadie tiene la visión de todo el animal, … la estrategia es una disciplina ejercida por ciegos que consideran la parte como si fuera el todo".
Fuente: Mintzberg et al. (1998:3-4).

Mintzberg (1987) llama la atención que una cuestión es la estrategia y otra es la planificación estratégica. De allí el primer plano distinto al segundo. Luego, en los dos planos siguientes, algunas estrategias planeadas son implementadas (estrategias deliberadas) y otras no (estrategias no realizadas). También observamos que hay estrategias realizadas o ejecutadas que no fueron planeadas (estrategias emergentes). Las estrategias emergentes exitosas se pueden transformar en estrategias deliberadas (Mintzberg, 1987:13).

En nuestra opinión, la minus-valoración de Ansoff (1991) de la compleja problemática de la implementación, fue la cuestión central de disputa entre estos dos grandes maestros de la estrategia. Por ello, creemos que Mintzberg tenía razón. Las dos últimas herramientas que se abordarán a continuación plantean no sólo la concepción y formulación de la estrategia, sino sobre todo la problemática crítica de la implementación.

La evolución y el análisis de la estrategia organizacional más cercana a la actualidad muestra varios trabajos académicos que plantean nuevos aspectos de la gestión estratégica. Algunos análisis enfatizan el papel de la estrategia a la hora de establecer la dirección, centrar el esfuerzo colectivo y garantizar la coherencia en las acciones gerenciales en toda una organización (Boyne y Walker, 2010; Whittington et al., 2011). Bryant (2003) analiza la importancia de gestionar el conocimiento de manera eficaz para que las empresas obtengan ventajas competitivas sostenibles, vinculando la gestión del conocimiento con el éxito estratégico. Wooldridge et al. (2008) cuestiona la separación tradicional entre la formulación y la implementación de estrategias, defendiendo un enfoque más integrado que involucre a todos los miembros de la organización en el proceso estratégico. Además, Jennings y Seaman (1994) enfatizan



la importancia de alinear la estrategia y la estructura para un desempeño organizacional óptimo.

Estos dos estudios subrayan colectivamente la naturaleza multifacética de la estrategia organizacional, destacando la necesidad de un enfoque holístico que considere diversos factores internos y externos, la integración de las prácticas de gestión del conocimiento y la alineación de la estrategia con la estructura organizacional para lograr un desempeño superior.

### *2.2. Principales Planteos en el Campo de la Estrategia:*

La estrategia es una variable multidimensional. Los intentos de definirla desde una única perspectiva terminan deformando su significado más profundo, como en la leyenda de los ciegos y el elefante. Como puede observarse en las cajas de diálogo de páginas anteriores, con distintas aproximaciones, hay diversas definiciones posibles. En general, algunas enfatizan ***cómo crear*** una estrategia, otras remarcan los ***componentes*** o actividades involucrados por una estrategia, y otras destacan ***qué resultados*** se esperan alcanzar mediante una estrategia. Por ello, siguiendo a Mintzberg (1987) y a Porter (1996), vamos a definir la estrategia desde cinco miradas diferentes:

**Definición de Estrategia 5:**

Estrategia es "… el patrón de grandes objetivos, propósitos, metas y políticas esenciales o planes para alcanzar dichas metas, establecidas en tal forma que define en qué negocios la empresa está o estará y la clase de empresa que es o que será".

Fuente: Andrews (1971).

**Definición de Estrategia 6**:

"Estrategia significa trabajar duro para entender las necesidades inherentes al cliente y luego repensar qué categorías de producto son las mismas".

Fuente: Kenichi Ohmae (1988:151).

a) *La estrategia como un plan*: es un curso de acción diseñado, o una guía explícita de cómo tratar con una determinada situación. Por lo tanto, es un diseño o concepción que precede a la acción, y a su vez es una acción con un propósito declarado (Mintzberg, 1987:11).
b) *La estrategia como un patrón de comportamiento o acción*: esta mirada no supone necesariamente la existencia de un plan. Esto es una realidad bastante frecuente en las estrategias de las PYMEs argentinas, sobre todo las más pequeñas, que no presentan planes específicos con estrategias.
c) *La estrategia como una estratagema o maniobra*: se trata de acciones concebidas para engañar o confundir o sorprender a los competidores. Por ejemplo, el aumento de la capacidad de planta en grandes empresas como estrategia disuasoria para pequeñas empresas en un segmento de mercado, como lo documentaran Bain, Labini y Modigliani (cfr. Bianchi, 1991).
d) *La estrategia como posicionamiento en un mercado*: esto implica que la estrategia opera como una interfaz de

mediación entre el entorno y la organización. Esta interfaz involucra esencialmente a la dupla producto-mercado, pero puede ser más abarcativa. Implica una mirada desde el mercado hacia la organización. El posicionamiento fue, sobre todo en los 1980s, el corazón de la estrategia, pero fue superado este planteo por la velocidad con la que cambia la tecnología y los mercados (Porter, 1996:68).

e) *La estrategia como una perspectiva de enfoque o lógica de análisis del mercado*: es una mirada desde la organización hacia el mercado. En este sentido, la estrategia puede ser de tres tipos (Ackoff, 1974, cap. 1 y 2): i) reactiva, reaccionando tácticamente, de abajo hacia arriba, e identificando las deficiencias en la performance de una organización en los mercados, para resolverlas con un plan usualmente defensivo en su el entorno de competencia; ii) pro-activa, orientada estratégicamente de arriba hacia abajo, con dos grandes actividades: la previsión y la preparación como base para construir oportunidades comerciales; iii) interactiva, focalizada en la creación de un futuro comercial deseable para la organización. De alguna forma, esta manera de definir la estrategia revela la personalidad de los decisores o el "carácter" de la organización (Mintzberg, 1987:16).

Las características distintivas de las PYMES, en conjunto, dan forma a la dinámica operativa, al enfoque estratégico y al posicionamiento competitivo de las mismas. Comprender estas características distintivas es esencial para formular estrategias personalizadas, mecanismos e instrumentos de apoyo para mejorar el desempeño y nuevos modelos de negocios para asegurar la sustentabilidad de las PYMES.

Estas distintas aproximaciones a la estrategia pueden combinarse, dando lugar a formas complejas de la misma. También es posible una definición por oposición, como lo sugiere Porter (1996:61): la eficiencia operativa no es la estrategia. La primera es condición necesaria[86], pero no suficiente, para tener una estrategia exitosa. La esencia de la estrategia está en elegir y desarrollar actividades y acciones de una forma diferente y casi única, de lo que pueden hacer los rivales (Porter, 1996:61-64).

*Distintas Escuelas de Estrategia*

Complementando las múltiples perspectivas de análisis de la estrategia, se destacan 10 escuelas o enfoques, que han sido magistralmente sintetizadas por Mintzberg et al. (1996). A continuación, se da una breve reseña de cada una de ellas, enfatizando cuál es el foco u objeto central de cada escuela:

- Escuela de Diseño: la formación de la estrategia es un proceso de concepción, en el que el foco está puesto en la manera en cómo se *formulan* las estrategias.

[86] Nos referimos a todas las herramientas que permiten la mejora de la eficiencia, de la calidad (TQM), de la productividad, benchmarking, cooperación, outsourcing, reingeniería, gestión del cambio organizacional, etc.

- Escuela de Planeamiento: la formación o diseño de la estrategia es un proceso formal, con el cual producir un plan o guía sistemática para abordar la realidad. El planeamiento estratégico fue difundido de manera importante por esta escuela, en la que Ansoff (1965) fue la pieza central de esta lógica.
- Escuela de Posicionamiento: la formación de la estrategia es un proceso analítico.
- Escuela Empresarial: la formación de la estrategia es un proceso visionario del empresario emprendedor.
- Escuela Cognitiva: la formación de la estrategia es un proceso mental, en la que se busca penetrar en la lógica y racionalidad del estratega.
- Escuela de Aprendizajes: la formación de la estrategia es un proceso emergente. La complejidad del mundo es demasiada como para poder prever todo en un plan. Por ello, hay estrategias emergentes que van apareciendo a medida que avanzamos, en distintas etapas, según el ritmo de aprendizaje y adaptación de la organización.
- Escuela del Poder: la formación de la estrategia es como un proceso de negociación, en el que el poder aparece en la forma de confrontación de grupos internos y también con competidores externos. La lucha por el poder aparece como una correlación de fuerzas.
- Escuela Cultural: la formación de la estrategia es un proceso colectivo y cooperativo, que emerge de la propia cultura de la empresa.
- Escuela Ambiental: la formación de la estrategia es como un proceso reactivo al entorno.
- Escuela de Configuración: la formación de la estrategia es un proceso de transformación, en el que se intenta integrar las diferentes partes —génesis, contenido, estructuras organizacionales y sus contextos— en función de distintos índices —el crecimiento o la madurez, por ejemplo—, considerados en forma progresiva para demostrar los ciclos vitales de las organizaciones.

**Aprendizaje de la Estrategia:**

Se pensó que se podía hacer un enfoque prescriptivo de la estrategia. Esto significa establecer una serie de principios "inmutables" con los cuales poder definir una estrategia en cualquier momento. Un modelo prescriptivo busca responder a la pregunta "qué se hace en un contexto tipo". Su diferencia con los modelos normativos es que éstos establecen un ideal teórico y los prescriptivos son más realistas en función de definir contextos tipos realistas.

Otro planteo posible es que no hay recetas para definir las estrategias de una organización. Se sugiere, sin embargo, la posibilidad de aprender de otras experiencias, por lo que este enfoque es más bien descriptivo. Se muestran casos y discusiones que involucran casos reales o prácticos, que responden a la pregunta "qué es lo que usualmente se hizo" en materia de estrategias.

En este último caso se hace un uso extensivo de la analogía como forma de aprendizaje. Sin embargo, si la analogía se queda sólo en la superficie del caso analizado, en los elementos coyunturales, la posibilidad de equivocarse en la extrapolación de la misma a otro caso es elevada.

Fuente: basado en parte en Gavetti y Rivkin (2005).

*¿Es Necesaria una Estrategia?*

La pregunta sobre si es necesaria una estrategia es incluso previa a la creación o diseño de la propia estrategia. Algunos autores como Mintzberg (1987b) señalan que se puede justificar la estrategia con alguna de las siguientes razones:

**Sobredosis de Estrategia:**

El Titanic no se fue a pique porque se estaban acomodando las sillas de cubierta, sino porque la estrategia de navegación basada en un barco tan sólido, con un diseño tan brillante (para la época), provocó la despreocupación de la dirección de observar y escrutar en el mar la presencia de un iceberg.

La estrategia puede ser una perspectiva de mira de la realidad, una lógica dominante, que descarta algunas acciones y privilegia otras. Es adecuado mantener una estrategia en un entorno conocido. Es temerario mantenerla igual en un entorno desconocido, lo que puede representar una sobredosis.

Fuente: basado en Mintzberg (1987 b:26).

- Para establecer una dirección adecuada para las acciones de la empresa, a través de un plan deliberado y/o una posición de mercado.
- Para focalizar los esfuerzos de los miembros de la organización en torno a objetivos y acciones comunes, coordinándolos en una acción colectiva.
- Para reducir la incertidumbre en la cual opera usualmente una empresa.
- Para definir o dar identidad a la organización, ya que genera significados y propósitos claros para el trabajo *conjunto* de sus miembros.
- Para proveer consistencia a las acciones llevadas a cabo, reduciendo la incertidumbre y brindando cierta base de estabilidad para la realización de las mismas.

Otros autores, como Jain (2000:8), se aproximan a esta pregunta señalando las condiciones (que no son necesariamente razones) en las cuales se hace necesaria una estrategia:

- Cuando los recursos son finitos.
- Cuando hay incertidumbre sobre las fortalezas y el comportamiento competitivo, tanto propio como de los rivales.
- Cuando el compromiso de los recursos en una dada dirección es irreversible.
- Cuando la decisión debe ser coordinada entre lugares distantes y en el tiempo.
- Cuando hay incertidumbre en torno al control de las iniciativas propias.

Como corolario, podemos señalar que la concepción y visión estratégica preceden a un plan, y que este último –cuando es vehículo de expresión de los primeros- presenta sus mejores cualidades, justificando su existencia para una organización.

*Niveles de Estrategia y Estrategias Genéricas:*

También es importante destacar que la estrategia se puede presentar en distintos niveles dentro de una organización. Esta distinción de niveles estratégicos sirve para identificar responsabilidades dentro de la organización para formular, decidir e implementar la estrategia en una organización. Como veremos más adelante, la alineación de los miembros en términos de su contribución a la estrategia es importante, y complementaria a los niveles. Para empresas medianas y grandes, se pueden tener tres niveles de estrategias, como muestra la Figura 23 a continuación.

Cada una de las Estrategias de Negocio se denominan Unidades Estratégicas de Negocio (UEN). Éstas se refieren a una parte de la empresa que opera como una entidad comercial separada, a menudo enfocada en una línea de productos, mercado o región geográfica específica (Kotha y Orne, 1989). Las UEN (o SBU por sus siglas en inglés) están diseñadas para operar de forma independiente, con sus propios objetivos, estrategias y recursos, sin dejar de ser parte de una corporación más grande. Este enfoque permite a las empresas gestionar sus diversos negocios de forma más eficaz al tratar cada UEN como una entidad distinta con sus propias fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (análisis FODA).

***Figura 23: Niveles de Estrategias.***

Fuente: Wheelwright (1984: 79).

Podemos tener estrategias a nivel de la empresa como un todo, estrategias en sus unidades de negocio y estrategias a nivel de las funciones en cada unidad de negocio. Ciertamente, los niveles inferiores deben contribuir con sus estrategias a los niveles superiores en la organización.

Otra cuestión relacionada es la de estrategias genéricas. Porter (1982) identificó tres estrategias genéricas, que podían darse en los tres niveles. Las tres posibilidades estratégicas eran: diferenciación

**Perlas Estratégicas:**

"La esencia de la estrategia es elegir hacer actividades en forma distinta a los rivales".

"La esencia de la estrategia es elegir qué no hacer".

Fuente: M. Porter (1996:64).

(de producto o corporativa), liderazgo en costos y enfocada en sólo un segmento de mercado.

Esta lógica de análisis implica pensar que básicamente la estrategia está determinada por el mercado, sin que las empresas puedan salirse de estas recetas. También implica pensar que dos empresas pueden tener la misma estrategia, lo cual es difícil a la luz de la naturaleza idiosincrática de cada empresa. La idea puede tener hoy alguna utilidad, pero sólo para caracterizar los patrones gruesos de competencia en algunas industrias o sectores. En el apartado siguiente se ejemplificará cómo se aplican estas guías o principios estratégicos de base.

### *2.3. Globalización y Estrategia en las PYMES:*

Las modelizaciones económicas tradicionales, amparadas en el supuesto de competencia perfecta, atribuyen a las empresas reglas de conducta tan precisas como ineludibles. A la empresa no le queda espacio alguno para el desarrollo de una acción voluntaria y creativa para la defensa o mejora de su posición en el mercado.

La interconexión de los mercados, resultante de la globalización, puede presentar desafíos como una mayor competencia, volatilidad del mercado y cambios en las preferencias de los consumidores, lo que afecta las operaciones y la sustentabilidad de las PYMES que operan localmente (Ďaďo et al., 2021).

No obstante, en las últimas décadas se produjo una notable modificación en este enfoque, tratando de acercar los modelos teóricos al comportamiento real de los agentes. La empresa deja de concebirse como un ente pasivo, como un lugar donde se realiza la función de costos que impone el mercado, para convertirse en un agente activo que traza respuestas estratégicas ante las estructuras y condiciones cambiantes del entorno. Y de esas respuestas dependen, en gran medida, los resultados empresariales.

Nace así el concepto de estrategia -o de dirección estratégica-, que presupone un cambio en la forma de concebir la relación entre la empresa y su entorno: se aprecia la realidad cambiante de los mercados, y se asumen las posibilidades que las empresas tienen para incidir en semejantes transformaciones. El entorno deja de ser, entonces, un parámetro inmutable, para convertirse en un ámbito sujeto, al menos hasta cierto punto, a la capacidad de acción de las empresas. En relación a este concepto, la literatura y la práctica empresarial generó un abundante repertorio de criterios y procedimientos formales para orientar el diseño de la acción empresarial, de acuerdo con sus capacidades competitivas y con las condiciones del entorno.

*Globalización:*

Dicho entorno se ha abierto paulatinamente a la competencia internacional, configurándose lo que se conoce como fenómeno de la globalización. El concepto de globalización está basado en una serie de hechos que posibilitan competir a escala mundial, con mercados abiertos a la competencia en una magnitud muy superior a las décadas previas. Algunos de estos hechos o factores son (Punnett, 2004):

- Los desarrollos tecnológicos han incrementado la facilidad y velocidad de comunicación y movimientos de personas y mercancías a nivel internacional.
- El incremento de viajes y comunicaciones ha transformado al mundo en una aldea global, en un espacio más pequeño.
- Las personas y los pueblos son más conscientes de los eventos externos al país de origen, y por ello más proclives a movilizarse dentro y hacia otros países.
- Esto también ha generado una mejor comprensión de las oportunidades existentes en el extranjero.
- Como consecuencia, se ha incrementado el flujo de comercio e inversiones, con numerosas empresas –tanto grandes como pequeñas- operando en diversos países.
- Este conjunto de factores ha generado una mayor integración entre los mercados económicos y financieros, generándose la idea de un entorno global.

**Perlas Estratégicas:**

"La estrategia no es la consecuencia de la planificación, sino todo lo contrario: su punto de partida".

Henry Mintzberg

*Ventaja Competitiva y Estrategia Empresarial:*

En el caso de la empresa que decida abrirse al escenario internacional, la estrategia adquiere peculiaridades que no deben desconocerse. Internacionalizarse no es duplicar en mercados alternativos aquellas funciones que la empresa desarrolla en su mercado de origen. Al afrontar el compromiso internacional, nacen nuevas funciones e instrumentos, al tiempo que se hacen más complejos los objetivos y posibilidades competitivas de la empresa. Todo ello ha de quedar necesariamente reflejado en el diseño de la estrategia empresarial. Ésta, a su vez, ha de responder a los rasgos específicos de cada agente: no existen estrategias óptimas de carácter general, por encima de las circunstancias concretas de la empresa y su mercado.

Sin embargo, afirmar la inexistencia de soluciones universales no implica que se carezca de criterios generales que informen la confección de una estrategia meditada (Figura 24). A este respecto, dos factores aparecen, en su mutua relación, como determinantes

básicos del diseño estratégico: por una parte, las *capacidades competitivas de la empresa*; por otra, las *posibilidades que brinda el mercado*.

***Figura 24: Ventaja Competitiva y Estrategia Empresarial.***

Fuente: Alonso et al (1996).

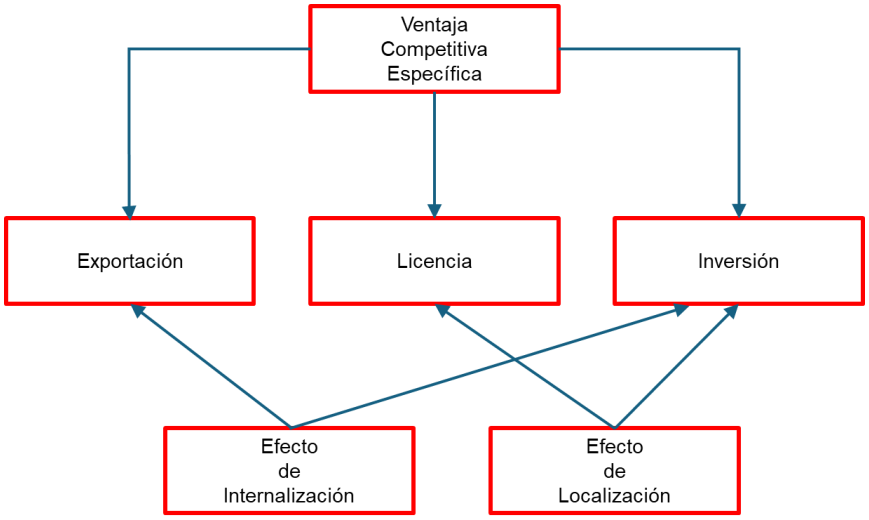
Por capacidades competitivas de la empresa ha de entenderse el conjunto de recursos que ésta dispone para captar la fidelidad de los clientes y enfrentarse a la acción competitiva en los mercados. Por su parte, el segundo factor se refiere a las oportunidades que, en un sentido dinámico, el mercado brinda para la acción de la empresa. A estos dos factores básicos es necesario añadir un tercer factor de relevancia: las *actitudes y aptitudes de la gerencia (management)*. Se alude con ello al conjunto de factores subjetivos, relativos a los ámbitos formativos y motivacionales, que condicionan las decisiones empresariales.

*Proceso de Internacionalización y Estrategias:*

Las alteraciones del entorno competitivo actual son de suficiente relevancia como para promover un cambio en la forma de entender el proceso de internacionalización. Ya no es posible asociar tal proceso, de manera exclusiva, con las operaciones de naturaleza inversora -creación de filiales-, ni limitarlo a las fórmulas de proyección activa hacia el exterior como la exportación deliberada. Más bien ha de interpretarse, en un sentido amplio, como aquel proceso a través del que la empresa establece sus vínculos, más o menos estables, con los mercados internacionales, cualquiera que sea el sentido, nivel y fórmula institucional bajo la que se presente.

Por lo tanto, la internacionalización comienza en el mismo momento en que el mercado exterior se constituye en un referente obligado para las decisiones estratégicas de la empresa, abarcando un amplio arco de posibles actividades que va desde la exportación activa hasta la inversión en el exterior, pasando por todas las fórmulas mixtas y contractuales intermedias.

***Figura 25: Factores Estratégicos de Internacionalización.***




Fuente: Alonso et al (1996).

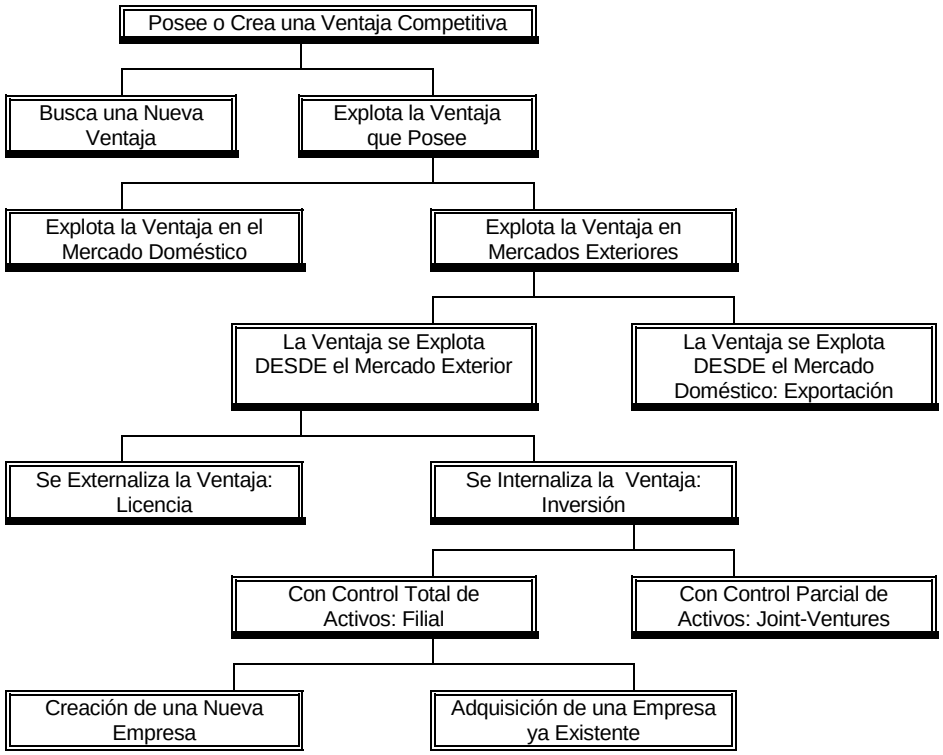
Admitir la presencia de una pluralidad de opciones para el proceso de internacionalización no impide que se reconozca la existencia de tres grandes opciones genéricas para toda empresa que trate de crear y/o rentabilizar sus ventajas específicas más allá del mercado nacional. En primer lugar, puede tratar de explotar su ventaja desde su mercado de origen, sirviendo a los mercados exteriores a través de la *exportación*; en segundo lugar, puede desplazar capacidades productivas al exterior, mediante la creación de *empresas mixtas o filiales* en el mercado de destino; y, por último, puede ceder la explotación de la ventaja a una empresa extranjera a través de *licencia o franquicia*.

La naturaleza multifacética del proceso de internacionalización de las PYMES enfatiza la importancia de la creación de redes, el aprendizaje para adquirir conocimientos y experiencias, la orientación al mercado para fortalecer capacidades de marketing, el perfil de los directores ejecutivos, y las estrategias de entrada, impulsar el éxito en la expansión internacional (Tang, 2011; Wolff y Pett, 2006; Ruzzier et al., 2006).

La segregación realizada se justifica por el tipo de factores asociados a las ventajas específicas de la empresa que en cada caso se ponen en juego (Figura 25). Así, tanto al exportar como al invertir en el exterior, se trata de preservar en el interior de la empresa la ventaja competitiva sobre la que se erige el proceso de internacionalización; por el contrario, esa ventaja se externaliza cuando se transmite en forma de licencia, patente o franquicia, cediendo su explotación a una empresa ajena. Adicionalmente, tanto en el caso de la licencia como en el de la inversión, se aprovechan las ventajas de localización que se derivan del desplazamiento de capacidades productivas al

mercado de destino; mientras que, por el contrario, la exportación prescinde de esas eventuales ventajas, al realizarse la producción en el mercado de origen.

***Figura 26: Secuencia de Decisiones Estratégicas.***

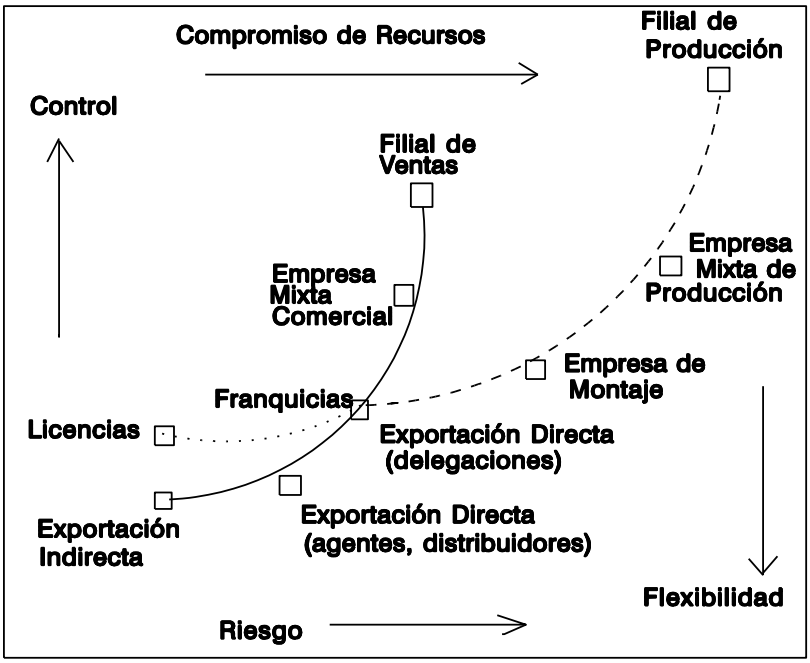



Fuente: Alonso et al (1996).

La consideración secuencial de estos factores podría justificar un esquema o árbol de decisión estratégica como el que se sugiere en el Figura 26. Conviene advertir, sin embargo, que, si bien la naturaleza diferente de cada una de las opciones descritas justifica la agrupación de las decisiones realizada, es frecuente que éstas se encuentren entreveradas en la práctica internacional de una misma empresa, de acuerdo con el mercado y con el tipo de operación que en cada caso se trate. También es destacable que las trayectorias que se muestran en la Figura 27 son evolutivas y asociadas al aprendizaje de la empresa en su proyección a la arena internacional del comercio.

A su vez, cada una de las vías señaladas allí admite una graduación de niveles, con fórmulas institucionales diversas, como se muestra a continuación.

***Figura 27: Trayectorias de Internacionalización***




Fuente: Alonso et al (1996).

Así, en la primera de las opciones, la *trayectoria exportadora*, cabe establecer un creciente compromiso internacional que va desde la exportación ocasional, las más de las veces a instancias de un importador extranjero, a la exportación exploratoria, generalmente iniciada a través de vías de comercialización ajenas a la empresa, y de ésta a la exportación sistemática a través de redes propias, lo que comporta una cierta inversión en el exterior.

En la segunda de las trayectorias, el *desplazamiento de capacidades productivas*, la gradación va desde las instalaciones de montaje a las diversas categorías de empresas mixtas, y de éstas a las filiales de producción, manteniéndose entre medias las variadas fórmulas, contractuales o no, de cooperación empresarial.

Por último, *la cesión de la ventaja a un agente extranjero* adopta la forma de licencia cuando se limita a la transferencia de un derecho de explotación de una patente, y la forma de franquicia cuando, además, se transfiere un conjunto más amplio de recursos, entre los que se incluye el sistema de organización de la producción y el programa de marketing. Tal vez lo que resulta más novedoso en todo este panorama es la proliferación, en los últimos tiempos, de nuevos métodos de penetración en el exterior híbridos, que ocuparían el centro del diagrama planteado en la Figura 27, como consecuencia del desarrollo de fórmulas innovadoras de carácter

mixto y contractual, creando posibilidades más acordes con las capacidades y limitaciones de la PYME.

## *3. Modelos de Planificación Estratégica:*

Antes de abordar algunos instrumentos concretos, se detallarán algunos modelos de planificación que muestran los procesos involucrados en esta cuestión, de forma de visualizar mejor el ámbito y nivel de aplicación de dichos instrumentos. Cabe también destacar que esta breve introducción a la planificación hace falta completarla con un análisis de los procesos de planificación en todos los niveles, agregando otros instrumentos de planificación a nivel táctico y operativo (de la fabricación o producción).
Una primera cuestión es la formalización de la gestión estratégica, abarcando diversas facetas como las analizadas en el apartado 2.2. de este Capítulo. Dicha representación se puede realizar a través de diversos procesos que componen la estrategia y su gestión, como unidad de análisis. La Figura 28 siguiente refleja los procesos básicos que componen la gestión estratégica:

***Figura 28:*** ***Procesos Básicos de Gestión Estratégica.***

Fuente: elaboración propia.

Algunos de estos grandes procesos, a su vez, son complejos y no estructurados. En particular, el diseño o formulación de la estrategia, que involucra problemas complejos de estructurar soluciones y también facetas creativas –e incluso intuitivas- de concepción, presenta elevados problemas de formalización (Mintzberg, 1994). Además, no es un proceso lineal, sino que tiene retroalimentaciones que hacen que la estrategia sea compleja no

sólo en su concepción o diseño sino también en su ejecución o implementación, al igual que en las decisiones involucradas.
El análisis interno y del entorno será el foco principal del siguiente apartado, con una descripción de las herramientas que hacen posible dicho análisis.

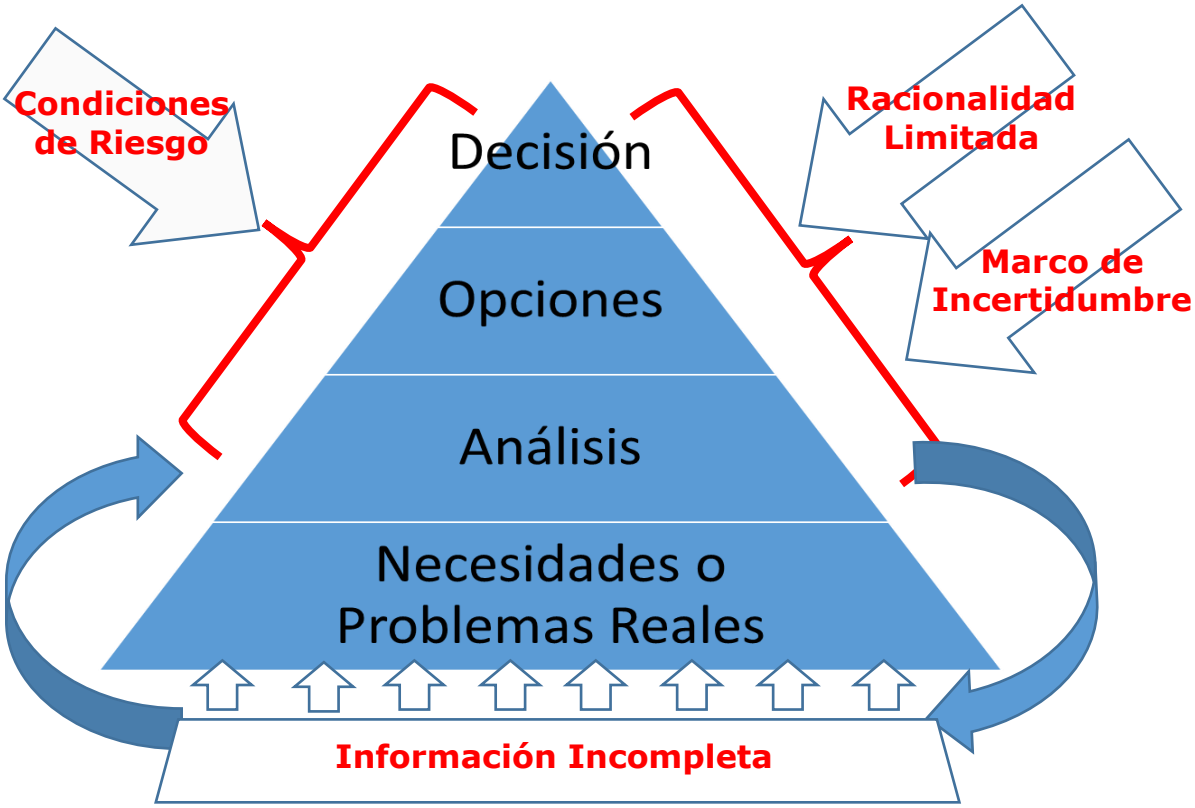
## 3.1. Toma de Decisiones:

El proceso de toma de decisiones en las PYMES suele ser informal y dinámico. Esta agilidad permite a las PYMES responder rápidamente a los cambios y oportunidades del mercado, lo que les permite ser más adaptables en sus estrategias (Ghobakhloo et al., 2012).

Observando la Figura 28, un párrafo aparte merece el proceso de toma de decisiones, que aparece como horizontal a todas las etapas del proceso estratégico. El proceso de toma de decisiones dentro de las organizaciones es un aspecto multifacético y crítico que influye en diversos resultados organizacionales. La toma de decisiones implica una serie de pasos que las organizaciones emprenden para seleccionar el mejor curso de acción entre las alternativas disponibles.

Ya hemos mencionado algunas cuestiones al respecto. Intentaremos completar este análisis. El siguiente esquema (Figura 29) señala los distintos subprocesos que usualmente se consideran en un proceso analítico y lógico de toma de decisiones, particularmente a nivel estratégico.

***Figura 29: Proceso de Toma de Decisiones.***




Fuente: elaboración propia en base a Simon (1958).

Como puede apreciarse, son varios los factores que afectan al proceso decisorio. A continuación, se analizarán dichos factores. En relación a la racionalidad limitada, uno de los primeros aportes, que suelen tomarse como punto de partida, es del de Herbert Simon (1958), con su planteo de racionalidad limitada. Este autor señala que el proceso decisorio en campos como la ciencia, el arte o los negocios presenta cuatro etapas básicas a saber:

- La percepción de las necesidades, problemas u oportunidades para una decisión.
- El análisis o formulación de las distintas opciones posibles.
- La evaluación de dichas alternativas, usualmente en términos de los resultados posibles de cada una de ellas.
- La decisión o elección de una de estas opciones para su implementación o ejecución.

La racionalidad limitada en este caso afecta tanto a la necesidad de conocimiento para identificar los problemas, necesidades u oportunidades de partida, como para llevar a cabo un análisis exhaustivo de las mismas, y a la vez conocer a fondo cada alternativa y sus respectivos alcances. Por lo tanto, suponer un decisor con conocimiento perfecto o racionalidad ilimitada es un supuesto de las teorías optimalistas difícil de sostener. Si a esto agregamos todos los sesgos que los seres humanos introducimos en el proceso de decisión basados en las denominadas heurísticas de decisión, el panorama de un decisor con racionalidad limitada, e incluso por momentos irracional, se completa (Gilovich, Griffin y Kahneman, 2002: 421 y ss.).

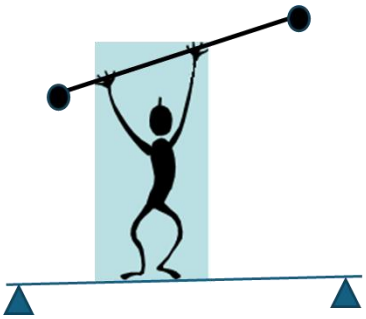
La toma de decisiones organizacional no se trata sólo de seleccionar opciones sino también de las estructuras y procesos que guían estas elecciones.

El proceso de toma de decisiones está influenciado por varios factores, incluido el diseño organizacional, los factores ambientales y el contexto histórico en el que se toman las decisiones (Evanthi, 2021).

La velocidad en la toma de decisiones estratégicas es crucial para las nuevas empresas basadas en tecnología, ya que media la relación entre los factores personales, organizacionales y ambientales y el desempeño organizacional (Campos et al., 2015).

Además de la racionalidad limitada, también los procesos decisorios padecen de la falta de información relevante para el objeto de la decisión. Aunque en la actualidad se padece un fenómeno de infoxicación (abundancia de información no relevante), suele ser un problema común la información incompleta en la toma de decisiones.

Por otra parte, existe también el riesgo en la toma de decisiones. Esto implica que el proceso decisorio entra dentro del campo probabilístico. Las distintas opciones posibles, de las que se elegirá una, presentan distintas probabilidades de ocurrencia. Dichas probabilidades exigen un nuevo tipo de conocimiento al decisor, además del cálculo correspondiente al análisis y para la identificación y posterior elección de una alternativa.



Por último, la incertidumbre es tal vez el factor de mayor impacto hoy en los procesos de toma de decisiones. El primero en abordar este fenómeno fue Frank Knight (1921), quien señaló que la incertidumbre describe situaciones de decisión en las que la información es demasiado imprecisa para resumirse a través de probabilidades matemáticas. Es también importante señalar que la incertidumbre no es una sola, sino que entraña distintos grados que van de la certeza absoluta, hasta la incertidumbre profunda o total ignorancia, pasando por diferentes niveles de desconocimiento creciente (Marchau et al., 2019: 9).

Por otra parte, los procesos de cambio e innovación, con los procesos de decisión asociados se caracterizan por ser "profundamente inciertos, es decir que no se conocen "(1) los modelos apropiados para describir las interacciones entre las variables del sistema, (2) las distribuciones de probabilidad para representar la incertidumbre acerca de variables claves y parámetros en los modelos, y / o (3) cómo valorar la conveniencia de resultados alternativos" (Lempert et al., 2003: 3-4).

La incertidumbre es un indicador que mide nuestro grado de ignorancia de un fenómeno, sistema, proceso o decisión. Va desde la baja incertidumbre (cercana al riesgo) hasta la incertidumbre profunda. Ver Figura 30.

Por lo tanto, el riesgo y la incertidumbre son otros dos factores cruciales que afectan al proceso de toma de decisiones. Las diferencias entre riesgo e incertidumbre podrían resumirse en las siguientes:

- En el caso del riesgo, se conocen las alternativas posibles de evolución de un proceso, y cada una de ellas tiene una aleatoriedad con probabilidades conocidas. Los posibles resultados son conocidos a priori. El decisor puede asignar probabilidades a los eventos porque es posible calcular dichas posibilidades. Las decisiones son analíticas.

Figura 30: Riesgos e Incertidumbre.

Fuente: elaboración propia.

- En el caso de la incertidumbre en su fase media, se pueden conocer algunas alternativas de evolución de un proceso, y las probabilidades de ocurrencia son desconocidas. Los resultados no son conocidos a priori, como en un proceso innovador (ver Figura 30). El decisor no puede asignar probabilidades a los eventos porque no es posible calcular dichas posibilidades. Las decisiones son intuitivas y basadas en la experiencia.

En la incertidumbre profunda no sabemos lo que no sabemos. Carecemos de alternativas y por lo tanto no hay probabilidades de ningún tipo.

La idea central que aportan Tversky y Kahneman (1974) en el análisis de la toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre es que el decisor se basa usualmente en un número limitado de heurísticas simplificadoras que él desarrolla, en vez de extensos procesamientos algorítmicos que conduzcan a un óptimo. Estas heurísticas introducen sesgos o errores en el proceso de toma de decisiones, aunque son útiles para tomar decisiones rápidas.

La teoría de toma de decisiones escapa a las posibilidades de un tratamiento completo en este capítulo. Sin embargo, esta breve referencia a las dificultades en la toma de decisiones es importante para comprender la complejidad de los procesos estratégicos y de la gestión de las organizaciones.

### *3.2. Instrumentos de Análisis Estratégico Interno y del Entorno:*

Analizaremos en este apartado algunas herramientas concretas de planificación estratégica. Aunque ésta última no agota la estrategia, puede ser importante cuando se reconocen otras facetas de la estrategia: la concepción, la visión de los mercados y de la competencia, el posicionamiento o contenido, etc.

Comenzaremos con el análisis PESTEL para estudiar el macro entorno. Continuaremos con la cadena de valor para estudiar el meso entorno. Seguiremos con otros instrumentos como el FODA, que es hoy ya un instrumento tradicional para el análisis interno a la organización y de su entorno. Continuaremos con el método de las cinco fuerzas competitivas, de Michael Porter, que se centra en el análisis del entorno de la empresa.

Luego de ver las herramientas de diagnóstico, avanzaremos sobre los procesos de concepción de la estrategia, que tienen una naturaleza creativa. Continuaremos con la planificación estratégica. Después de algunas cuestiones de tipo conceptual e instrumental sobre la misma, realizaremos una breve aproximación al sistema de gestión

estratégica basada en tableros de comando, para terminar con la metodología de origen japonés denominada *hoshin kanri*, para la planificación estratégica.

Cabe destacar que las decisiones y acciones concomitantes tienen distintos horizontes temporales o niveles en una organización. Así, de acuerdo al alcance temporal de las decisiones, se pueden señalar los siguientes niveles:

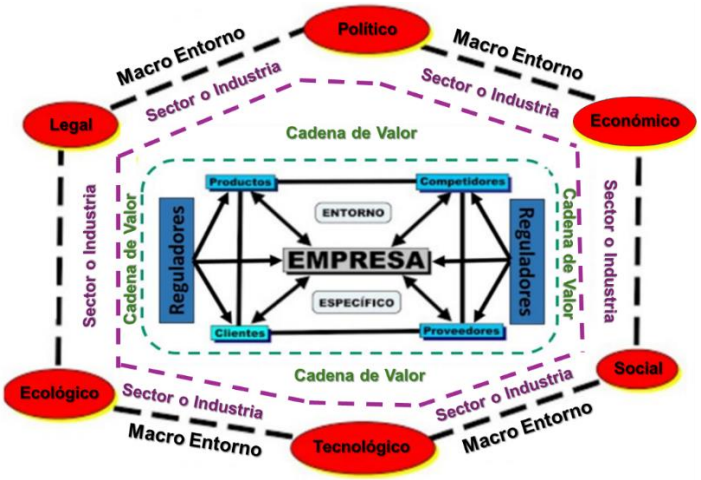
- Estratégico: alcance de las acciones y decisiones entre uno y cinco años.
- Táctico: alcance de algunos meses al año.
- Operacional: alcance de algunos días a algunos meses.
- Ejecutivo o de acción inmediata: alcance de algunas horas a algunos días.

Las herramientas que se describen a continuación se focalizan en el primer nivel de decisión y acción.

### *3.2.1. Análisis PESTEL:*

El método PESTEL es una herramienta de análisis, cuyo nombre proviene del acrónimo de los factores considerados: Político, Económico, Socio-cultural, Tecnológico, Ecológico o Ambiental y Legal. Tiene una rica historia que se inicia en los años ’60 (ver caja lateral) y ha sido ampliamente utilizado en diversos campos para evaluar los factores macro-ambientales que pueden impactar a las organizaciones. Es un marco ampliamente utilizado para comprender el entorno externo o macro entorno en el que opera una organización y para identificar en este ámbito oportunidades y amenazas potenciales. El método se ha aplicado en diversos campos, incluyendo empresas, gobiernos y ONGs.

Figura 31: Distintos Entornos de Análisis.




Fuente: elaboración propia.

El profesor de la Universidad de Harvard, Francis Aguilar, fue el creador del análisis PEST, sin factores ambientales y legales. Al principio, la herramienta se llamaba ETPS, la cual se publicó en el libro de Aguilar (1967), "*Scanning the Business Environment*". Con el tiempo, sobre todo en los años '80, el nombre cambió al acrónimo que conocemos hoy.

Fuente: Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Francis_J._Aguilar

La hipótesis de base del método parte de la idea que el éxito de una organización está fuertemente influenciado por factores fuera de su control inmediato, como políticas gubernamentales, tendencias económicas, actitudes sociales, patrones culturales, avances tecnológicos, preocupaciones ambientales y regulaciones legales. Al analizar estos factores, las organizaciones pueden comprender mejor su entorno externo y tomar decisiones más informadas sobre sus estrategias y sus operaciones internas (ver Figura 31).

El método PESTEL implica un análisis sistemático de cada uno de estos factores, considerando su impacto potencial en la organización. Este análisis puede ayudar a identificar oportunidades y amenazas, así como posibles fortalezas y debilidades, que pueden informar la planificación estratégica y la toma de decisiones. En el Anexo 1 se puede encontrar un listado de verificación con una serie de variables o aspectos sugeridos para cada uno de los factores. Cada variable se suele valorar en términos de ***tiempo*** (efectos temporales del factor), de ***importancia*** (grado de jerarquía relativa del factor en la actualidad) y tipo de evolución (cómo evolucionará el factor en el tiempo). Con estos tres aspectos de ponderación se identifica el ***impacto***, que se refiere fundamentalmente a la intensidad de los efectos de largo plazo, a dos o tres años vista, del factor PESTEL considerado sobre el entorno de competencia. Un factor de relativa baja importancia hoy puede tener un gran impacto en el futuro.

En los últimos años, el método PESTEL se ha adaptado y ampliado para incluir factores adicionales, como el impacto de la globalización en la configuración del entorno macro. También se ha utilizado para identificar obstáculos y oportunidades en el desarrollo de energías renovables, enfatizando su papel a la hora de guiar la toma de decisiones estratégicas en sectores emergentes (Kansongue et al., 2023). También ha sido fundamental en las evaluaciones de sostenibilidad, informando las estrategias de recuperación de recursos y ayudando en la identificación de factores críticos para las prácticas sostenibles (Iacovidou et al., 2017).

El análisis PESTEL se combina con frecuencia otras herramientas estratégicas como el análisis FODA para proporcionar un examen más completo de las oportunidades y amenazas que plantean las influencias externas en las organizaciones. El primero indica al segundo qué oportunidades y amenazas profundizar, dado que el FODA analiza el micro entorno, como veremos en el apartado 3.1.3. a continuación.

### *3.2.2. Cadena de Valor:*

Comparando los conceptos de cadena de valor de ***Michael Port***er (1985) y la cadena de valor extendida de ***Kaplinsky y Morris (2001)***, se puede destacar lo siguiente:

***Michael Porter*** se centra en analizar los procesos comerciales internos para crear ventajas competitivas. La teoría de la cadena de valor de Porter es ampliamente reconocida y aplicada para analizar la creación de valor de las empresas

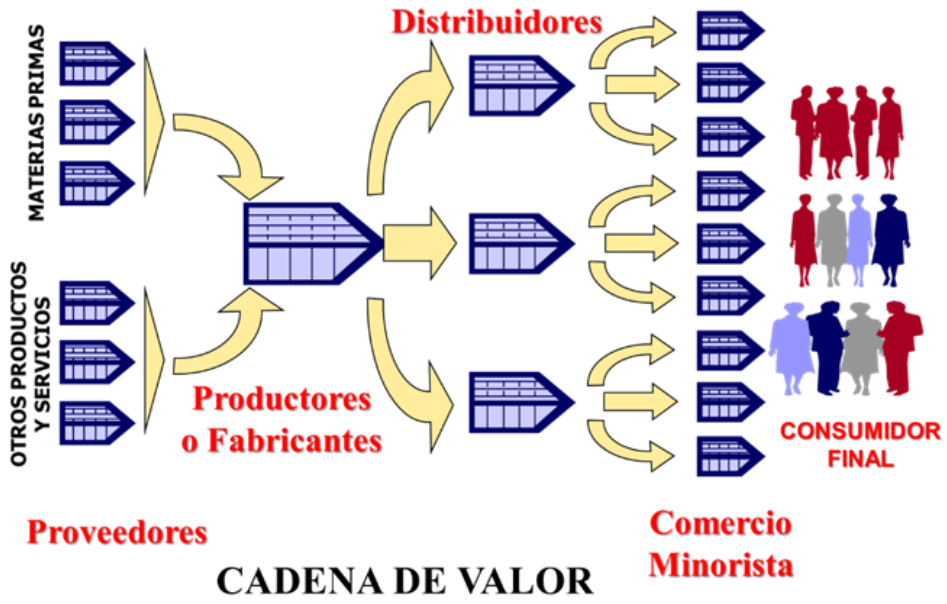
***Kaplinsky y Morris*** enfatizan la inclusión de nuevos proveedores y socios para mejorar la creación de valor. El concepto de Kaplinsky & Morris extiende la cadena de valor para incluir una gama más amplia de actividades y partes interesadas.

Ambos modelos apuntan a mejorar la creación de valor y la competitividad dentro de las empresas, aunque con diferentes énfasis: ***Porter*** en los procesos internos, y ***Kaplinsky y Morris*** en las asociaciones externas.

El concepto de cadena de valor, cuando se refiere a actores del entorno relacionados a la empresa bajo análisis (*stakeholders*), hace referencia a la red de proveedores, productores, clientes y otras entidades externas a la empresa, incluyendo las relaciones generadas entre ellos, los que contribuyen a la creación y entrega de valor en un determinado mercado (Kaplinsky y Morris, 2001). Las partes interesadas externas desempeñan un papel crucial a la hora de influir y dar forma a la dinámica de la cadena de valor extendida, impactando las operaciones de la empresa, los esfuerzos de sostenibilidad y el desempeño general (Darnall et al., 2010). Esta perspectiva amplia o extendida de la cadena de valor, mucho más que la planteada por Michael Porter (1985) (ver caja lateral), reconoce las relaciones y dependencias interconectadas que se extienden más allá de las operaciones internas de la empresa, enfatizando la importancia de la colaboración y el compromiso con los agentes externos para optimizar la creación y entrega de valor (Svensson et al., 2018).

Por lo tanto, el concepto de cadena de valor amplia podemos decir que es centralmente un concepto relacional, que muestra cómo se despliega la creación y distribución del valor agregado generado en un dado territorio. La Figura 32 trata de representar gráficamente el concepto de cadena de valor extendida.

Figura 32: Cadena de Valor.




Fuente: elaboración propia.

La teoría de las cadenas de valor globales (CVG), desarrollada por Gary Gereffi (1994), trata la estructura y la dinámica de las redes de producción ***globales***. El trabajo evolucionó desde la cadena global de productos básicos o commodities (CGC) hasta el enfoque de la cadena global de valor (CVG). La diferencia con el análisis de la cadena de valor extendida de Kaplinsky y Morris (2001) es que la CVG se extiende a la producción ***internacional*** en múltiples etapas.

La CVG ofrece una lente sofisticada para analizar la interconexión, la gobernanza y los procesos de creación de valor dentro de las redes de producción globales. Destaca las actividades de agregado de valor, las relaciones diversas y las fuerzas y actores que gobiernan la CVG, proporcionando así un marco adecuado para comprender las complejidades del comercio y los sistemas de producción globales de la actualidad.

La cadena extendida involucra no sólo relaciones tecnológicas (procesos, materiales, saberes productivos, maquinaria, etc.) y económicas (estructurales, estratégicas, de costos, etc.), sino también articulaciones logísticas, sociales, territoriales, jurídicas, regulatorias, culturales e institucionales. Esto la diferencia de la cadena de suministro, la cual podría considerarse un caso particular de la cadena de valor.

El concepto de cadena de valor extendida de Kaplinsky & Morris (2001) también implica una gama completa de actividades necesarias para llevar un producto o servicio desde su concepción hasta su disposición final, enfatizando la importancia de los proveedores aguas arriba y de los clientes aguas debajo de la cadena (Claudino et al., 2018).

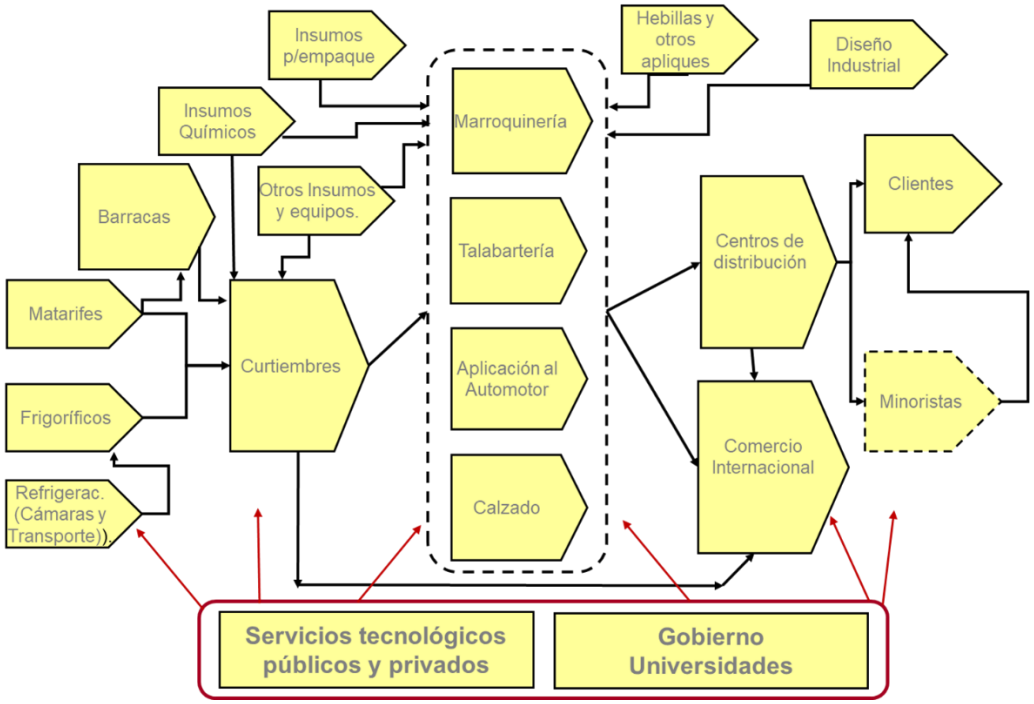
En este contexto, la cadena de valor extendida también se puede considerar como un mecanismo a través del cual las organizaciones pueden desarrollar y entregar valor a una amplia gama de actores involucrados e interesados, incluidos clientes, proveedores y otras entidades externas. Al analizar e identificar fuentes de valor dentro de la cadena de valor, las empresas pueden optimizar procesos, mejorar las relaciones y crear valor para los agentes internos y externos (Pérez Vergara et al., 2020). La integración de estas partes interesadas externas en el análisis de la cadena de valor permite a las empresas ganar legitimidad, mejorar las prácticas de sostenibilidad y alinear los esfuerzos de creación de valor con las necesidades y expectativas de los diversos grupos de interés (Siems et al., 2022).

A continuación, se presenta un caso concreto de una cadena de valor de la industria del cuero y el calzado en la Provincia de Buenos Aires (ver Figura 33, Arciénaga, 2012). Se trata de una de las primeras industrias del país, de la época de los saladeros promediando el siglo XIX. Por ello, las empresas principales, las curtiembres, tienen todas más de 80 años de antigüedad.

En la actualidad, esta industria se encuentra integrada no sólo por las actividades industriales de curtido del cuero, sino también por otros eslabones que agregan valor aguas abajo, como es el caso de la marroquinería, la talabartería, la producción de asientos para autos, la tapicería de muebles y la producción de calzado. La exportación es una fuerza central que explica la orientación y las tensiones al interior de la cadena, afectando no sólo al principal

eslabón exportador que son las curtiembres, sino también a otros eslabones, en particular a la marroquinería.

Figura 33: Cadena de Valor del Cuero y del Calzado en la Provincia de Buenos Aires.




Fuente: elaboración propia en base a Arciénaga (2012).

Existen algunas buenas prácticas en el estudio de una cadena de valor. Los elementos específicos en realizar un análisis o diagnóstico del meso-entorno, mediante una Cadena de Valor, son los siguientes:

i. Identificación de los todos los eslabones actuales y sus relaciones, yendo desde los primeros proveedores aguas arriba hasta los clientes finales aguas abajo[87].
ii. Identificación de los eslabones críticos, es decir aquellos que son especialmente importantes en la creación y distribución del valor en la cadena.
iii. Fuerzas que traccionan a una cadena. Estas suelen ser de dos naturalezas: a) fuerzas de demanda, que con su evolución y tendencia traccionan a la cadena desde los últimos eslabones, es decir aquellos más cercanos a los clientes finales; b) fuerzas tecnológicas que suelen empujar desde los primeros eslabones al cliente final.

[87] Los eslabones incluyen desde los proveedores de bienes de capital e insumos para la producción de los componentes o inputs más básicos, hasta las comerciales, logísticas y distribución final, pasando por las etapas de elaboración industrial intermedia y sus respectivos proveedores de insumos y equipos.

iv. Verificar si existen eslabones verticales, es decir de proveedores indirectos de la cadena, y eslabones institucionales, como por ejemplo organismos de gobiernos, centros de investigación, universidades, etc.

v. Analizar si existen eslabones faltantes, que debiliten a la cadena. Estudiar si estos eslabones faltantes son además críticos. La fortaleza de una cadena de valor depende de su eslabón más débil.

vi. Estudiar a fondo a los eslabones claves en el agregado de valor, para entender bien la dinámica con la que se despliega una cadena en un territorio.

vii. Describir el despliegue territorial y social de la cadena de valor.

### *3.2.3. Análisis FODA*:

El análisis FODA es una guía para identificar los factores o aspectos positivos y negativos dentro de una organización (Fortalezas y Debilidades) y fuera de ella, en su entorno próximo y lejano (Oportunidades y Amenazas), a la luz de la misión y las necesidades de la organización.

La debilidad del enemigo hace nuestra fuerza.
Frase cheroki.

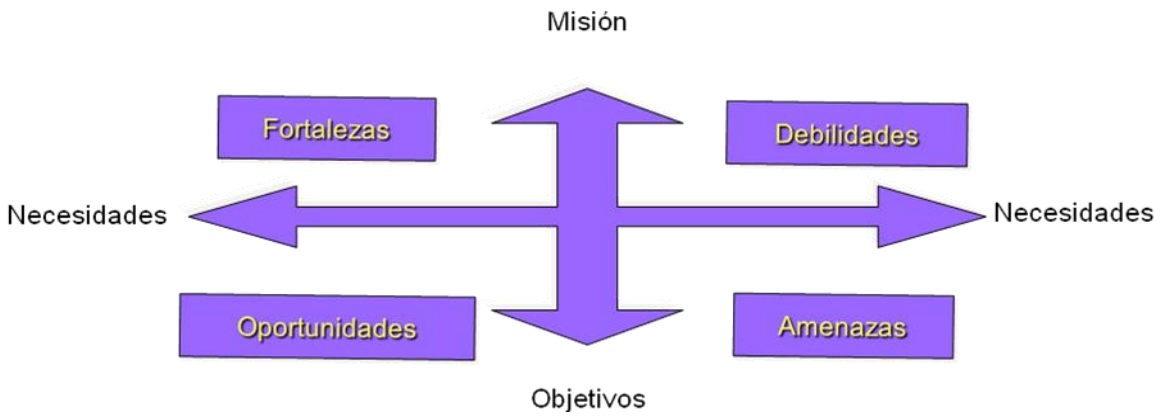
Desarrollada por Albert Humphrey en los 1960s[88], la sencillez del análisis FODA la ha mantenido vigente durante todos estos años. Se la puede utilizar como un disparador de ideas e información para la formulación de una estrategia, o como una herramienta directamente del análisis estratégico. Además de estas dos aplicaciones, recientemente se ha señalado que ésta es una herramienta de apoyo a la planificación estratégica, y también presenta aplicación en el análisis organizacional para recomendar acciones estratégicas, y como metodología de posicionamiento estratégico (para empresas, industrias y países). Véase el trabajo de Helms y Nixon (2010).

La suprema excelencia consiste en romper la resistencia del enemigo sin luchar.
Sun Tzu, El Arte de la Guerra.

Desde el punto de vista práctico, una forma o apoyo interesante para llevar a cabo un análisis FODA, es responder (en lo posible por escrito) una serie de preguntas, siguiendo las cuatro dimensiones centrales del FODA, las que se pueden observar en la Figura 34.

[88] Este estudioso pertenecía al equipo del Instituto de Investigaciones de Stanford. El origen como herramienta tiene que ver con la búsqueda de solución a los fallos en la planificación percibidos en más de 500 empresas. En el año 1964, en el Seminario de Planificación a Largo Plazo, se presenta la metodología en Zurich, en donde adquiere su nombre definitivo (SWOT por el acrónimo en inglés). La Universidad de Harvard también hizo en paralelo un desarrollo similar, publicado en 1969. La herramienta tiene entonces origen en varios centros. Cfr. Pahl y Richter (2007:2).

***Figura 34: Dimensiones del Análisis FODA.***




Fuente: elaboración propia.

El análisis FODA plantea la hipótesis de que las organizaciones poseen factores internos, denominados fortalezas y debilidades, que son intrínsecos a sus operaciones. Las fortalezas son atributos o recursos o capacidades internos que proporcionan una ventaja competitiva, mientras que las debilidades son limitaciones o deficiencias internas que obstaculizan el desempeño organizacional. Otra hipótesis es que las oportunidades son factores externos que las organizaciones pueden aprovechar para mejorar el desempeño o lograr objetivos estratégicos, mientras que las amenazas son elementos externos que plantean riesgos o desafíos organizacionales (Gürel & Tat, 2017; Ke et al., 2009).

**Análisis Meta-FODA:**

Esta herramienta combina el análisis FODA tradicional con factores adicionales como tendencias futuras, análisis de la industria y análisis de la competencia, para proporcionar una comprensión integral de los posibles objetivos estratégicos. Se evita así el análisis inherentemente estático del FODA.

Fuente: Tapinos et al. (2005).

Otra hipótesis implícita del método DAFO ó FODA es que la empresa tiene que alinear sus actividades y capacidades internas con las realidades externas de su entorno de competencia, si quiere ser exitosa. Por ello, el análisis se sesga en estas cuatro direcciones que contemplan al análisis interno y externo de una organización.

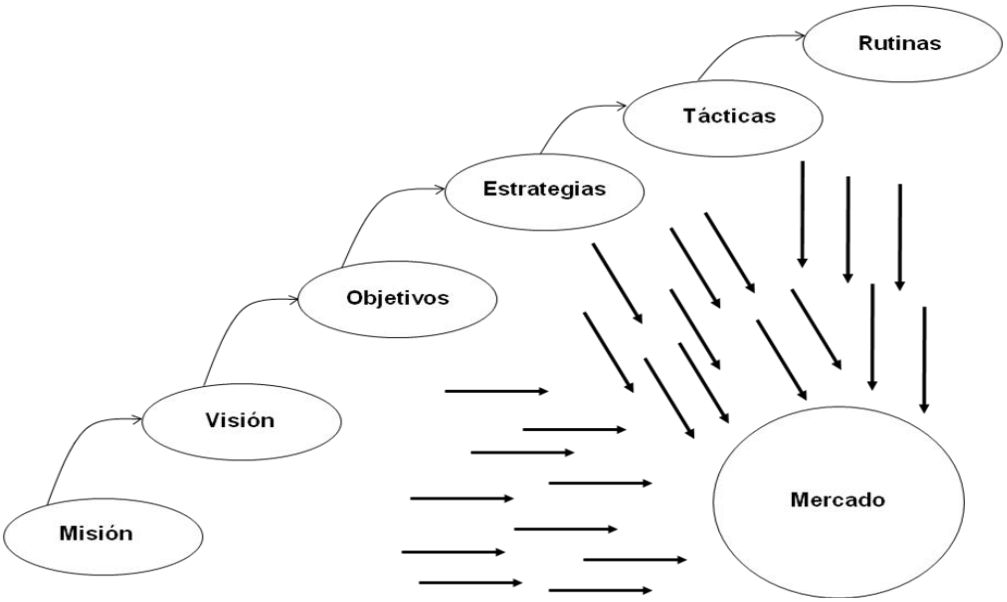
Otro asunto central, en lo referente al análisis externo, es la cuestión de no perder el foco, que para una empresa es decididamente el mercado, o más apropiadamente, el segmento en el cual actúa e interactúa con otros competidores y con sus clientes reales.

En esta estrecha franja del mercado es donde se ponen realmente en juego las fuerzas de la competencia con otros rivales, las relaciones efectivas con clientes y proveedores, y es el ámbito en el que la empresa despliega sus estrategias basadas en sus propias ventajas competitivas.

Es por ello que el mercado, o más propiamente el segmento del mercado en el cual se compite, es el auténtico foco de referencia en

un análisis FODA debidamente realizado (ver la Figura 35 a continuación).

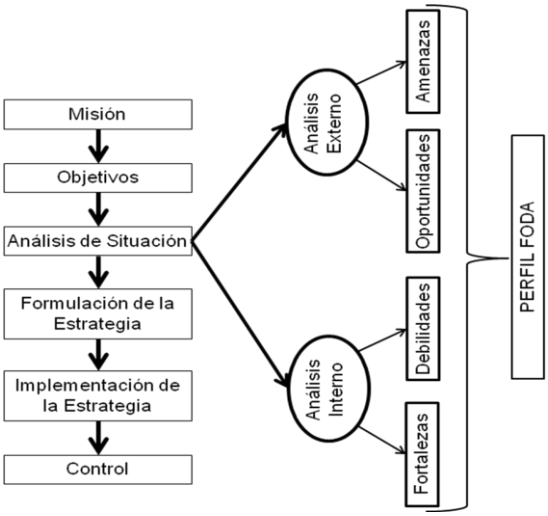
***Figura 35: Análisis FODA – No perder el Foco.***




**Fuente**: elaboración propia.

Otra cuestión importante en relación a esta herramienta, es dónde se inserta dentro del marco del análisis estratégico. La Figura 36 siguiente muestra por una parte el proceso de planificación estratégica y por la otra en qué etapa se puede apoyar esta planificación con el método FODA.

***Figura 36: Proceso de Planificación Estratégica y Análisis FODA.***




**Fuente**: Pahl y Richter (2007:6).

La crítica más importante de la herramienta FODA es que suele generar un análisis más bien estático. Se tiende a realizar tanto el

análisis interno como el de entorno en un cierto punto del tiempo, con dificultades para extender o proyectar el estudio hacia un futuro al menos de mediano plazo.

*Análisis de las Fortalezas*

El análisis de las fortalezas se puede realizar dando respuesta a una serie de preguntas, que persiguen justamente identificarlas. Las fortalezas son tanto las internas como las percibidas desde fuera de la organización. El carácter de fortaleza de cualquier capacidad o recurso de la empresa es siempre relativo. Es decir, es en relación a idénticas capacidades y recursos de la competencia, especialmente los competidores directos[89]. Por lo tanto, una fortaleza es una capacidad distintiva, que no la posee la competencia.

¿Qué ventajas tiene la organización?

¿Qué características salientes se pueden señalar de la empresa?

¿Qué es lo que hace mejor que ninguna en un dado entorno?

¿Qué recursos únicos o de bajo costo puede movilizar que otras no puedan?

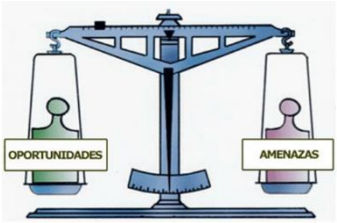
¿Qué factores pueden decidir la venta a favor de la empresa?

¿Qué fortalezas perciben los clientes o los competidores de la empresa?

¿Cuál es la mejor proposición de venta que puede realizar la firma?

*Análisis de Debilidades*

En idéntica forma, se puede llevar adelante un análisis de las debilidades relativas de la empresa. Las debilidades no son sólo las reales sino también las percibidas, de cara al mercado. Por ello, es mejor ser realista en la identificación de las debilidades y tratar de mirar las mismas no sólo desde una visión interna sino también desde la apreciación de actores externos. Las preguntas de guía pueden ser las siguientes:




¿Cuáles son las peores capacidades que tiene la empresa vis a vis con sus competidores directos y con los de su segmento de competencia?

¿Cuál de ellas se pueden mejorar?

¿Cuáles son las debilidades que los clientes visualizan de la empresa?

¿Qué factores le han hecho perder ventas en el pasado o le pueden hacer perder ventas en el futuro?

¿Qué debilidades debe neutralizar de manera inmediata y mediata la empresa?

*Análisis de Oportunidades*

Las oportunidades pueden surgir de cambios en el mercado, pero también pueden ser originadas por la explotación novedosa de

[89] Si un competidor tiene alguna capacidad importante, de producción, por ejemplo, entonces la empresa debe tener al menos idéntica capacidad. Ésta no es una fortaleza sino más bien una necesidad para poder al menos competir en condiciones de igualdad.

**Estrategia como Posición:**

"El primer enfoque (de la estrategia) toma a la estructura industrial como algo dado y equilibra las fortalezas y debilidades de la empresa con dicha estructura. La estrategia se puede visualizar como la construcción de defensas contra las fuerzas competitivas, o como la búsqueda y hallazgo de posiciones en la industria donde las fuerzas sean más débiles".

Fuente: Porter (1979:143).

fortalezas (propias) que pueden abrir oportunidades. También la eliminación o neutralización de debilidades puede abrir nuevas oportunidades para la organización. Asimismo, los cambios en la regulación gubernamental pueden abrir oportunidades. Las preguntas de guía pueden ser en este caso las siguientes:

¿Qué oportunidades pueden identificarse en el segmento o mercado de competencia?

¿Y en qué otros mercados conexos se pueden actuar?

¿Qué tendencias existen hoy en materia tecnológica y de mercados?

¿Qué políticas o regulaciones gubernamentales se avizoran en un futuro cercano, y que pueden afectar al segmento de competencia de la empresa?

¿Qué cambios en las costumbres y/o patrones sociales pueden abrir nuevas oportunidades?

¿Qué acontecimientos o eventos locales pueden generar oportunidades de mercado?

*Análisis de las Amenazas*

Las amenazas (y también las oportunidades) generalmente se identifican a partir de un análisis previo del entorno, usualmente denominado PESTEL (político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal. Ver apartado anterior). También se usa una herramienta denominada BOT (*Business Observation Tool*), que se enfoca sobre las condiciones del entorno ampliado de la empresa bajo análisis, recurriendo para ello a grupos enfocados (*focus group*) que analizan las ideas de negocio, en particular las amenazas posibles o existentes. Las preguntas de guía en este caso pueden ser las siguientes:

¿Qué barreras de mercado u obstáculos para la competencia existen en el segmento de competencia de la empresa?

¿Qué están haciendo actualmente los competidores directos y la competencia ampliada del segmento?

¿Qué cambios tecnológicos pueden amenazar la actual posición competitiva de la empresa?

¿Qué cambios en los estándares de calidad, en las regulaciones ambientales, en las especificaciones de producto o en los patrones de consumo pueden afectar la actual posición de la empresa?

¿Existen deudas importantes o problemas de flujo de caja para la empresa?

¿Qué debilidades actuales o futuras de la empresa pueden dar lugar a posibles amenazas de la organización?

### *3.2.4. Análisis del Entorno: Cinco Fuerzas Competitivas*

Desarrollaremos a continuación una conocida herramienta para la realización del análisis estratégico externo a la empresa. Se trata del método de las cinco fuerzas, de Michael Porter (1979), al cual hemos agregado una orientación hacia un perfil de naturaleza innovadora. Como tal método, el foco de atención está puesto en la capacidad de maniobra de la empresa en el segmento de mercado en el cual compite, basada en un perfil innovador de la empresa. Por esta razón, el énfasis está en las fuerzas que limitan o condicionan el poder de negociación de la empresa (en sí o a través de sus productos), y que impiden o limitan el despliegue de una acción comercial y tecnológica con todos los grados de libertad que la precitada empresa quisiera.

Recientemente, este mismo autor ha hecho una revisión y actualización del método (Porter, 2008), en otro interesante artículo en la misma publicación del original (*Harvard Business Review*). Una importante conclusión extraída en la última publicación, luego de más de 30 años de aplicación de esta lógica de enfoque de la competencia, es que este marco de análisis ha sido debidamente probado y ofrece una herramienta ya clásica en el análisis competitivo.

El análisis original en Michael Porter (1979)[90] presuponía un esquema altamente competitivo, de baja incertidumbre, en el cual –nuestra principal crítica- no había cabida para la cooperación entre empresas. Esto se ha modificado sólo parcialmente en la revisión del mismo autor de fechas recientes (Porter, 2008)[91]. En referencia a la competencia específicamente, este autor señala que un error común es definir la misma de manera muy estrecha, limitada sólo a los principales competidores con los cuales la empresa se enfrenta. Las cinco fuerzas definen la estructura de la industria en la que se compite y proveen de un más amplio frente de análisis, dando forma a la verdadera naturaleza de la interacción competitiva dentro de una industria o segmento de la misma (Porter, 2008:79). "La estructura industrial dinamiza la competencia y la rentabilidad, no importa si la industria es emergente o madura, alta o baja tecnología, regulada o no regulada" (Porter, 2008: 81).

[90] También se puede ver este análisis en castellano en Michael Porter (1982).

[91] La tecnología y la innovación se introducen como un **factor** de competencia y no como una **fuerza**. Igual lógica se adopta para la acción del gobierno y para la tasa de crecimiento de una industria, que el artículo original (1979) prácticamente no consideró. Otro factor muy interesante que se agrega es el de los productos complementarios, que generan mayores beneficios que la producción y/o venta individual de los mismos. Por ejemplo, el caso del hardware ***con*** el software. Estos factores influencian las fuerzas competitivas, pero no son una fuerza más. Véase Michael Porter (2008:86-87).

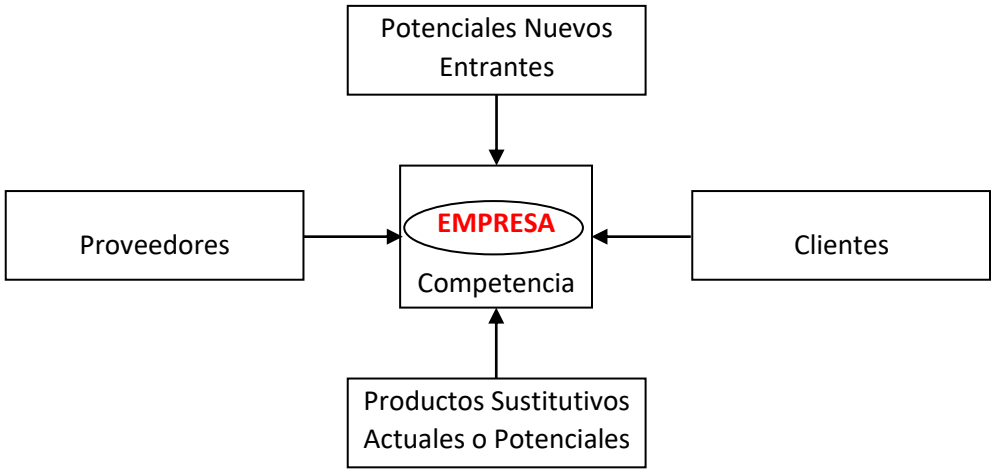
Entender las fuerzas competitivas en juego, incluyendo sus causas subyacentes, es una poderosa herramienta de análisis estratégico que permite entender las bases de la rentabilidad actual de una empresa o de un sector económico, a la vez que prospectar su posible evolución en el tiempo. Desde esta perspectiva, el método permite anticipar posibles evoluciones del entorno competitivo de una empresa al igual que su posición competitiva actual o proyectada hacia el futuro. Defenderse de algunas de estas fuerzas cuando "atacan" o modelarlas a favor de la empresa, es un aspecto crucial de cualquier estrategia que se precie (Porter, 2008:80).

El planteo que en este apartado se adopta trata de contemplar también las posibilidades de cooperación entre empresas, incluso en una cadena de valor, como un modesto aporte adicional de los autores. También se agregan al análisis clásico de las barreras –de entrada y de salida- otras como las cognoscitivas y de regulaciones gubernamentales no sólo estructurales (costos sumergidos o de muy difícil recuperación por la empresa). Además, las incertidumbres se consideran a través del análisis de las tecnologías futuras y de las potenciales aplicaciones de las mismas en productos derivados. Por último, el análisis está centrado en el producto (bien y/o servicio) innovador y su consiguiente segmento de competencia.

*Fuerzas Competitivas*

El siguiente esquema (Figura 37) muestra de manera sintética las fuerzas que condicionan el despliegue de la estrategia de una empresa, cuando ésta pretende introducir un producto y/o servicio innovador o cambiar su posición competitiva con su cartera actual de productos, o modificar su tecnología de proceso o sus procesos organizacionales.

***Figura 37: Cinco Fuerzas Competitivas.***




Fuente: Michael Porter (1979:142).

A continuación, describiremos en qué consisten cada una de estas cinco fuerzas, siguiendo en parte la revisión de los contenidos originales (Porter, 2008:80-86) y en parte nuestra propia experiencia:

- ***Competencia (o Rivalidad con los Competidores Existentes)***: es muy importante la *intensidad* con la cual se compite en un mercado, al igual que las bases que adopta dicha competencia. La intensidad se incrementa cuando hay muchos competidores en el mercado o segmento y también cuando el crecimiento de dicho segmento es muy lento. Barreras muy bajas también pueden incrementar la rivalidad, al igual que competidores con vocación de tomar el liderazgo del sector o segmento. En cuanto a las bases, si ésta está solamente centrada en precios, esto transfiere rentas a los clientes con las bajas de precio. En este caso se suele dar además que los productos no son diferenciados sino estándares de la industria. Desde el punto de vista de los costos, la existencia de costos fijos importantes impulsa a aumentar el volumen de venta para absorber dichos costos, con lo cual se agudiza la competencia en base a precios. Las economías de escala también hacen su aparición, para poder bajar costos unitarios, con los cuales competir. Cuando se compite con bases diferentes al precio, como por ejemplo diseño, innovación continua, menor tiempo de llegada al mercado, calidad ambiental del producto, entre otras, es menos probable que se reduzca la rentabilidad, a la vez que agrega valor al cliente, con lo cual se pueden sostener mayores precios y márgenes de beneficio. La rivalidad puede generar efectos de suma positiva para todos los competidores si cada uno de éstos se encuentra focalizado en segmentos ligeramente diferentes, generando el crecimiento de toda la industria (Porter, 2008:86).

- ***Nuevos Entrantes***: éstos traen nuevas capacidades y deseos de ganar lo más rápidamente posible cuotas de mercado en la industria o sector donde la empresa está posicionada. Si es una empresa ya existente que proviene de otro sector, intentando diversificarse, puede traer otras bases de conocimientos, otras tecnologías de producto y proceso, importantes capacidades financieras, que pueden sacudir la

estructura de la competencia para la empresa bajo análisis. También puede tratarse de empresas de nueva creación, que pueden intentar nuevas lógicas de competencia, algunas innovaciones (centralmente incrementales) para el producto, y que buscarán cómo insertarse en este segmento o sector. La entrada de cualquiera de estos actores depende centralmente de la existencia y altura de las barreras de entrada al sector o industria. Como señala Porter (2008:81), no es sólo la entrada efectiva sino la ***amenaza*** de entrada la que drena rentabilidad a la empresa, ya que ello afecta a las expectativas de las empresas ya instaladas (*incumbents*).

- ***El Poder de los Proveedores***: cuando éstos tienen una sólida posición, tienen la capacidad de capturar mayor valor a través de mayores precios para los materiales o insumos. Este poder de los proveedores puede provenir de: estructuras más concentradas que la de la industria a la cual suministra; proveedores que sirven a varias industrias y no dependen de una única para sus ventas; cuando existen importantes costos transaccionales en el cambio de un proveedor; cuando los insumos provistos son diferenciados y no estándares, lo que se agrava con pocos oferentes de los mismos; cuando los insumos (sean diferenciados o no) no tienen sustitutos. Este poder de los proveedores se puede expresar no sólo capturando mayor valor sino también con la amenaza de integrarse verticalmente hacia adelante y entrar en la industria en la cual compite la empresa bajo análisis.

- ***Poder de los Clientes***: en este caso, los clientes tienen la capacidad suficiente de negociación como para forzar los precios a la baja, demandar mayor calidad o mejores servicios (incluidos los de posventa), o haciendo que los competidores y la empresa deban competir por las ventas, reduciendo la rentabilidad de la industria como un todo. El poder de los clientes reside en su capacidad de negociación cuando: hay un reducido número de compradores (oligopsonio); se compran grandes volúmenes que permiten negociar precios a la baja; si la empresa tiene altos costos fijos que necesitan ser cubiertos con ventas importantes; si los productos que la empresa vende son no diferenciados entonces los clientes tienden a hacer compulsas de

**Análisis a Nivel de una Industria**:
**Analizar** la estructura industrial que articula la rentabilidad de la misma. La primera cuestión a definir en esta materia es el horizonte de tiempo adecuado para el análisis.
**Entender** las causas que vertebran la competencia y la rentabilidad, aplicando el método de las cinco fuerzas.
**Identificar** fortalezas de una fuerza que afectan a los precios, costos e inversiones necesarias para competir. Por lo tanto, las fuerzas están estrechamente unidas a los ingresos de las empresas de esa industria.
**Analizar** no sólo los cómputos de pros y contras, sino **tener** una mirada sistémica de la industria. Comprender cómo el cambio en una fuerza dispara reacciones en otra es la fuente central para un verdadero análisis estratégico de la industria.

Fuente: Porter (2008:87).

proveedores y precios; si la empresa tiene importantes costos transaccionales para cambiar un cliente. La amenaza de los clientes a integrarse verticalmente hacia atrás se da cuando la empresa y la industria a la que pertenece son muy rentables.

- ***Productos Sustitutivos***: cuando otros productos pueden cumplir la misma función o parecida con otros medios, entonces tenemos una potencial amenaza de los mismos. Si los costos transaccionales de cambio de proveedor son bajos, esto favorece a los productos sustitutivos, al igual que si estos últimos tienen una relación precio-calidad-prestación mejor al de la empresa en cuestión. Las innovaciones tecnológicas en otros sectores pueden ser fuente de dichos sustitutos, por lo que habrá que hacer vigilancia tecnológica para identificar posibles amenazas en este frente.

*Cuestiones Claves para cada Fuerza*

En el Anexo 2 se desarrolla un listado de verificación (*checking list*), indagando la naturaleza de cada una de las cinco fuerzas a través de preguntas que intentan capturar las aristas multifacéticas de cada una de ellas, para así poder sistematizar el análisis posible de la empresa o incluso de un sector productivo (cuando éste último sea el foco del análisis).

### *3.3. Instrumentos para la Concepción de la Estrategia:*

Los instrumentos esenciales para desarrollar una estrategia en una organización abarcan una variedad de herramientas como las que se han tratado en el apartado anterior. Dichas herramientas de diagnóstico interno y del entorno proveen de una información estratégica valiosa que, adecuadamente ordenada, facilita la concepción de estrategias creativas. Ciertamente, en este proceso de concepción también se deben incorporar la visión y misión o los propósitos, los valores y las metas a largo plazo de la organización, guiando también así la concepción de la estrategia y la dirección organizacional.

A continuación, se revisarán algunos instrumentos como la Matriz FODA, el reloj de Bowman, el análisis de Porter y la matriz del Boston Consulting Group. Se suelen también utilizar otras herramientas, como el análisis costo-beneficio, la simulación

mediante preguntas “que pasa si . . .”, factores críticos de éxito, análisis de satisfacción del cliente, entre otros. Estos últimos no serán abordados. Hay amplia literatura sobre los mismos.

### *3.3.1. Estrategias Basadas en el Análisis FODA*

El análisis FODA permite, mediante una combinación de los resultados alcanzados, presentar una forma estructurada de pensar posibles estrategias. Para ello, se hace uso de lo que se conoce como matriz FODA, en la que se combinan los cuatro aspectos antes analizados. La Tabla 3 muestra a continuación dicha matriz.

Tabla 3: Matriz FODA.

| Análisis Interno / Análisis Externo | Fortalezas (F) | Debilidades (D) |
|---|---|---|
| Oportunidades (O) | Estrategias FO | Estrategias DO |
| Amenazas (A) | Estrategias FA | Estrategias DA |

Fuente: elaboración propia.

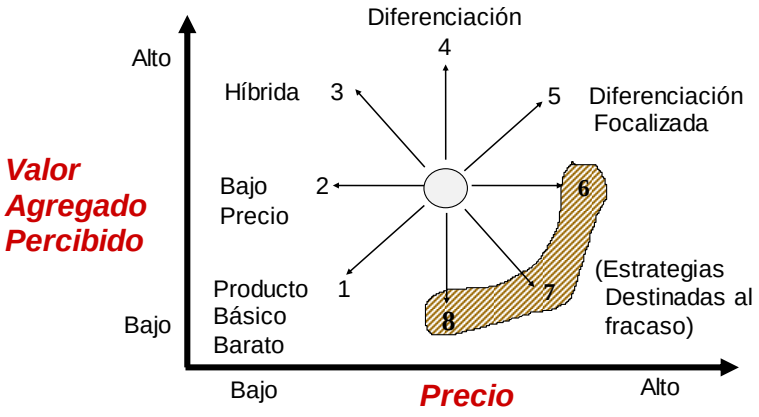
La matriz genera cuatro cuadrantes, en los cuales se dan las siguientes combinaciones.

- En el cuadrante de estrategias basadas en Fortalezas y Oportunidades (FO): Se utilizan las fortalezas internas de la empresa para aprovechar las ventajas de las oportunidades externas. Este sería el escenario más favorable para la empresa.
- En el cuadrante de estrategias basadas en Debilidades y Oportunidades (DO): Se intenta superar las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas clave.
- En el cuadrante de estrategias basadas en Fortalezas y Amenazas (FA): Se aprovechan todas las fortalezas internas para evitar o reducir las Amenazas externas.
- En el cuadrante de estrategias basadas en Debilidades y Amenazas (DA): Se intenta reducir las debilidades internas y evitar las amenazas externas. Este sería el escenario más desfavorable para la empresa.

### *3.3.2. Reloj Estratégico de Bowman o Matriz del Cliente.*

El reloj estratégico desarrollado por Bowman para el análisis de diferentes estrategias se basa en varios principios e hipótesis clave que guían la evaluación y formulación de estrategias. El enfoque enfatiza la importancia de comprender el panorama competitivo y las opciones estratégicas disponibles para las organizaciones. La Figura 38 a continuación ilustra los elementos básicos del planteo:

***Figura 38: Reloj Estratégico de Bowman o Matriz del Cliente.***




Fuente: Faulkner y Bowman (1995).

El reloj estratégico desarrollado por Cliff Bowman combina valores percibidos y precios de bienes y servicios. Así, permite a las empresas fijar sus estrategias competitivas genéricas. Esto, en relación con las necesidades de cada empresa en cuestión para ser competitiva en el mercado. Lo más importante en el razonamiento de Bowman es el valor que el cliente otorga a un producto (o servicio) por el precio que paga por él. Un cliente comprará el producto que le ofrezca una utilidad superior de entre todas las opciones disponibles o bien el que, ofreciendo lo mismo, tenga el menor precio. Esto define dos dimensiones: valor y precio.

Estas dos dimensiones sugieren un plano (Figura 38) en el que ubicar el producto y posibles opciones para tener, en un golpe de vista, una idea de la posición competitiva. Bowman (2015) denominó a este plano la matriz del cliente, y definió posiciones características en la misma. Cada posición representa una estrategia competitiva y, por definirse gráficamente como una rosa de los vientos o “reloj”, la matriz del cliente se ha popularizado como el reloj estratégico de Bowman. Las distintas estrategias marcadas en el reloj son las que de alguna manera revisan o corrigen el concepto de Michael Porter de que hay que optar por una y sólo una estrategia competitiva.

El reloj estratégico se basa en varios principios e hipótesis clave que guían la concepción y evaluación de estrategias. El enfoque enfatiza la importancia de comprender el panorama competitivo y las opciones estratégicas disponibles para las organizaciones. Las siguientes hipótesis forman la base de la herramienta para concebir la estrategia (Bowman, 2015):

- Análisis Competitivo: La hipótesis de la vigilancia estratégica de Bowman se centra en el análisis del entorno competitivo en el que operan las organizaciones. Implica evaluar la estructura de la industria, las fuerzas competitivas y la dinámica del mercado para identificar oportunidades y amenazas estratégicas.
- Estrategias inter e intra-organizacionales: El enfoque de Bowman considera procesos de elaboración de estrategias en las dos direcciones. Explora cómo se desarrollan las estrategias dentro de las organizaciones y cómo interactúan con factores externos para lograr objetivos estratégicos.
- Planificación de escenarios: el reloj estratégico de Bowman implica la planificación de escenarios, que permite a las organizaciones anticipar desarrollos futuros y prepararse para diversas contingencias. Al analizar diferentes escenarios, las organizaciones pueden tomar decisiones estratégicas informadas.

En resumen, el marco del reloj estratégico de Bowman proporciona un enfoque integral y dinámico para analizar diferentes estrategias considerando el análisis competitivo, la planificación de escenarios, el aprendizaje estratégico y el contexto social en el que se desarrollan e implementan las estrategias.

### *3.3.3. Estrategias Basadas en las Cinco Fuerzas*

El planeamiento estratégico basado en el análisis de las cinco fuerzas competitivas incluye, según originalmente planteara Michael Porter (1979:143), las siguientes etapas:

Para concebir una estrategia basada en el marco de las cinco fuerzas competitivas de Michael Porter, las organizaciones deben primero analizar el entorno industrial de manera integral y exhaustiva.

a) ***Posicionar*** a la empresa en el segmento en el que pretende competir, de forma tal que sus capacidades le permitan la mejor defensa contra las fuerzas competitivas adversas.
b) ***Influir o condicionar*** el balance de fuerzas a través de movimientos estratégicos de la organización, que a su vez mejoren su posición competitiva.
c) ***Anticipar*** el movimiento de factores subyacentes a las fuerzas analizadas, con la intención de explotar cambios

eligiendo una estrategia adecuada (pertinente para el nuevo balance de fuerzas por venir), anticipándose a sus competidores.

Como puede observarse, este instrumento entonces permite establecer bases firmes para la formulación de una estrategia empresarial, contemplando estos tres movimientos estratégicos. Al analizar y priorizar sistemáticamente estas cinco fuerzas competitivas, las organizaciones pueden desarrollar respuestas estratégicas para mitigar riesgos, capitalizar oportunidades y mejorar su posición competitiva dentro de la industria.

### *3.3.4. Matriz del Boston Consulting Group.*

La Matriz BCG, también conocida como Matriz de Crecimiento-Participación, fue introducida por el Boston Consulting Group (BCG) en 1970. Es una técnica de planificación estratégica que se ha utilizado ampliamente para el análisis de carteras y la toma de decisiones estratégicas (Madsen, 2017). Es una herramienta de análisis estratégico que ayuda a las organizaciones a evaluar su cartera de negocios o de productos, en función de dos dimensiones clave: tasa de crecimiento del mercado y participación de mercado relativa. La Matriz BCG clasifica las empresas o productos en cuatro cuadrantes: estrellas, signos de interrogación, vacas lecheras y perros. A continuación, la Figura 39 presenta una descripción de la Matriz BCG para análisis estratégico:

***Figura 39: Matriz del Boston Consulting Group.***

Fuente: elaborado en base a Boston Consulting Group.

La Matriz BCG proporciona una representación visual de la cartera de las unidades estratégicas de negocios (UEN) de una organización,

La unidad estratégica de negocios (UEN) es una unidad autónoma dentro de una organización más grande, que opera con un grado significativo de autonomía y es responsable de su propia planificación estratégica y toma de decisiones. Por lo general, se define por su oferta única de mercado, producto o servicio y está diseñada para operar como una entidad separada con sus propias metas, objetivos y métricas de desempeño.

guiando la toma de decisiones estratégicas con respecto a la gestión de la cartera de los diversos productos de la empresa, a la asignación de recursos, las prioridades de inversión y las estrategias de crecimiento. Al analizar cada UEN en el contexto de la Matriz BCG, las organizaciones pueden desarrollar una cartera equilibrada de productos o negocios, que maximice la rentabilidad y el éxito a largo plazo. A continuación, se realiza un análisis de cada uno de los cuatro cuadrantes de la Matriz:

i. Productos Estrella: Los productos estrella representan negocios o productos de alto crecimiento y alta participación de mercado, que requieren una inversión significativa para mantener su trayectoria de crecimiento. Suelen ser líderes del mercado en industrias de rápido crecimiento. Las organizaciones deberían invertir recursos en este tipo de productos para capitalizar su potencial de crecimiento y fortalecer su posición en el mercado. Se trata de productos altamente innovadores.

ii. Productos incógnita (o niños problemáticos): Estos son negocios o productos con alto potencial de crecimiento, pero baja participación de mercado. Requieren una inversión sustancial para aumentar su cuota de mercado y convertirse en estrellas. Las organizaciones deben evaluar cuidadosamente y decidir si van a invertir más en productos incógnita que puedan transformarse en estrellas o deshacerse de ellos.

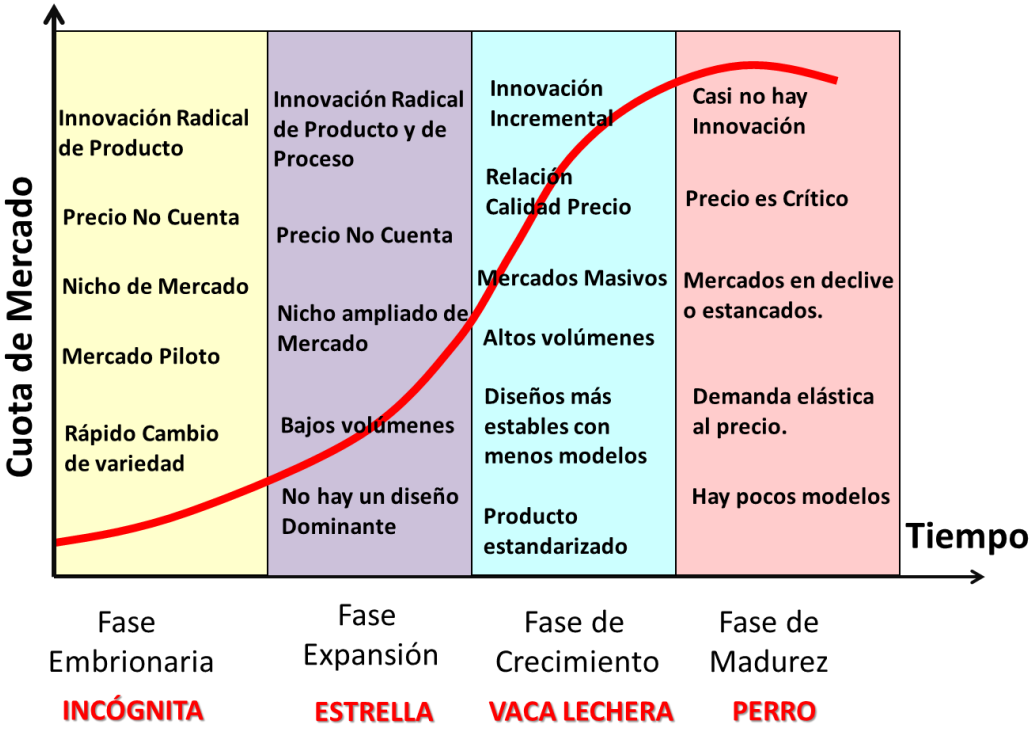
iii. Productos Vaca Lechera: Son negocios o productos con alta participación de mercado, pero en un mercado de bajo crecimiento. Generan un flujo de caja significativo para la organización, pero tienen perspectivas de crecimiento limitadas. Las organizaciones deben mantener estos tipos de producto para maximizar la rentabilidad y utilizar el efectivo generado para apoyar a otras unidades de negocio.

iv. Productos Perro: Son negocios o productos con baja cuota de mercado, en un mercado de muy bajo crecimiento o en declive. No generan un flujo de caja significativo ni tienen potencial de crecimiento. Las organizaciones pueden considerar discontinuarlos para liberar recursos para productos más prometedores, o innovar productos perros.

Es interesante destacar la correlación que existe entre la Matriz BCG y la curva del ciclo de vida del producto, la cual radica en que los cuatro tipos de clasificación de la Matriz BCG corresponden a las cuatro etapas del ciclo de vida del producto. Por ejemplo, los

productos estrellas en la Matriz BCG, con una alta participación de mercado en mercados de alto crecimiento, se alinean con la etapa de crecimiento del ciclo de vida del producto. Los productos incógnita, con una baja participación de mercado en mercados de alto crecimiento, son similares a la etapa de introducción donde los productos requieren una inversión significativa para aumentar la participación de mercado. Las vacas lecheras, con una alta cuota de participación en mercados de bajo crecimiento, son similares a la etapa de madurez donde los productos generan un flujo de caja sustancial. Por último, los perros, con una baja participación de mercado en mercados de bajo crecimiento, se asemejan a la etapa de declive del ciclo de vida del producto. La Figura 40 muestra esta información, en la que se destacan las características principales para cada etapa en la evolución de un producto.

***Figura 40: Curva del Ciclo de Vida de un Producto.***




Fuente: elaboración propia en base a Vernon (1966).

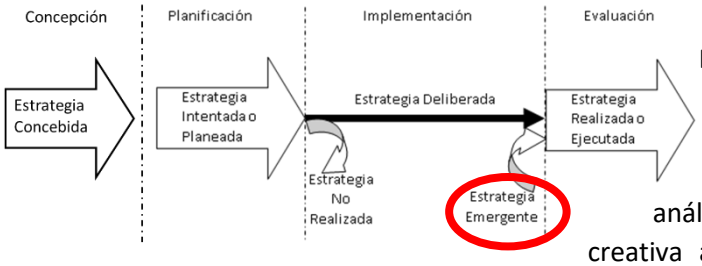
El uso de la Matriz BCG permite a las organizaciones evaluar su cartera de productos o negocios y tomar decisiones estratégicas en función de la posición de los mismos en la matriz. Se debe destacar que la Matriz BCG reduce a dos variables esta toma de decisiones, las cuales no siempre son relevantes para una organización. En este sentido, una de las principales críticas a la Matriz BCG es su enfoque

demasiado simplificado del análisis estratégico. Los críticos argumentan que la matriz no proporciona información detallada sobre las complejidades de los entornos empresariales y puede pasar por alto factores críticos que influyen en la concepción y en las decisiones estratégicas (Madsen, 2017). También se la critica por su naturaleza estática, ya que clasifica las UEN o los productos en categorías fijas (Estrella, Incógnita, Vaca lechera, Perro), sin considerar la naturaleza dinámica de los mercados y las industrias. Esta rigidez limita su aplicabilidad en entornos empresariales que cambian rápidamente. Tampoco ofrece una guía o recomendaciones específicas sobre cómo abordar los desafíos que enfrenta cada categoría de UEN (Nippa et al., 2011).

### *3.4. Planificación Estratégica:*

En el apartado 2.1. del Capítulo 2, ya hemos abordado los elementos fundamentales para diseñar la planificación estratégica a nivel de empresa. Incluimos ahí varios componentes clave o cruciales para el éxito organizacional, como son la misión, la visión, los valores, los objetivos y la propia estrategia.

En el campo específico de la planificación estratégica, ésta se consideró durante mucho tiempo como un proceso racional, analítico y estructurado. El mismo se extendía y abarcaba también a la concepción de la estrategia, hasta bien entrados los años ’80 del siglo pasado. El canadiense Henry Mintzberg (1990), contribuyó a cambiar significativamente el discurso sobre la estrategia y la planificación estratégica. Desafiando la visión tradicional, sostuvo que la concepción de la estrategia debe verse como un proceso creativo y emergente más que como un esfuerzo rígidamente planificado. Enfatiza que las estrategias a menudo surgen orgánicamente dentro de las organizaciones y se debe permitir que evolucionen naturalmente, en lugar de verse forzadas a entrar rápidamente en un marco predeterminado de planificación.




En relación a la planificación estratégica, Mintzberg (1990) plantea sobre bases empíricas que la misma es exitosa cuando implica un equilibrio entre el análisis estructurado del plan y la adaptación creativa a las circunstancias cambiantes de la concepción y de la implementación de la estrategia (Figura 22). Aboga entonces por un enfoque más flexible y adaptativo para el desarrollo de estrategias y sus planes, destacando para ambos casos

la naturaleza dinámica y evolutiva de la toma de decisiones estratégicas. Por último, Mintzberg subraya la importancia de adoptar ***estrategias emergentes*** que aprovechen el conocimiento disperso, fomenten el aprendizaje y respondan eficazmente a los entornos empresariales en evolución. En resumen, las ideas de Henry Mintzberg sobre buenas prácticas en estrategias y planificación estratégica enfatizan la necesidad de que las organizaciones adopten enfoques adaptativos y ascendentes (*bottom up*) que permitan el surgimiento de estrategias y planes basados en el aprendizaje continuo y la naturaleza dinámica de los contextos organizacionales.

*El Proceso de Planificación Estratégica:*

Cabe destacar que la planificación estratégica es también en sí misma un proceso. Como tal, tiene algunas especificidades que son interesantes de destacar:

Si (la estrategia) no se puede visualizar, entonces no se puede alcanzar. Mintzberg (1990).

- El proceso de Planeamiento Estratégico supone, como premisa básica, que ciertos aspectos del futuro se pueden crear o influenciar por la organización.
- Como ya se destacó, a nivel operativo, el punto de partida de este proceso está en la ***Visión de Futuro*** de la organización, y a partir de la misma se determinan las prioridades necesarias, procedimientos y estrategias para alcanzar la Visión.
- Ningún plan es auto-ejecutable. Por ello, este proceso debe tener muy en cuenta que dicho plan es llevado a cabo por los ***Líderes*** de una organización y por los grupos involucrados, para determinar qué se hará en el futuro y cómo se lo hará.
- Para orientar mejor el proceso de diseño del plan, se deben incluir ***Objetivos y Metas*** con condiciones especiales (SMART), a mediano y largo plazo.
- El proceso involucra el diseño de un Curso de Acción, en formato de plan, que pueda ser ajustado mientras se gana mayor información y experiencia.

La Visión se escribe usando el tiempo presente de los verbos, para describir un futuro deseable y posible.

*Objetivos, Metas y Ejes Estratégicos:*

Cuando las PYMES adoptan un horizonte de largo plazo en sus decisiones, esto proporciona una dirección clara para el negocio (Sandada et al., 2014). Los objetivos estratégicos a largo plazo ayudan a las PYME a mantener una trayectoria de crecimiento sostenible.

Los objetivos estratégicos son componentes críticos del proceso de planificación estratégica y proporcionan a ésta dirección, enfoque y motivación para las acciones a mediano y largo plazo de una organización. Se derivan generalmente de la misión, la visión y los valores de la misma. Es recomendable, previamente a fijar objetivos, aclarar la misión y los valores de la organización y desarrollar una visión futura (Svedin y Valero, 2020). Luego, dichos objetivos están

diseñados para alinearse con las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas identificadas en el análisis interno y del entorno (análisis FODA). Dado que la planificación se presenta en niveles, también los objetivos suelen clasificarse en objetivos corporativos, de la unidad estratégica de negocio o funcionales (ver Figura 23).

Para el análisis de los objetivos estratégicos, ya se comentó sobre la metodología SMART (apartado de Características Organizacionales, Capítulo 2). Ésta no es la única metodología disponible. Otra herramienta similar se denomina PURE, que es el acrónimo en inglés de Positivamente declarado, Entendido, Relevante y Ético. Es una metodología de análisis estratégico similar a SMART, pero con un enfoque diferente, quizás más filosófico[92]. PURE proporciona un enfoque estructurado para analizar objetivos estratégicos enfatizando los siguientes aspectos clave (Castro, 2019):

- ***Positivamente declarado***: garantizar que los objetivos estratégicos se enmarquen de manera positiva y constructiva, centrándose en lo que se debe lograr en lugar de lo que se debe evitar. Esto ayuda a mantener un enfoque prospectivo y orientado a soluciones para el establecimiento de objetivos, además de ser más constructivo y motivador.
- ***Entendido***: facilita que los objetivos estratégicos sean claramente comunicados y comprendidos por todas las partes interesadas involucradas en el proceso de planificación estratégica. La comunicación clara de los objetivos es esencial para la alineación y la aceptación en toda la organización.
- ***Relevante***: valida que los objetivos estratégicos sean relevantes para la misión, visión y metas generales de la organización. Los objetivos estratégicos deben contribuir directamente a la dirección estratégica de la organización y al éxito a largo plazo.
- ***Ético***: asegurar que los objetivos estratégicos estén alineados con estándares y valores éticos. Las consideraciones éticas son cruciales para guiar la toma de decisiones y garantizar que los objetivos estratégicos se persigan de manera responsable y sostenible.

**Otra Herramienta: CLEAR**

La técnica CLEAR es también utilizada para la formulación de objetivos eficaces. Es acrónimo en inglés de desafío, legal, ambiental, apropiado y registrado, cinco criterios con los que se evalúan cada uno de los objetivos que persigue la empresa antes de ponerlos en un plan. La aplicación de CLEAR mejora la calidad de los objetivos estratégicos, asegura que sean desafiantes, que cumplan con la ley, que sean conscientes del medio ambiente, que sean apropiados para las necesidades de la organización y que estén bien documentados para una implementación y monitoreo efectivos.

Fuente: elaborado en base a Castro (2019).

Existen otras metodologías, como la Matriz de Evaluación de Acción y Posición Estratégica (SPACE), pensada para facilitar el análisis de

[92] La metodología PURE puede mejorar la claridad, la alineación y la integridad ética de los objetivos estratégicos, lo que en última instancia conduce a planes estratégicos más efectivos y orientados a propósitos.

las alternativas estratégicas disponibles y determinar objetivos estratégicos apropiados en función de factores internos y externos. También destaca la herramienta denominada Planificación Estratégica Abierta Colaborativa, que fomenta como su nombre lo indica la colaboración y el compromiso en el proceso de planificación estratégica, asegurando que los objetivos estratégicos se desarrollen con aportes de las varias partes interesadas (Spyridonidou et al., 2020). También se han utilizado metodologías complementarias más simples, que tratan de validar los objetivos en otras facetas importantes, como su enfoque adecuado, su flexibilidad para adaptarse a cambios internos y del entorno, y el carácter participativo. A continuación, se describen brevemente estos tres criterios:

**OKRs:**
La metodología de Objetivos y Resultados Clave (OKRs), usada por Google y creada por John Doerr, es un marco para establecer objetivos que ayuda a las organizaciones a definir y realizar un seguimiento de los mismos (ambiciosos, cualitativos, qué queremos lograr) y sus resultados (específicos y cuantitativos, cómo vamos a lograrlo).
Fuente: Doerr (2018).

- ***Bien Enfocados***: Deben formularse de forma precisa, evitando falta de detalles o confusiones, para que sean entendidos de la manera lo más unívoca posible.
- ***Flexibles***: Una formulación demasiado rígida no permitiría ajustar los objetivos a un rango posible de variación de los mismos. Por lo tanto, es recomendable que puedan variar ligeramente dentro de límites previamente establecidos.
- ***Participativos***: Es recomendable que puedan participar en la formulación de los objetivos de quienes estarán comprometidos en su realización en el futuro. Esto mejora el compromiso de todos en la organización para alcanzar dichos objetivos.

En cuanto a los ***ejes estratégicos***, éstos son componentes esenciales que sirven como principios rectores o elementos centrales en torno a los cuales giran los objetivos y acciones estratégicas de una organización. En este caso, la expresión eje es un término metafórico utilizado para aglutinar las temáticas o áreas clave que guían la estrategia general de una organización.

Estos ejes proporcionan un marco para la toma de decisiones, la asignación de recursos y el establecimiento de objetivos dentro del proceso de planificación estratégica. En otras palabras, definen el rumbo y dirección que tomará la organización para alcanzar sus objetivos. Cada eje estratégico representa un aspecto crítico que influye en la dirección estratégica general y el éxito de la organización (Andía, 2016). Adecuadamente complementados entre sí, esta combinación complementaria permite a cualquier organización buscar la esencia estratégica (Gimbert, 2023).

También se pueden entender los ejes estratégicos como las líneas o rutas básicas de desarrollo del Plan que, integradas y re-significadas, permiten alcanzar el propósito fundamental del mismo y ordenan su desarrollo (del Plan) en grandes líneas de actuación. Representan las decisiones clave que toma una organización dentro de un determinado entorno de actuación. Estas elecciones se convierten en los focos o temas rectores de la estrategia de la empresa. En este sentido, el análisis del entorno, con cualquier herramienta como por ejemplo las Cinco Fuerzas de Porter, proporcionan el contexto, y los ejes estratégicos definen la dirección estratégica a seguir dentro de ese contexto.

"Una meta sin un plan es sólo un deseo".
Antoine de Saint-Exupery

Por último, en cuanto a las metas estratégicas, éstas son propósitos específicos y mensurables que apoyan el logro de los objetivos estratégicos *ya seleccionados*. Las metas están más enfocadas y presentan una mayor viabilidad de ejecución que los objetivos, dado que proporcionan una hoja de ruta sobre cómo la organización alcanzará los resultados deseados.

Usualmente, tienen plazos determinados, son cuantificables y sirven como hitos que marcan el progreso hacia el cumplimiento de objetivos estratégicos. Las metas estratégicas están alineadas con los objetivos estratégicos y ayudan a dividir objetivos más amplios en metas más manejables y alcanzables.

Cabe destacar que un objetivo puede incluir varias metas estratégicas a las que se desea alcanzar. Estas metas y sus objetivos son utilizados para hacer operativa la misión de la empresa. Las metas ayudan a proporcionar una dirección para que la organización pueda cumplir los objetivos planteados. Una meta identifica un logro deseado en una organización.

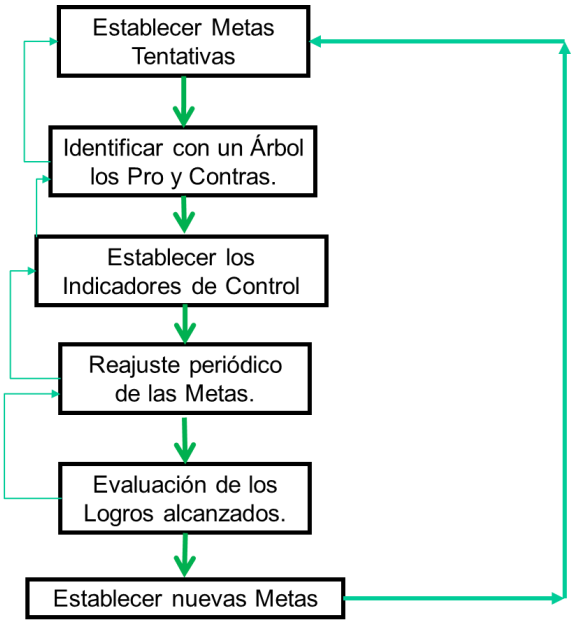
La relación entre objetivos estratégicos y metas se puede categorizar como de alineación y jerarquía. Los objetivos estratégicos establecen la dirección y la visión general de la organización, mientras que las metas estratégicas dividen estos objetivos en pasos viables y resultados mensurables. Las metas están diseñadas para apoyar el logro de los objetivos, asegurando que la organización se mantenga encaminada y avance hacia su visión a largo plazo.

Los objetivos estratégicos proporcionan el "qué" de la planificación estratégica, delineando los resultados deseados, mientras que las metas estratégicas definen el "cómo" especificando los pasos viables

y los objetivos necesarios para lograr esos resultados. Juntos, objetivos y metas estratégicos forman un marco coherente, que es una condición necesaria para guiar a las organizaciones hacia el éxito en el proceso de planificación estratégica.

Diversos factores pueden influir en el establecimiento de metas estratégicas en las organizaciones, incluyendo el papel de los socios fundadores, las estructuras de la junta directiva, las formas de liderazgo y la necesidad de flexibilidad en el establecimiento de objetivos para adaptarse a los entornos cambiantes y a las demandas del mercado (Adoli y Kilika, 2020; Stephan, Andries y Daou, 2019). Al considerar estos factores, las empresas pueden definir y perseguir eficazmente metas estratégicas que se alineen con su visión e impulsen el crecimiento organizacional. Debido a esta multiplicidad de factores, para fijar una meta es necesario desarrollar un proceso iterativo, como el que se muestra en la Figura 41, a la que se describe a continuación.

***Figura 41: Etapas en la Fijación de una Meta Estratégica.***




Fuente: elaboración propia.

Se parte de fijar una meta tentativa, que será verificada a continuación teniendo en cuenta diversos pros y contras en diversas facetas y factores, como los arriba señalados. Si esta valoración es positiva, entonces se procede a establecer para dicha meta tentativa posibles indicadores de control. Los indicadores son generalmente imperfectos, por lo cual se requiere ver si los mismos miden y controlan la meta en cuestión. A continuación, se analiza la frecuencia con la cual debe ser medida y/o ajustada la meta

tentativa. Esto es muy importante porque no sólo es importante el indicador elegido sino también los costos de la fuente de información para el mismo. Finalmente, se procede a verificar si los indicadores miden adecuadamente los logros en los avances de la meta. En caso positivo, entonces se fija dicha meta como la nueva meta del plan, y el proceso vuelve a comenzar. Es de destacar que, a pesar de existir etapas centrales del proceso que avanzan en forma lineal, todo el proceso es retroalimentado. Es decir, que siempre es posible volver atrás para ajustar todo el proceso.

*Planificación Estratégica para PYMES:*

El desarrollo de la planificación estratégica en el terreno empresarial tuvo como actor central a las grandes empresas. Todos los autores destacados en el apartado 2 de este Capítulo estudiaron fundamentalmente a empresas multinacionales. Por ello, a continuación, vamos a destacar las principales características de la planificación estratégica para las pequeñas y medianas empresas (PYMES), teniendo en cuenta especialmente las evidencias, que surgen de numerosos trabajos alrededor del mundo, sobre las especificidades propias para este tipo de empresas en el terreno estratégico.

La planificación estratégica para PYMES abarca características y estilos específicos, adaptados a las necesidades y limitaciones únicas de estas empresas. Varios elementos clave emergen de la literatura. El primero es que la investigación empírica sugiere que, en las PYMES en particular, la gestión o planificación estratégica no están asociadas con las herramientas utilizadas por las grandes empresas ni tampoco en el modo formal tradicional de diseñar y luego ejecutar la planificación estratégica. Sin embargo, se puede argumentar que todavía hay escasez de investigaciones sobre los estilos o modos de "elaborar estrategias" para las PYMES (Stonehouse y Pemberton, 2002; Wang, Walker y Redmon, 2011; Sosiawani et al., 2015; Francioni, Musso y Cioppi, 2015).

Como vimos en el comienzo del apartado 3 (Figura 28 de este Capítulo), la primera cuestión a abordar en el diseño de un plan estratégico es la realización de un estudio interno y del entorno de la empresa. En raras ocasiones las PYMES contratan expertos en gestión estratégica, particularmente en la evaluación de estrategias, para mejorar la calidad de su proceso de planificación estratégica e influir positivamente en el desempeño y el crecimiento (Addae-

Korankye & Aryee, 2021). Esta falta de información y datos adecuados afecta de manera importante a la calidad de la estrategia concebida y planificada.

Una segunda cuestión a tratar en el diseño de un plan estratégico es la de alinear una misión y visión clara de la empresa, con los objetivos específicos del plan. Este proceso se ve favorecido cuando la misión, la visión y los objetivos están por escritos, y son sometidos a un proceso de validación de su coherencia, como vimos antes con los diferentes métodos y criterios (SMART, PURE, CLEAR, OKRs, etc.). Este alineamiento es un paso fundamental en el proceso de planificación estratégica (Williams y Boumediene, 2018; Stonehouse y Pemberton, 2002), ya que proporciona un sentido de propósito y dirección a la organización (más detalles en próximo apartado 3.7).

La mayoría de las empresas PYMES no tienen identificadas en forma escrita ni la misión, ni la visión y menos los objetivos. Están en la cabeza del dueño empresario en forma de pensamiento estratégico (Arciénaga et al., 2018). Skokan et al. (2013) destacan el impacto de una planificación estratégica adecuada en el desempeño empresarial, señalando que las empresas con documentos estratégicos concisos superan a aquellas que no tienen planes escritos.

Por otra parte, un estudio de Abodunde (2020) señala las carencias estructurales de recursos y, cuando se los dispone, muchos son inadecuados. La falta de expertos y las dificultades para alinear la cultura organizacional con los planes estratégicos son los principales desafíos que enfrentan las PYMES a la hora de implementar planes estratégicos. Además, Alzahrani et al. (2023) señalan que la flexibilidad estratégica tiene un papel mediador en la relación entre la planificación estratégica y el desempeño empresarial en las PYMES. Muchas tienen un problema de adaptabilidad en los enfoques estratégicos para afrontar los desafíos operativos de manera efectiva.

Otro déficit importante que se presenta para estas empresas es la alineación de las tecnologías TICs con la planificación estratégica general. Cuando está presente un plan, las PYMES pueden superar los desafíos relacionados con la integración tecnológica y la transformación digital (Kitsios y Kamariotou, 2019). También el entorno influye en la importancia que se otorga a la planificación estratégica dentro de estas empresas (Belás et al. 2021). Los

entornos menos dinámicos reducen la percepción positiva de la planificación en la gestión de las PYMES.

Las competencias de los propietarios-gerentes para afrontar los desafíos y oportunidades que enfrentan las PYMES es otra variable importante. Por ejemplo, Sarwoko y Frisdiantara (2016) enfatizan el impacto de las características personales del dueño-gerente y la toma de decisiones estratégicas en el crecimiento de las PYMES.

El ***pensamiento estratégico*** implica un enfoque más creativo, visionario y reflexivo, que se centra en generar ideas innovadoras y visualizar futuros potenciales significativamente diferentes al presente. Abarca tareas como analizar información, aplicar la intuición y el pensamiento creativo, formular ideas y planificar acciones claves, que vinculen al estado actual con el escenario futuro deseado (Pattinson, 2016).

La informalidad o falta de formalización de la planificación es también otra cuestión importante, en la que hay algunos avances. O'Regan y Ghobadian (2007) indican que más de la mitad de las PYMES participan en una planificación estratégica formal, lo que sugiere una tendencia hacia procesos de planificación estructurados en estas empresas. Formalizar la planificación estratégica puede mejorar la claridad y la alineación dentro de las PYME.

También la toma de decisiones efectiva es otro frente de mejora de la planificación estratégica en PYMES. Rambaruth et al. (2022) enfatizan la importancia de mejorar los procesos de toma de decisiones en las PYMES a través de prácticas de gestión estratégica, que mejoren a su vez la productividad y obtengan ventajas competitivas. La toma de decisiones eficaz es crucial para impulsar el rendimiento empresarial. Las decisiones también mejoran cuando se toman pensando en el largo plazo, lo cual exige un mínimo de planificación. Varios autores informan (Stonehouse y Pemberton, 2002; Sandada et al., 2014; Bassett, 2012) de una fuerte relación positiva entre el éxito de las PYME y el grado de planificación a largo plazo emprendido.

La ***planificación estratégica*** es un proceso estructurado y formalizado que traduce el pensamiento estratégico en planes viables para lograr metas y objetivos específicos. A partir de datos e indicadores, estudiados y analizados, se toman decisiones estratégicas, incluyendo fijar y formalizar sistemas y procedimientos, seleccionar las soluciones a implementar, asignar recursos y articular las acciones, en un plan coherente para su ejecución (Supangkat y Widiana, 2022).

Por último, otra cuestión interesante de destacar en el caso de estas empresas es que la distinción entre planeamiento estratégico y pensamiento estratégico cobra especial relevancia. Mientras la planificación estratégica implica el proceso formal de establecer metas, definir estrategias y asignar recursos para lograr objetivos y metas específicos; por otro lado, el pensamiento estratégico se centra en visualizar el futuro, identificar oportunidades y fomentar cambios dentro de la organización. La planificación implica análisis y formalización; el pensamiento fomenta enfoques intuitivos y creativos. *En el caso de las PYMES es más importante el pensamiento estratégico que el planeamiento formalizado* (Bassett, 2012).

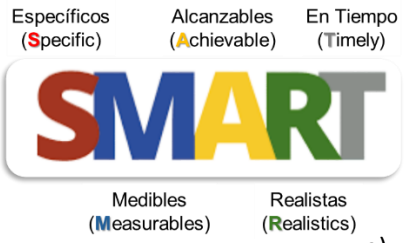
Frente a todos estos inconvenientes o desafíos de las PYMES en materia de planificación y gestión estratégica, sería interesante puntualizar que también se han identificado buenas prácticas. A continuación, se sintetiza de un trabajo de Naciones Unidas (2019) las prácticas aconsejables en materia de planificación estratégica:

a) Involucrar a las partes interesadas o stakeholders es clave:
   - Reunir un equipo pequeño y dedicado de 5 a 10 planificadores estratégicos clave para formar el comité de planificación estratégica.
   - Recopilar aportaciones de otras partes interesadas, como empleados y clientes, para comprender el entorno externo, las tendencias del mercado y las necesidades de los clientes.

b) Realizar una evaluación exhaustiva del entorno es el punto de partida:
   - Recopilar datos relevantes de la industria y el mercado para identificar oportunidades y amenazas.
   - Realizar un análisis FODA para evaluar el potencial actual y futuro de la empresa.
   - Recopilar comentarios de los empleados y trabajadores sobre los problemas que deben abordarse.

c) Definir misión, visión y valores es también una cuestión básica:
   - Definir claramente el propósito de la organización, la razón de existir y lo que hace (misión)
   - Crear una imagen de cómo sería el éxito en 3 a 5 años (visión)
   - Aclarar lo que la organización representa, en lo que cree y los comportamientos (valores) esperados.

d) Establecer objetivos y estrategias claras para asegurar el éxito:
   - Formular estrategias para toda la organización que expliquen las bases para competir.
   - Establecer objetivos específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con plazos determinados (SMART)
   - Identificar las cuestiones estratégicas que deben abordarse en el proceso de planificación.




e) Asignar recursos de forma eficaz:
   - Identificar los recursos necesarios para alcanzar los objetivos de la organización.
   - Garantizar que los recursos se asignen a las prioridades de mayor impacto.

f) Implementar y adaptar:
   - Crear un cronograma de implementación y asignar responsabilidades.

- Celebrar reuniones periódicas de revisión de estrategias para monitorear el progreso y hacer correcciones en el rumbo.
- Evaluar el plan estratégico cada 6 meses y adaptarlo según sea necesario.

Siguiendo estas mejores prácticas, las PYMES pueden desarrollar un plan estratégico claro que alinee la organización, asigne recursos de manera efectiva y permita la agilidad para responder a los cambios del mercado y del entorno.

### *3.5. Implementación o Ejecución de la Planificación Estratégica:*

El proceso siguiente a la planificación estratégica es la implementación de las acciones planeadas. Conectar los planes estratégicos con pasos viables y con mecanismos claros de rendición de cuentas y seguimiento es fundamental para una ejecución exitosa de cualquier plan (Desta, 2019). La implementación efectiva garantiza el progreso hacia los objetivos estratégicos.

La implementación ha sido tradicionalmente el cuello de botella crítico de la planificación estratégica. El plan mejor diseñado, pero mal ejecutado, es un fracaso. Entre los factores críticos de éxito de la implementación que se han estudiado, se pueden destacar para el caso de las PYMES los siguientes:

> La mejor estrategia no vale nada si no se ***ejecuta*** bien.
> Michael Porter

- Los recursos limitados en términos financieros, capital humano y tecnología pueden plantear desafíos y obstaculizar la ejecución de las iniciativas estratégicas de manera efectiva (Ngui & Maina, 2019).
- Un liderazgo deficiente puede ser otro obstáculo importante, impactando en la alineación de las acciones con los objetivos estratégicos (Nduati et al., 2022).
- La comunicación inadecuada y el compromiso deficiente con los actores claves favorece el desorden, la priorización errónea y falta de utilización efectiva de los recursos en proyectos estratégicos (Wilson & Nyakwara, 2022).

- La falta de claridad en los roles, responsabilidades y rendición de cuentas puede en igual medida impedir la implementación exitosa de iniciativas estratégicas (Olivier & Schwella, 2018).
- Sin mecanismos de medición y sistemas de seguimiento adecuados, como enlaces claves entre planificación e implementación, las organizaciones tienen dificultades para

monitorear el progreso del plan, identificar áreas de mejora y garantizar el logro de objetivos estratégicos (Tapinos et al., 2005).

- Las PYMES tienen problemas para afrontar el impacto del cambio, tanto anticipado como imprevisto, lo que no garantiza que las iniciativas estratégicas se implementen de manera efectiva y alineadas con los objetivos organizacionales (Shu, 2008).

Reconocer y superar estos obstáculos es clave para que las PYMES puedan mejorar la eficacia de sus procesos de planificación y ejecución estratégica y mejorar su desempeño general. Algunas buenas prácticas para avanzar con la implementación son:

La implementación exitosa de un plan estratégico requiere un liderazgo efectivo que incluye pensamiento estratégico, habilidad para innovar y capacidad de involucrar a las partes interesadas en todos los niveles de la organización. Implica no sólo formular una visión estratégica sino también asegurar su ejecución a través de una planificación y comunicación claras (Elenkov, 2005).

- Para su ejecución, se requiere integrar todos los componentes en un plan anual, articulando los mismos tanto de arriba a abajo, como de abajo hacia arriba: Misión, Visión, Objetivos, Metas, Indicadores de Medida, Iniciativas, Planes de Acción y Presupuesto.
- El problema principal para coordinar el plan estratégico con los planes operativos consiste en cómo las Metas se distribuyen por áreas funcionales en la organización.
- Para la implementación, plantear pequeños éxitos tempranos le dan fuerza a la misma y generan efecto demostración que también moviliza voluntades y avances del plan estratégico.
- No existe el Plan Perfecto para ejecutar. La clave es realizar el mayor esfuerzo posible para generar pensamiento estratégico y previsiones en la implementación, aprendiendo de todo este proceso para la próxima.
- Cuando sea posible, apoyarse en experiencias o casos externos.

Los líderes deben centrarse no sólo en los detalles del plan, sino también en la implementación específica dentro del contexto de la organización, asegurando el involucramiento de los *stakeholders* internos, especialmente los mandos medios, que desempeñan un papel crucial en la ejecución de decisiones (Elbanna et al., 2015).

- Se requiere de un importante liderazgo para la ejecución del plan.
- En el planeamiento y en la ejecución, las cosas no son tan malas como parecen ni tan buenas como nos gustaría.
- Es un proceso que convierte las estrategias en actividades a distintos niveles organizacionales.
- Es un proceso estructurado, no es una actividad puntual sino un camino lleno de esfuerzos.
- Es central la participación de actores claves.
- La comunicación de las acciones en ejecución es también esencial para su coordinación y ajustes.

A continuación, en los dos siguientes apartados, se describen sendas herramientas que son muy importantes por haber resuelto en gran medida los problemas de la transición entre la planificación y la ejecución. Se trata en primer lugar un verdadero sistema de gestión conocido como tablero de comandos, que fuera lanzado con gran éxito en EE.UU., a comienzo de la década de los '90. El segundo caso es una herramienta denominada Hoshin Kanri, que fuera implementada casi 30 años antes en Japón. Ambas están pensadas especialmente para resolver todas las cuestiones críticas de la implementación y son métodos muy consolidados.

### *3.6. Tablero de Comandos*:

Tablero de Comandos, o Cuadro de Mando Integral, o *Balanced Scorecard*, es un modelo de gestión que traduce las estrategias de la organización en objetivos relacionados, medidos a través de indicadores. Dichos indicadores están articulados y conectados mediante unos planes de acción que, a su vez, buscan alinear el comportamiento de los miembros de dicha organización con los objetivos generales de la misma.

Esta herramienta fue lanzada hace más de 20 años, primero como un conjunto de indicadores para el control de la gestión de objetivos estratégicos de una organización. Los creadores de este sistema fueron el Dr. Robert S. Kaplan, Profesor en la Escuela de Negocios de Harvard y el Dr. David P. Norton, socio fundador de la empresa de consultoría[93] que contribuiría con las experiencias de implementación concreta de esta herramienta, transformándola en el sistema de gestión integrado y alineado que es hoy.

> "Lo que no se mide no se controla y lo que no se controla no se puede gestionar".
> Edwards Deming

#### *Bases Conceptuales de Tablero de Comando (BSC)*

> El BSC no es sólo un mecanismo de hacer reportes, sino un apoyo estratégico a la gestión y al desarrollo de estrategias. Permite a las organizaciones monitorear la implementación de objetivos estratégicos, con un enfoque estructurado para medir el desempeño desde varias perspectivas. Estimula el diálogo y acuerdos entre el personal sobre medidas de desempeño alineadas con los objetivos estratégicos (Lagarda-Leyva et al., 2016).

A continuación, se puntualizan las bases conceptuales desde las que parte o se articula este sistema de gestión estratégica:

- La **Misión, Visión y Valores** de la organización[94] son el punto de partida. Estos tres conceptos son centrales para poder entender y dar significado a los objetivos estratégicos de la organización, que son derivados de estos tres conceptos. La congruencia de los objetivos estratégicos con la misión, visión y valores es central para alcanzarlos. Tableros de Comando traduce la misión, visión, valores y estrategia en

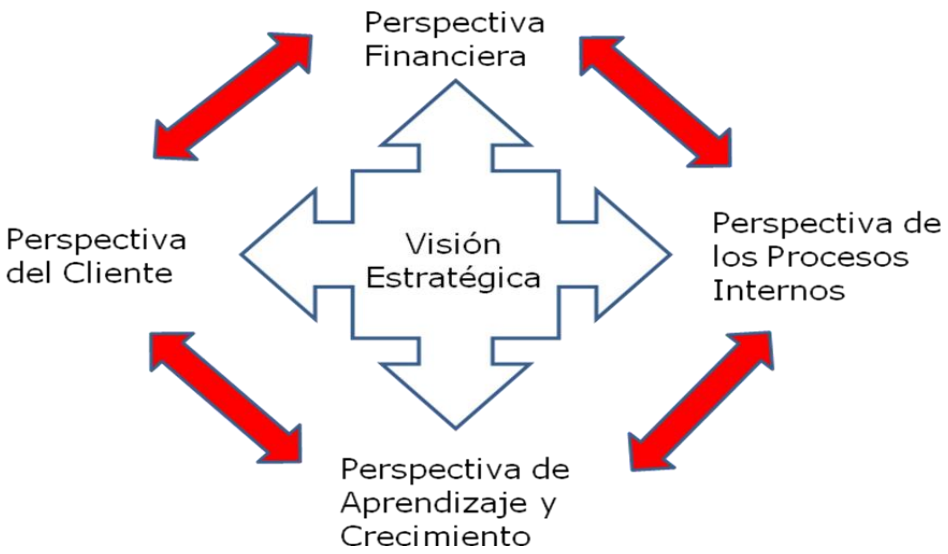
[93] Esta empresa es "*The Palladium Group*" (www.thepalladiumgroup.com) y tiene base en Massachusetts, muy cerca de la Escuela de Negocios de Harvard.

[94] Véase al respecto de estos tres conceptos el apartado 2.1. del Capítulo anterior, especialmente "Características de las Organizaciones".

objetivos y medidas tangibles y mensurables (Kaplan y Norton, 1996:10).

- La **Perspectiva** de análisis de la organización y de sus objetivos tiene cuatro dimensiones esenciales: financiera, desde la satisfacción de los clientes, desde los procesos internos de la organización y desde el aprendizaje y crecimiento (ver Figura 42). En el planteo original de Kaplan y Norton (1992), la perspectiva financiera está en el estrato superior de la pirámide y el aprendizaje en la base de la misma. Las perspectivas varían para el caso de organizaciones sin fines de lucro, donde no es la financiera la más importante.

***Figura 42: Perspectivas de Análisis.***




Fuente: elaboración propia basada en Kaplan y Norton (1996:).

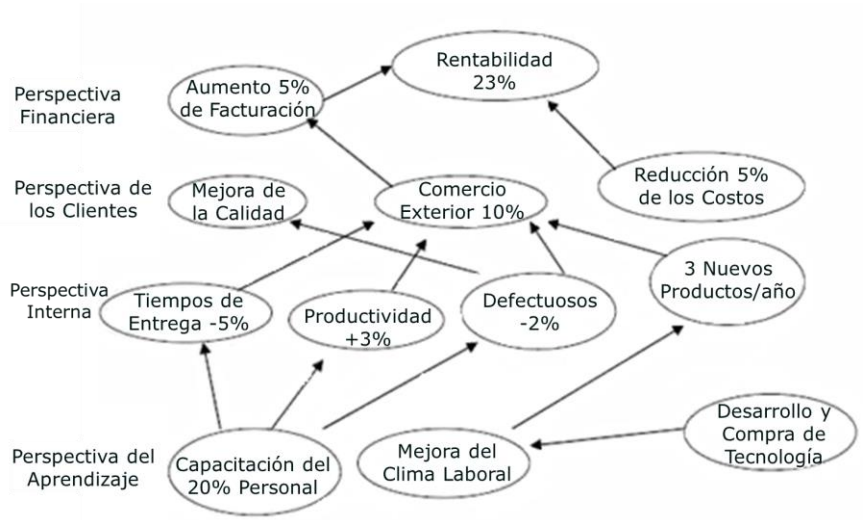
El ***mapa estratégico*** juega un papel crucial en la visualización y comunicación de la estrategia de una organización de una manera clara y estructurada. Es una representación visual que vincula los objetivos estratégicos a través de diferentes perspectivas. Proporciona una relación de causa y efecto entre estos objetivos, ilustrando cómo el logro de objetivos en una perspectiva contribuye al éxito de los objetivos en otras (Kaplan & Norton, 2001).

- Los **Objetivos** se articulan a través de un **Mapa Estratégico**. Dicho mapa expresa las estrategias en términos de objetivos estratégicos, y vincula dichos objetivos mediante relaciones causales. La Figura 43 a continuación muestra un mapa estratégico, en el cual los objetivos presentan relaciones causales entre sí mediante flechas. Además, dichos objetivos se analizan teniendo en cuenta las cuatro perspectivas antes señaladas. Es de destacar que, las relaciones entre los objetivos permiten visualizar efectos sinérgicos entre los mismos, lo cual no sólo genera efectos reforzantes para el plan estratégico sino también posibles ahorros de recursos.
- Los **Indicadores y sus Metas** juegan un papel central. Los indicadores traducen en forma cualitativa y/o cuantitativa a

los objetivos estratégicos, ya sea en términos de sus resultados o de sus acciones causales.

- Las **Iniciativas Estratégicas** son las acciones que la organización llevará a cabo para alcanzar los objetivos. Cada Objetivo, Indicador e Iniciativa tiene un **Responsable**. Esto refuerza la buena práctica no sólo del diseño de la iniciativa, sino sobre todo la cuestión central de la implementación.

***Figura 43: Mapa Estratégico.***




Fuente: elaboración propia.

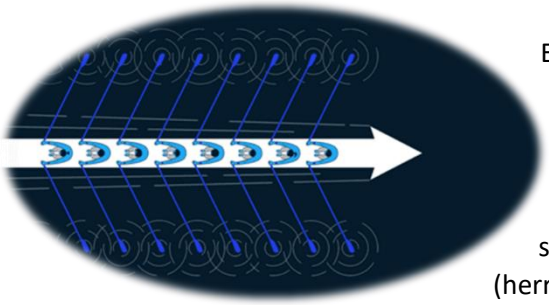
Véase en el apartado 3.7 de este Capítulo, más adelante, una explicación más detallada del proceso de alineamiento organizacional.

- La organización se ***alinea*** con la estrategia. Esto implica, en primer lugar, que la estrategia es un trabajo y responsabilidad de todos en la empresa. Esto se debe a que, a pesar de que la estrategia puede definirse por un equipo ejecutivo y que el plan respectivo se propaga de arriba hacia abajo, la ejecución del plan se realiza de abajo hacia arriba. Tanto el planeamiento como la ejecución, como procesos estratégicos, requieren de un enfoque sincronizado y convergente, que involucra una propagación en cascada de los objetivos estratégicos desde los niveles jerárquicos superiores a los inferiores. De esta forma, se traducen los objetivos generales en objetivos particulares en cada nivel, a la vez que compromete a cada empleado en los distintos niveles en la ejecución de su respectiva iniciativa estratégica. El eslabonamiento en cascada de las iniciativas estratégicas refuerza el trabajo de todos en la persecución de los objetivos globales y particulares de cada nivel. En el

apartado siguiente, se refuerza la descripción del complejo proceso de alineamiento en las organizaciones.

*Distintas Visiones de Tablero de Comandos*

Se puede señalar que este sistema tiene una visión que se puede denominar restrictiva y otra más amplia. La primera considera a tablero de comandos como sólo un conjunto de indicadores, o en su defecto como un sistema de control basado o centrado en el software. También en esta mirada estrecha se lo piensa como una herramienta de evaluación de desempeño y compensaciones para el personal.



En una visión amplia, tablero de comandos se interpreta como un conjunto coherente de acciones y estrategias, integradas en un verdadero sistema de planificación y control, que facilita la comunicación en toda la organización. En este sentido, el software asociado es un medio (herramienta), no un fin. Este sistema articula objetivos estratégicos e Iniciativas estratégicas.

Cuando se toma esta visión amplia, las cualidades más importantes de tablero de comandos son (Olve et al, 2003:3):

- Transforma estrategias en acción.
- Alinea la organización con la estrategia.
- Hace de la ejecución de la estrategia una tarea de todos en la organización.
- Le da continuidad a la ejecución de la estrategia.
- Mejora la gestión de la planificación estratégica, ya que no la reduce sólo al seguimiento del presupuesto.
- El tablero de comandos permite una mirada sistémica de todas las acciones.
- El mapa estratégico permite visualizar relaciones sinérgicas entre los distintos objetivos.

Se presenta a continuación un tablero de comandos, Tabla 4, que reúne todos los componentes explicados anteriormente. Es un ejemplo de una organización de servicios.

***Tabla 4: Ejemplo de Tablero de Comandos.***

| Perspectiva | Objetivo Estratégico | Indicador | Valores del Indicador | | | Resultado Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Peligro | Precaución | Meta | |
| Financiera | Mejora de rentabilidad | Tasa interna de retorno | 5,00 | 6,40 | 8,00 | 6,40 |
| | Generar ingresos para sustentar plan de negocios Integral | % Utilidad sobrante para inversión | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 3,00 |
| Clientes | Servicio con altos estándares | % de clientes satisfechos | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 0,40 |
| | Generar excelencia en el servicio | Nro de llamadas recibidas y visitas a la página. | 7,00 | 10,00 | 30,00 | 10,00 |
| | Clientes fidelizados y satisfechos | Nro. de clientes que contratan el servicio | 1,20 | 1,60 | 2,00 | 2,00 |
| | Nuevos servicios innovadores | Nro. de servicios lanzados por año | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 5,00 |
| Procesos | Reestructuración organizacional | Si - No | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 |
| | Mejora de la eficiencia de los procesos | % de trabajadores que proponen mejoras | 10,00 | 40,00 | 80,00 | 80,00 |
| | Mejora continua de procesos | Nro de propuestas por trabajador | 1,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
| | Delegación inteligente del mando | Si - No | 10,00 | 30,00 | 60,00 | 30,00 |
| Aprendizaje y Crecimiento | Capacitación integral | % de trabajadores capacitados | 20,00 | 40,00 | 70,00 | 70,00 |
| | Innovación de procesos TIC | % de uso de las nuevas herramientas TIC | 30,00 | 50,00 | 90,00 | 90,00 |
| | Participación integral | Si - No | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 |

Fuente: elaboración propia.

A modo de recomendaciones de diseño y utilización del tablero de comandos, se sugieren las siguientes acciones:

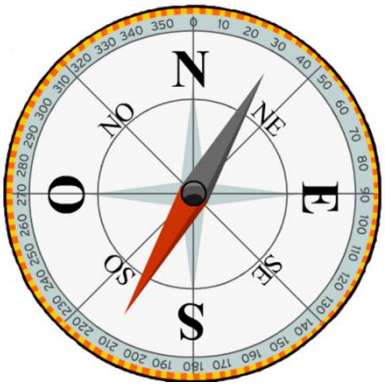
i. Asegurarse de centrarse en los objetivos y acciones importantes: PRIORIZAR.
ii. Formular un modelo de tablero y de mapa estratégico lo más sencillo posible.
iii. Utilizar el lenguaje común de la organización para facilitar la comunicación del tablero y del mapa estratégico.
iv. Liderazgo por parte de la Alta Dirección.
v. Comunicar y hacer participar a todos los involucrados.
vi. Identificar las barreras al cambio para la implementación.

## *3.7. Hoshin Kanri:*

Este verdadero sistema de gestión apareció en Japón a comienzos de 1960s, en forma paralela al control estadístico de proceso, y muy vinculado a la Gestión Total de la Calidad (Cudney, 2009:16)[95]. Su cometido básico es la elaboración e implementación de una política anual que atraviese a toda la organización, pasando a través de todos

[95] El término *hoshin kanri* apareció por primera vez en un documento interno de la empresa japonesa Bridgestone Tire Company, en 1962, el cual combinaba al hoshin kanri con el control total de la calidad, siguiendo una revisión de las metodologías empleadas por los ganadores del Premio Deming, el premio nacional a la calidad en Japón (Witcher, 2014:77).

sus departamentos y funciones. Algunos autores piensan que el Hoshin Kanri es una forma avanzada de la técnica de Dirección por Objetivos (Yacuzzi, s/f: 1), pero en nuestra opinión es un sistema de gestión que no es sólo participativo y alinea los objetivos de la organización con sus miembros, sino que va mucho más allá[96]:




- Genera conocimiento e inteligencia organizacional, en toda la empresa, en torno a sus políticas.
- Plantea un verdadero despliegue de la función estratégica, haciendo de esta última una tarea de todos.
- Integra las altas metas de la organización con el trabajo cotidiano (Tennants y Robert, 2001:287)
- Los objetivos y metas pueden ser saltos cualitativos importantes para la organización, incluso innovaciones radicales y saltos de ruptura.
- Provee de un foco preciso de atención a la dirección de la empresa al establecer un conjunto reducido de prioridades estratégicas, en forma anual.
- Alinea estas prioridades estratégicas con los planes y programas de la empresa.
- Integra las prioridades estratégicas con la gestión cotidiana.
- Suministra una revisión estructurada del progreso en alcanzar las prioridades estratégicas.
- Genera propósitos convergentes para cada una de las funciones y actividades dentro de la organización, enfocando a todos detrás de los objetivos estratégicos consensuados, aunque originados en la alta gerencia.
- Introduce procesos de autocontrol, congruente con la filosofía del JIT.
- Trabaja específicamente la comunicación intra empresarial, con algunas técnicas interesantes del Lean Production.
- Mejora la coordinación interna, esencialmente a través de la revalorización de los mecanismos de ajustes mutuos, basados en la precitada mejora en la comunicación.
- Se integra con otras herramientas del Lean Production o JIT, constituyendo casi un paso obligado en la evolución del kaizen, TPM, TQM, entre otros.
- Garantiza la disponibilidad en tiempo y forma de los recursos necesarios para asegurar que los objetivos estratégicos serán alcanzados en todos los niveles de la organización.

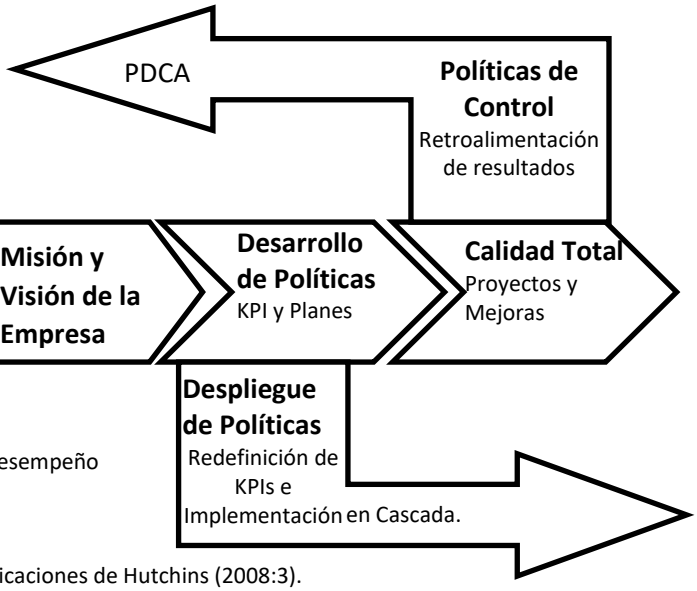
[96] Véase entre otras referencias a Cudney (2009:16-20), Hutchins (2008:2-5) y Tennants y Roberts (2001:289).

*Concepto*

El término japonés Hoshin Kanri no tiene una traducción directa al castellano. La primera "palabra", *Hoshin*, está compuesta por los términos *Ho* que en japonés significa dirección y *Shi* que es metal brillante o aguja. Por ello, suele traducirse como brújula o dirección. Además, el término *Kanri* se descompone en Kan que equivale a alineación y Ri que significa razón, con lo cual se puede traducir como administración o control. Por lo tanto, Hoshin Kanri puede ser traducido como "la brújula de la alta gerencia" (Hutchins, 2008:3).

Conceptualmente, el Hoshin Kanri engloba cuatro elementos claves en la gestión empresarial: Misión y Visión, el Desarrollo de Políticas, el Despliegue de Políticas, y las Políticas de Control[97]. También se conecta con una quinta herramienta como es el Sistema de Gestión Total de la Calidad (TQM), a través del cual se ejecuta la consecución de las metas determinadas por el Hoshin Kanri y el control de las mismas (cfr. Hutchins, 2008:2). La Figura 44 muestra la forma de relación de estos cuatro componentes y su conexión con el TQM, particularmente con el círculo de Deming (PDCA)[98].

***Figura 44: Componentes y Relaciones del Hoshin Kanri.***




Nota:
KPI: Indicadores Clave de Desempeño

Fuente: con ligeras modificaciones de Hutchins (2008:3).

[97] Debido a ello, muchas publicaciones traducen al Hoshin Kanri como Despliegue de Políticas, Control de Políticas, Gestión por Políticas (Tennants y Robets, 2001:288).
[98] Es una herramienta de gestión de la calidad, mediante el círculo de Deming (Plan, Do, Check, Act o lo que es lo mismo, Planear, Hacer, Revisar y Actuar).

Esta conexión tiene que ver con el propio nacimiento de este sistema de gestión, cuya originalidad (a diferencia de la dirección por objetivos) estuvo justamente centrada en su estrecha vinculación al TQM, al punto tal de describirse inicialmente al Hoshin Kanri simplemente como la aplicación del ciclo PDCA para el planeamiento y ejecución de unos pocos objetivos estratégicos organizacionales críticos (cfr. Witcher, 2014:78).

*Problemas que el Hoshin Kanri puede Atacar:*

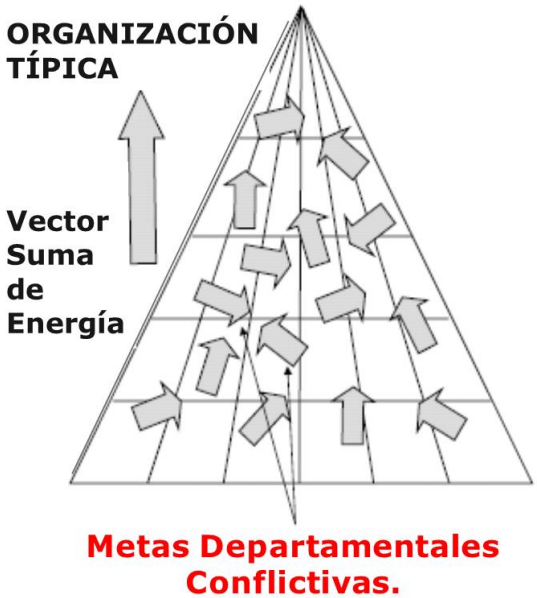
Toda organización tiene problemas centrales que dificultan el planeamiento estratégico, pero sobre todo afecta a los procesos de implementación. Entre los principales problemas, se pueden señalar los siguientes (Hutchins, 2008:6-7; Tennants y Roberts, 2001:2090-291):

- No hay una visión clara del futuro ni de la proyección de la empresa.
- Los indicadores no financieros de gestión son normalmente cualitativos y no cuantitativos.
- No se sabe con certeza o se tiene poca conciencia de la estrategia o la actuación de los competidores directos.
- Las decisiones están basadas en opiniones y no en hechos o datos fácticos.
- Cuando las decisiones están basadas en datos, éstos son generalmente contables y por lo tanto atrasados.
- Se culpabiliza a la cultura de la empresa o a ciertos actores (chivo expiatorio) cuando las cosas van mal.
- Los mandos medios padecen de inseguridad y de falta de poder efectivo, o son reacios a implementar el plan previsto.
- Las metas departamentales no necesariamente son las metas de toda la organización.
- Muchas de las soluciones aplicadas a los problemas internos son rápidas, pero no sustentables en el tiempo.

En la Figura 45 se intenta ejemplificar gráficamente estas problemáticas, con el objeto de ver cómo se pueden atacar las mismas. Frente a estos problemas, el sistema planteado por el Hoshin Kanri aporta interesantes soluciones al respecto. En primer lugar, la gestión no se hace por funciones, como en las empresas piramidales jerárquicas tradicionales, sino por procesos a los que se intenta dotar de altos rendimientos. En segundo lugar, el plan estratégico se despliega (implementa) como un proceso en el cual se

hace conocer el mismo a toda la organización, lo que mejora sustancialmente la participación y el trabajo de cada una de las áreas y departamentos en el logro de los objetivos estratégicos trazados.
En tercer lugar, el Hoshin Kanri alinea todos los estamentos y metas de la organización, a la vez que también hace pertinentes estas últimas con los cambios del entorno.

***Figura 45: Problemas Organizacionales Estratégicos.***




Fuente: modificado de Hutchins (2008:7).

Cada meta implica un desafío con responsables, plazos y recursos, que se movilizan junto a toda la organización mediante el círculo de Deming o PDCA. La Figura 46 a continuación grafica los efectos que el Hoshin Kanri busca generar en toda organización a través del despliegue de la planificación estratégica. Este efecto se conoce como alineamiento organizacional. El proceso de alineación en una organización se puede definir como la sincronización mutua de varios aspectos dentro de la organización para lograr una meta u objetivo común (Srivastava y Sushil, 2017). Esta sincronización implica la armonización de diferentes componentes como metas, estrategias, procesos, sistemas y personas para garantizar que trabajen juntos de manera efectiva y eficiente hacia los objetivos generales de la organización (Birkstedt, 2023).

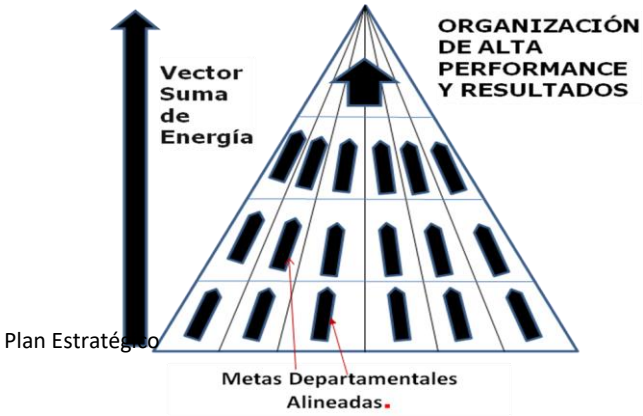
> La promoción del alineamiento organizacional es un aspecto clave del despliegue de la estrategia.
> Bernardo et al. (2022)

La alineación en una organización se puede lograr a través de varios medios, incluida la planificación estratégica, el diseño organizacional, los sistemas de información, la mejora de procesos,

la integración de tecnología y el compromiso de los empleados. Implica la integración de diferentes funciones y departamentos dentro de la organización para garantizar que todos trabajen hacia los mismos objetivos y que exista una comprensión clara de cómo cada parte contribuye al éxito general de la organización.

Además, el alineamiento en una organización se extiende más allá de los factores internos e implica involucrarse con partes interesadas externas (*stakeholders*) para garantizar que las actividades y estrategias de la organización estén también en armonía con las demandas y expectativas externas (Snow et al., 1986). Esta alineación con las partes interesadas externas es crucial para que las organizaciones desarrollen su competitividad en entornos dinámicos (Frino y Desiderio, 2019).

***Figura 46: Efectos del Hoshin Kanri sobre la Organización.***




Fuente: Hutchins (2008:8).

A continuación, describiremos cómo es el proceso seguido por la planificación basada en el Hoshin Kanri.

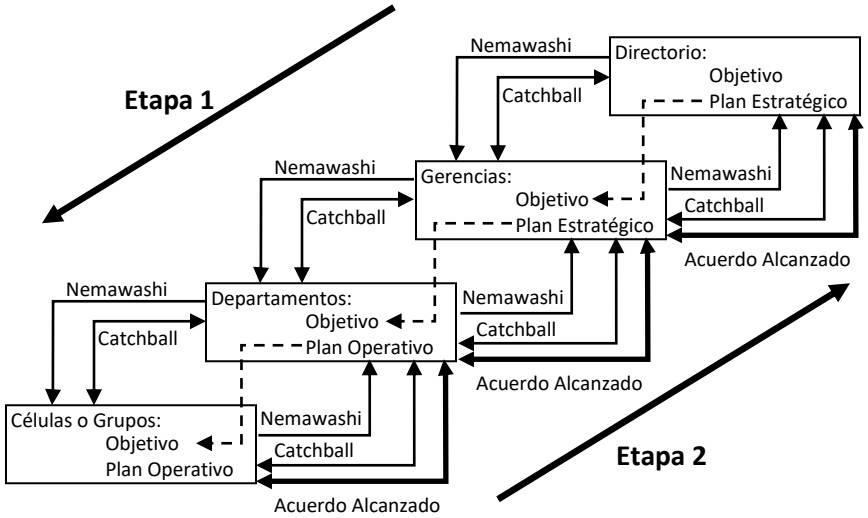
*Despliegue del Hoshin Kanri*

Para poder entender la dinámica del despliegue del Hoshin Kanri es preciso explicar previamente dos herramientas comunicacionales muy importantes en este sistema de gestión estratégica. En primer lugar, es importante señalar la técnica denominada "catchball"[99], la cual consiste básicamente en un proceso abierto de diálogo entre dos partes. Es un elemento crítico para una comunicación continua que asegure el desarrollo de metas apropiadas, en todos los niveles de la organización.

[99] El término "catchball" se deriva del juego de béisbol, pero en vez de lanzarse una pelota se lanza en forma metafórica una idea. El "peloteo" es horizontal, de forma tal que ambas partes, la que lanza y la que recibe, puedan entenderse mutuamente.

Este proceso de comunicación participativo está asociado al proceso de toma de decisiones, por lo cual las informaciones e ideas son lanzadas entre los distintos niveles de la empresa, en una y otra dirección, de forma tal de hacer efectiva la comunicación de ideas y planes. Este lanzamiento de ideas, metafóricamente, es un proceso que permite clarificar prioridades, resolver dudas y preguntas, construir consensos y asegurar que tanto las estrategias como sus objetivos y acciones son bien comprendidas por los actores involucrados.

***Figura 47: Despliegue del Hoshin Kanri.***




Fuente: tomado de Arciénaga, Villanueva y Solá (2021).

El ***catchball*** sirve como un medio para transmitir en cascada información de metas y objetivos estratégicos en toda la organización. Implica un intercambio de datos, información e ideas, con retroalimentación de ida y vuelta, lo que permite refinar y alinear los objetivos a medida que pasan de un nivel a otro de la organización. A través del *catchball*, las organizaciones pueden lograr una coordinación horizontal y vertical, asegurando que las iniciativas estratégicas se comuniquen, comprendan e implementen de manera efectiva en todos los niveles (González et al., 2019; Melander et al., 2016; Thürer et al., 2019).

El Hoshin Kanri comienza, como puede observarse en la Figura 47, con la dirección de la empresa identificando las metas y objetivos estratégicos a ser alcanzados, y los respectivos planes para dicho cometido. Ambos elementos se comunican al siguiente nivel en la línea jerárquica de la empresa, la cual utiliza el "catchball" para poder entender la información suministrada, evacuar las posibles dudas, además de interpretar cómo contribuirá desde su nivel al logro de las metas planteadas por el nivel superior. Cuando la "pelota" vuelve para arriba, el receptor también puede entender sobre la viabilidad o no de las metas y objetivos fijados, sobre los compromisos que genera hacia abajo en la organización, sobre las posibilidades reales de su ejecución, entre otras cuestiones. Este proceso de "catchball" se repite hasta llevar al nivel operativo. Por lo tanto, el proceso debe desarrollarse para asegurar la retroalimentación en un horizonte multidireccional (Tennants y Roberts, 2001:292).

La otra herramienta de comunicación es el "*nemawashi*", generalmente aplicada con anterioridad al "catchball". Por lo tanto, el Hoshin Kanri se despliega utilizando primero nemawashi para las metas y planes preliminares, las que luego se comunican de manera formal con todos sus detalles, produciéndose entonces el catchball sobre los alcances y significados finales de la misma.

El nemawashi es entonces un proceso informal dentro de una organización para generar en forma paciente las bases consensuadas para un cambio propuesto o un nuevo proyecto o acción. Ello se logra dialogando abiertamente con las personas involucradas, logrando su retroalimentación y su apoyo. En este proceso es clave la figura de un coordinador o facilitador, responsable de mover el consenso del grupo. Se trata de una herramienta típica de la cultura japonesa que, a diferencia del mundo Occidental, basa el proceso de toma de decisiones en la armonía y el consenso. El *nemawashi* se considera una pieza importante en cualquier cambio relevante de la empresa y es anterior a cualquier paso formal necesario. Se considera que el proceso es exitoso justamente cuando se logra el consenso de todas las partes involucradas por los cambios previstos, lo cual se refleja en un acuerdo informal común que luego se oficializará convenientemente.

**Nemawashi:**

Es una técnica de creación de consenso utilizada en Japón, particularmente en ámbitos empresariales y políticos. Implica el proceso de sentar las bases y generar consenso entre las partes interesadas antes de tomar decisiones importantes. La preparación minuciosa previa es crítica para la creación de consenso en los procesos de toma de decisiones.

Fuente: Chau y Nacharoenkul (2023).

Literalmente traducido del japonés, *nemawashi* significa "dar vueltas a la raíz"[100]. La metáfora es que para trasplantar un árbol es clave la preparación de las raíces del mismo antes de transplantarlo (Steers et al, 2010:153-154). Idéntico proceso ocurre con el trasplante de una idea, en la que es necesario entender bien sus raíces para capturar adecuadamente los *significados* que porta dicha idea.

El *nemawashi* sirve para preparar el terreno para nuevas ideas, como un plan estratégico y sus objetivos, en forma anticipada a su implementación (O'Gorman, 2012), facilitando con esta preparación la creación de consensos. De esta forma se espera que la raíz de la idea sea capturada, comprendida, se implante, sobreviva y prospere. El diálogo que suscita tiene como finalidad obtener la reacción y opiniones de los involucrados, realimentar un análisis conjuntamente con posibles modificaciones, limar las aristas más polémicas del plan, hasta alcanzar un primer consenso.

La práctica de nemawashi se caracteriza por su énfasis en construir relaciones, fomentar la colaboración y garantizar que las decisiones

[100] "Ne" significa raíz y "mawasu" es dar vuelta a algo (Steers et al, 2010:153-154).

se tomen con el aporte y el acuerdo de todas las partes relevantes. Al participar en el nemawashi, las organizaciones japonesas buscan lograr un consenso, minimizar la resistencia al cambio y promover un entorno de trabajo armonioso que conduzca a una toma e implementación de decisiones efectivas (Kimata & Takahashi, 2022).

Por último, como puede apreciarse en la Figura 47, el Hoshin Kanri se despliega de la siguiente manera:

- En la Etapa 1, previo al envío formal del plan y sus objetivos, se dialoga entre niveles jerárquicos, comenzando por el directorio, aplicando el nemawashi para obtener un consenso previo.
- Se envía oficialmente el plan y sus objetivos desde el directorio al nivel inmediato inferior.
- Se produce el peloteo o catchball para ajustar la información, sus alcances, prioridades, resolver dudas y preguntas.
- Se traduce el plan recibido en objetivos prioritarios para el nivel jerárquico en cuestión.
- Se aplica el *nemawashi* entre este nivel jerárquico y su inmediato inferior.
- Se envía formalmente el plan y sus objetivos al nivel inmediato inferior.
- Esta doble combinación entre *catchball* y *nemawashi* se realiza en cascada hasta alcanzar la línea operativa, generalmente representada por células y/o grupos de trabajadores.
- Luego comienza la Etapa 2, en un proceso de abajo hacia arriba, en el cual se comunican los planes desarrollados.
- Se ajustan estos planes que circulan de manera ascendente utilizando también *nemawashi*, *catchball* hasta fijar un plan acordado.
- Finalmente, los planes se ejecutan utilizando el ciclo PDCA.

El estilo de gestión de las empresas en Argentina es en gran medida paternalista y jerárquico, poco tolerante al error, bastante conservador, en el que no se busca información de un subordinado (White et al, 2011:24-26).

Todas estas características hacen más complicada la aplicación de un sistema participativo como el Hoshin Kanri.

*Planificación Hoshin Kanri*

La planificación estratégica utilizando el Hoshin Kanri se realiza teniendo en cuenta las siguientes etapas:

a) Establecer claramente la visión de la empresa a tres o cinco años vista.
b) Realizar un listado de los objetivos estratégicos: se trata de objetivos específicos, realistamente alcanzables y mensurables de largo plazo. Deben ser absolutamente

necesarios para el éxito a largo plazo. Cuanto menos sean, mejor. Fijarlos de manera anual.

c) Realizar un listado de las Metas Estratégicas de la empresa: éstas son grandes metas para la organización, para los próximos tres a cinco años, congruentes con la misión y la visión de la organización.
d) Identificar las estrategias/acciones para cada Objetivo.
e) Analizar la coherencia entre objetivos, metas y acciones estratégicas.
f) Identificar los indicadores que se utilizarán para medir los resultados alcanzados, y los respectivos valores de base o línea de partida y los valores meta.

***Tabla 5: Diseño de Plan Estratégico basado en el Hoshin Kanri.***

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Nombre del Equipo:** | | **Mesa de Hoshin Kanri:** | |
| **Situación:** | | **Miembros del Equipo:** | |
| **Objetivo:** | | **Meta:** | |
| **No:** | **Estrategia / Acciones Claves** | **Responsable** | **Medida de Performance** |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Fuente: elaboración propia

g) Identificar quiénes serán los responsables de las metas y acciones específicas.
h) Identificar cómo se medirán las mejoras en cada meta y objetivo, a través de las acciones planteadas, utilizando para ello los indicadores de performance antes definidos.
i) Acordar la forma de seguimiento de las acciones en ejecución, al igual que los hitos parciales y finales a observar, incorporando en los casos necesarios los ajustes pertinentes en relación a los hitos en cuestión.

La Tabla 5 muestra la forma de sistematizar estas variables necesarias para el diseño del Hoshin Kanri. Contiene la información

básica que podrá circular en la Etapa 1, y también contiene los contenidos de los posibles acuerdos a alcanzar, como los que se logren en la Etapa 2, siguiendo la secuencia planteada en la Figura 47.

*Implementación del Hoshin Kanri*

Ya en la fase de implementación, es necesario para el éxito en todo el proceso realizar una serie de acciones, en cada uno de los niveles jerárquicos en los que se divide la empresa, de forma tal de trabajar el efecto de alineación en cascada que produce el Hoshin Kanri. Las acciones, divididas en etapas secuenciales, son las siguientes[101]:

- Etapa 1: Implementar el sistema de indicadores de performance que se utilizarán para evaluar la marcha del plan, en cada nivel. Este sistema debe ser revisado regularmente.
- Etapa 2: Relevar el entorno de negocio para entender las necesidades de los clientes y el nivel de satisfacción de los mismos, particularmente en relación a sus competidores. Verificar la pertinencia de los indicadores elegidos en función de dicho relevamiento.
- Etapa 3: Proveer los recursos necesarios para el desarrollo de las acciones. El compromiso de los recursos es central para el éxito del plan. En esta faceta del plan se verifica el compromiso efectivo de la gerencia.
- Etapa 4: Revisar periódicamente los resultados alcanzados para cada uno de los objetivos estratégicos acordados. Se puede utilizar el catchball para mejorar esta tarea.
- Etapa 5: Verificar si con el Hoshin Kanri la empresa mejora su capacidad para predecir o anticipar y de responder a cambios del entorno.
- Etapa 6: Revisar anualmente el Plan en su conjunto.

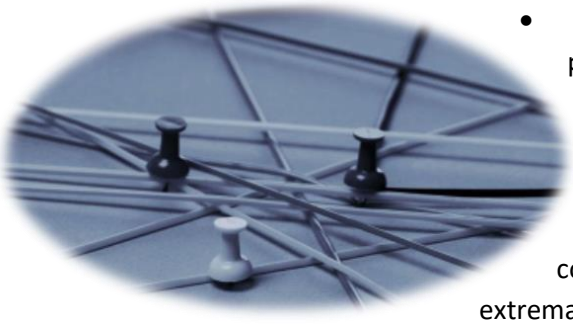
Cabe destacar que, en las PYMEs, la implementación del Hoshin Kanri presenta algunas características particulares, como las destacadas en Melander et al., (2016), Arciénaga, Villanueva y Solá (2017), Arciénaga, Villanueva y Solá (2021):

- Presentan estructuras organizacionales achatadas, con pocos niveles jerárquicos, muy flexibles para adaptarse a las condiciones del entorno. Esto puede favorecer la discusión

[101] Algunas recomendaciones convergentes con las etapas aquí planteadas pueden verse en Cudney (2009:34).

del Hoshin plan mediante la aplicación del catchball y del nemawashi.

- El estilo de gestión está en gran medida dominado por crisis y problemas cotidianos emergentes, y no por situaciones o escenarios de mediano o largo plazo. Este estilo es un importante obstáculo a vencer, dado que el mismo suele ser ya una rutina y lógica interna.
- La gestión tiene un gran personalismo (dueño empresario o gerente). Pocas personas integran la conducción (una sola persona o parte de su grupo familiar). Esto puede ser positivo por el menor número directivos a convencer para implementar el Hoshin Plan.



- La gerencia tiene usualmente un enfoque predominante en lo operacional y escaso en el largo plazo. Esto es un obstáculo para la lógica estratégica del Hoshin Plan.
- Las PYMEs tienen carencias estructurales de recursos y capacidades, que condicionan sus comportamientos estratégicos. El Hoshin Plan deberá extremar la creatividad al respecto.
- La visión estratégica de la gerencia o dirección está pocas veces formalizada por escrito. El Hoshin es un plan por escrito, lo que es una barrera para las PYMEs de menor tamaño.
- Los proyectos de mejora y cambio suelen ser también informales, no escritos, sin asignación formal de recursos y capital humano (cfr. Arciénaga, 2018).

# CONCLUSIONES

A continuación, intentaremos recapitular los contenidos analizados en los distintos capítulos. Para ello, en primer lugar, se hará una revisión de los contenidos, tratando de destacar aquellas cuestiones que tal vez aporten elementos para la discusión sobre los derroteros de la ingeniería industrial en la actualidad y en un futuro cercano. Esta revisión se realizará en general y luego se particularizará para cada capítulo.

En segundo lugar, se revisarán los desafíos que, en nuestra opinión, surgen de la evolución de la ingeniería industrial en la actualidad. En este sentido, un desafío lo interpretamos como una cuestión o problema u oportunidad importante que surge del pasado reciente y moldea en gran medida el futuro. Estos desafíos son, por lo general, complejos, multifacéticos y requieren una comprensión integral del contexto histórico para abordarlos de manera efectiva. Como podrá observarse, ésta fue la línea de análisis del Capítulo 1, aunque también se plantearon cuestiones evolutivas en los demás.

Finalmente, se realizarán algunas recomendaciones de temáticas que, según nuestro leal saber y entender, deberían formar parte de las prácticas profesionales y de los planes educativos de un ingeniero industrial. Como todo trabajo tiene limitaciones, también se plantean los mismos, para calibrar mejor el alcance de los desafíos y recomendaciones efectuadas.

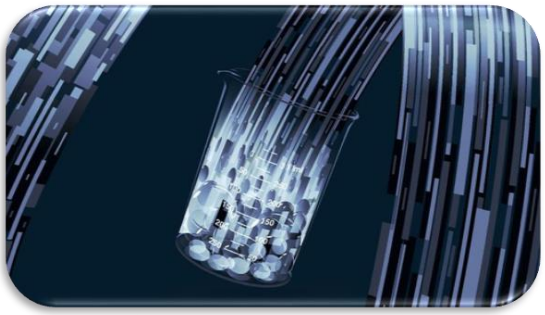
## 1. *Revisión de Contenidos:*

En general, los capítulos del libro tratan de ofrecer información valiosa sobre el panorama cambiante de la dinámica organizacional y de organización de la producción, en el marco de la propia evolución de la ingeniería industrial. En esta línea de análisis, se destacan temáticas clásicas y nuevas temáticas. Entre las primeras se intenta visualizar, a la luz de los cambios fundamentales que introducen las distintas revoluciones industriales, cuáles son los componentes organizacionales clásicos desde distintas

perspectivas, la alineación estratégica, la optimización operativa y la gestión de recursos y capacidades.

Entre las nuevas temáticas, se incorpora el análisis de la integración de la IA en las empresas, las meta-organizaciones para las plataformas digitales, y la eco-eficiencia como clave para la incorporación de la sustentabilidad en la ingeniería industrial, particularmente en su dinámica organizacional y de producción.

Un dato clave, sobre todo del Capítulo 2, es el impacto significativo de la IA en los procesos de toma de decisiones dentro de las organizaciones. La IA permite la toma de decisiones basada en datos, la optimización de procesos y la identificación de oportunidades de crecimiento. Este libro subraya el potencial transformador de la IA para mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos de toma de decisiones al proporcionar información valiosa derivada del análisis de datos, lo que habilita nuevos modelos de gestión basados en evidencias.

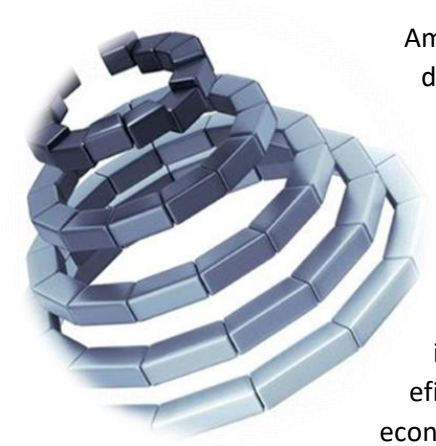


Al sintetizar las clásicas y las nuevas temáticas, se puede afirmar que las organizaciones pueden desarrollar hoy una comprensión más profunda de cómo aprovechar la tecnología digital, alinear sus estructuras, mejorar u optimizar operaciones y capitalizar recursos estratégicos; todo ello con el objeto de fomentar el crecimiento sustentable y la ventaja competitiva, en el dinámico entorno empresarial actual.

En una revisión más detallada de contenidos, el libro se centra, en primer lugar, en la revisión de la evolución de la ingeniería industrial, con el objeto de interpretar bien las claves históricas y las bases conceptuales de las distintas herramientas de la profesión. Además, como se plantea al final de Capítulo 1, este recorrido tiene también por objetivo poner de relieve las competencias que la evolución de la producción, del mercado y de la sociedad le están demandando a la ingeniería industrial.

A continuación, se realiza una conceptualización de la empresa en el Capítulo 2, tratando de capturar tanto los enfoques clásicos que no pasan de moda (porque tratan con rasgos estructurales) con los desarrollos más actuales que están cambiando la fisonomía de

muchas de las facetas que conocemos de la empresa. Luego, el Capítulo 3 se enfoca en la estrategia, en el marco del desarrollo y evolución de la ingeniería industrial, para poder entender y aplicar mejor los instrumentos necesarios para hacer un plan estratégico.



Ambos capítulos se complementan, porque la conceptualización de la empresa y la estrategia es una base fundamental para diseñar las acciones pertinentes de un plan estratégico que apunten al éxito de cualquier organización. El libro destaca la importancia de entender los componentes organizacionales y los instrumentos de planificación, además de las competencias y habilidades necesarias, para lograr los objetivos de la empresa, así como la necesidad de implementar estrategias efectivas para mejorar la eficiencia y eficacia organizacional, y la eco-eficiencia ambiental y económica.

Se destacan a continuación algunos de los puntos clave del libro, especialmente aquellos que suelen ser menos convencionales en su tratamiento y que tal vez sean un aporte fresco para responder a las preguntas de la evolución de la ingeniería industrial en este siglo XXI (como se plantearan en el Prólogo 2):

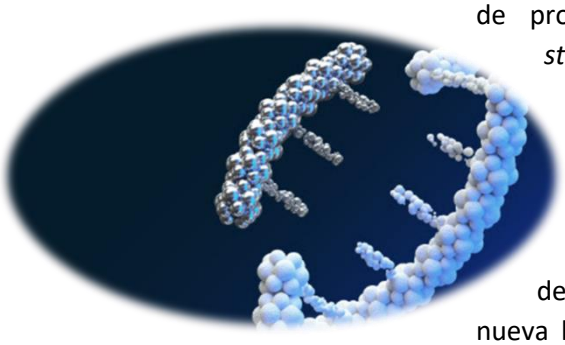
*Capítulo 1:*

- El perfil profesional que emerge del análisis de la evolución histórica de la ingeniería industrial destaca en primer lugar las funciones y competencias multifacéticas requeridas en el dinámico entorno empresarial actual. Los ingenieros industriales se pueden describir hoy como profesionales que desempeñan un papel crucial en la optimización de las operaciones, la mejora de los procesos de toma de decisiones y el impulso de la innovación dentro de las organizaciones. También resalta su carácter transdisciplinar y su naturaleza finalista enfocada en la resolución de problemas, su capacidad de análisis sistémico, y la polivalencia resultante de combinar estos diferentes atributos.

- El texto, además, subraya la importancia del alineamiento estratégico y la gestión de recursos en el perfil del ingeniero industrial. Los ingenieros industriales pueden contribuir especialmente al éxito organizacional a través de su capacidad para movilizar recursos y capacidades internas estratégicamente, mejorando así la ventaja

competitiva y la adaptación de las empresas a la dinámica cambiante del mercado actual. Además, los entornos cambiantes reclaman capacidades para sortear incertidumbres y abordar riesgos de manera proactiva, lo cual garantiza la resiliencia y la continuidad de la organización.

- En la discusión sobre la cadena de valor extendida, está implícito el papel del ingeniero industrial en la optimización de procesos, la mejora de las relaciones con los *stakeholders* (partes interesadas) y la creación de valor para los actores tanto internos como externos. La cadena de valor extendida es una unidad de análisis claramente diferente al puesto de trabajo planteado por Taylor a comienzos del siglo XX. Analizar e identificar fuentes de valor dentro de la cadena de valor extendida, es hoy una nueva base para que los ingenieros industriales puedan mejorar la eficiencia operativa, fortalecer las asociaciones estratégicas, minimizar los impactos ambientales e impulsar la creación de valor en toda la cadena. Esta herramienta también es clave para introducirse en el mundo de las meta-organizaciones (ver más abajo).



*Capítulo 2:*

- En términos organizacionales, se menciona brevemente la cuestión de la redistribución de la autoridad para tomar decisiones entre los empleados humanos y los sistemas de IA, teniendo en cuenta factores como incentivos, diseño de puestos y patrones de comunicación. Esta redistribución representa un cambio en las estructuras organizativas tradicionales hacia marcos de toma de decisiones más colaborativos, que combinan las fortalezas de la IA con la experiencia humana. Al examinar la interacción entre los tomadores de decisiones humanos y de IA, las organizaciones pueden aprovechar ambos para lograr resultados óptimos o mejores.

- En este sentido, se aborda también, aunque de manera preliminar, el concepto de meta-organizaciones, vinculado centralmente a las plataformas digitales, el que también debe estar en el radar de la ingeniería industrial. Desde un punto de vista organizacional, las plataformas digitales son meta-organizaciones en evolución que nuclean y

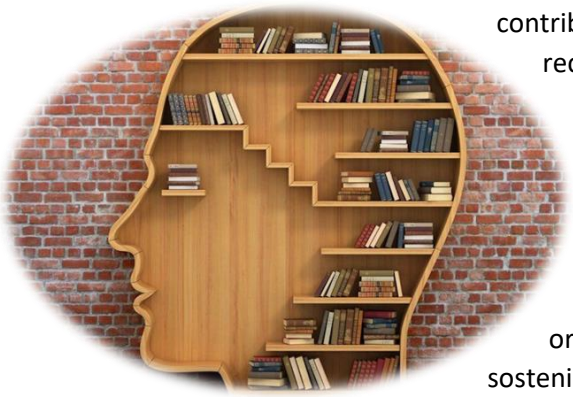
coordinan a varios agentes independientes para innovar y competir, crear valor a través de economías de gama y tener arquitecturas tecnológicas modulares (Calabrese et al., 2021). Coordinar múltiples actores e intereses y gestionar las relaciones entre ellos, sin estructuras jerárquicas de autoridad, es la clave de estas nuevas formas organizacionales.

- En nuestra opinión, el concepto de alineación organizacional emerge igualmente como un tema clave para la ingeniería industrial. Éste enfatiza las competencias para llevar a cabo la coordinación de varios aspectos dentro de una organización para alcanzar objetivos comunes. Esta alineación implica sincronizar objetivos, estrategias, procesos, sistemas y personas para promover una colaboración eficaz hacia las metas organizacionales generales. Al fomentar la alineación entre los diferentes componentes, las organizaciones pueden mejorar su eficiencia operativa y coherencia estratégica. Este alineamiento se prolonga a la cadena de valor, haciéndose una competencia aún más compleja.

- Se intenta arrojar luz sobre el papel de la IA en la mejora u optimización de las operaciones y el impulso de la excelencia operativa dentro de las organizaciones. La IA puede desempeñar un papel en la mejora de la gestión de la cadena de suministro, de los sistemas de apoyo a las decisiones y del aumento de la confiabilidad de la gestión de la información administrativa y contable. Esta optimización operativa, a través de la integración de la IA, resalta el potencial de esta tecnología para agilizar los procesos y mejorar el desempeño organizacional en general.

- Otro tema interesante de debate, para incorporarlo a la formación de la ingeniería industrial, es el referente a las estructuras organizativas en la era digital. El libro enfatiza la diversidad de estructuras organizativas digitales basadas en aspectos específicos de la industria, modelos de negocio y objetivos organizacionales. Si bien las estructuras pueden variar, existen características y componentes comunes

asociados con las organizaciones digitales. Comprender estos matices estructurales es crucial para las organizaciones que buscan utilizar eficazmente las tecnologías digitales y alinear sus estructuras con objetivos estratégicos. Esta temática está en línea con el alineamiento organizacional.



- El libro también profundiza algo en el concepto de recursos organizacionales como activos estratégicos que contribuyen a la ventaja competitiva, particularmente los recursos intangibles. Siguiendo a Edith Penrose (1959), los recursos se consideran como la base para generar competencias únicas que respaldan las capacidades estratégicas y el posicionamiento competitivo de una organización. Al identificar y aprovechar estos recursos estratégicos de manera efectiva, las organizaciones pueden mejorar su competitividad y sostenibilidad en entornos de mercado dinámicos. La importancia de los recursos y capacidades de naturaleza intangible hace necesario que se incorporen competencias de gestión de los mismos a la práctica profesional y a la formación, especialmente en la línea de gestión del conocimiento.

- La economía circular y la ingeniería industrial están también altamente interconectados. La integración de los principios de la economía circular en las prácticas y en la formación de la ingeniería industrial puede conducir a una mayor sostenibilidad, eficiencia de los recursos y creación de valor en toda la cadena de valor. El marco de la economía circular enfatiza el uso regenerativo de los recursos, con el objetivo de minimizar la generación de desechos y maximizar la utilización de los recursos a través de estrategias como el reciclaje, la re-manufactura y la extensión de la vida útil del producto. La adopción de principios de la economía circular, mejora las competencias de los ingenieros industriales para diseñar y gestionar procesos, para optimizar el uso de recursos, para reducir la generación de residuos y para mejorar la sustentabilidad ambiental, social y económica dentro de las organizaciones.

- Aunque ha sido brevemente analizado, el concepto de eco-eficiencia, en cuenta del concepto clásico de eficiencia,

debería formar parte tanto de la práctica profesional como de los planes de estudio de la carrera. También las competencias para llevar adelante la alineación organizacional son cruciales al considerar la implementación de principios de economía circular dentro de los procesos de la ingeniería industrial.

*Capítulo 3:*

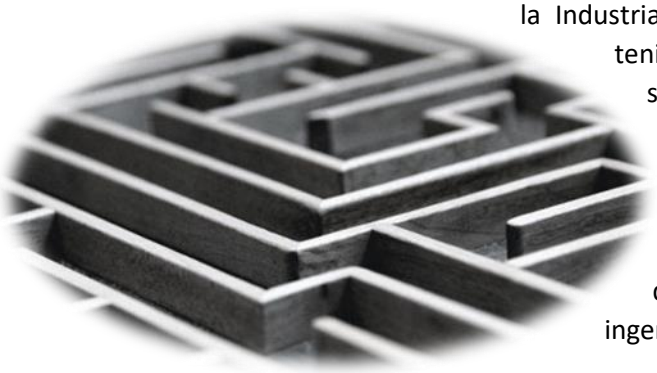
- En cuanto a la estrategia, siguiendo a Henry Mintzberg (1987), se hace una distinción (no una separación) entre la concepción de la estrategia y la planificación de la misma. En esta línea, se destacan también las actividades de monitoreo y control, e inclusive la evaluación del impacto, de las estrategias implementadas. Sin el monitoreo y control de la planificación estratégica las empresas no realizan aprendizajes. La retroalimentación es la clave en estos procesos de aprendizaje.
- También se ha dado un breve tratamiento a las estrategias de expansión o proyección internacional en la planificación estratégica empresarial, poniendo énfasis en las estrategias y trayectorias posibles de una PYME. Buena parte de las trayectorias tienen que ver con la gestión de activos intangibles, lo que refuerza la importancia de la gestión del conocimiento. Para Argentina es imperioso mejorar la propensión exportadora de sus empresas.
- En este Capítulo se analiza la importancia de la planificación estratégica, con referencias especiales para las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Se destaca la importancia de la planificación estratégica en el éxito de cualquier organización.
- Se señala cómo los entornos externos influyen en las prácticas de planificación estratégica. Los entornos dinámicos aumentan la importancia de la planificación estratégica en las PYMES, permitiéndoles afrontar eficazmente los desafíos relacionados con la integración tecnológica y la transformación digital. Comprender el impacto de los factores externos en la planificación estratégica es esencial para que las PYMES se adapten y prosperen en mercados competitivos.

- Sin embargo, siguiendo esquemas clásicos, se resalta en igual forma la importancia de analizar la situación actual de la empresa, identificar debilidades y establecer metas a corto y largo plazo. En este sentido, existe la necesidad de entender las competencias y habilidades internas para lograr los objetivos estratégicos de la empresa, así como para la implementación de estrategias efectivas.
- Se resalta también las bondades de una herramienta menos conocida en Argentina como el Hoshin Kanri, que al igual que tablero de comandos tiene un enfoque desde la implementación, lo que facilita sortear este cuello de botella crítico de la planificación estratégica. Se incluye en el análisis un estudio de campo y recomendaciones para la implementación de esta herramienta en PYMES.

En conclusión, el libro trata de ofrecer una visión integral de la ingeniería industrial, de la empresa y de la planificación estratégica. La profesión es polifacética en su aplicación en diferentes contextos, lo cual resalta la importancia de la adaptabilidad y la innovación en el desarrollo de estrategias que se ajusten a las necesidades y objetivos de la empresa. Es claro entonces que la formación del ingeniero industrial del siglo XXI deberá estar en íntima asociación también con esta competencia de flexibilidad.

## 2. *Desafíos:*

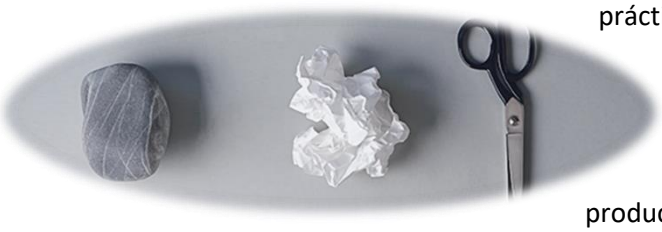
La ingeniería industrial se enfrenta actualmente a diversos retos en el veloz avance del siglo XXI. Estos desafíos hoy en día son multifacéticos y diversos. Uno de los principales es el cambio hacia la Industria 4.0 y la transformación digital, que ha tenido un impacto significativo en el diseño de sistemas de producción, en la estructura de las organizaciones, en los procesos de trabajo y en la toma de decisiones, impactos que demandan una mejor comprensión de las implicaciones que la digitalización genera en los procesos de la ingeniería industrial.



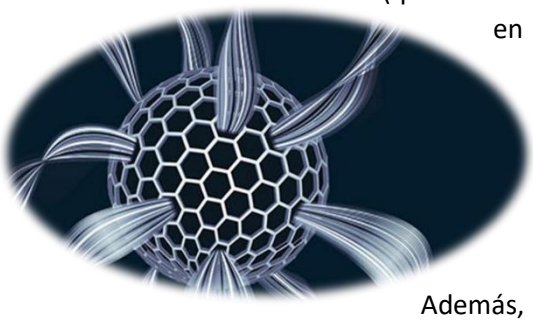
También han cobrado gran importancia en el contexto actual, los desafíos relacionados con la sustentabilidad y el impacto ambiental. Los ingenieros industriales son responsables de abordar una amplia gama de cuestiones para garantizar que sus prácticas de ingeniería

estén en línea con principios sostenibles y minimicen los efectos ambientales adversos. A medida que avanza la Industria 4.0 y se agravan los problemas ambientales, se hace más evidente el desafío de mantenerse actualizados sobre las tendencias, tecnologías y metodologías emergentes, para satisfacer las necesidades cambiantes de los sistemas modernos de producción y distribución.

A nuestro juicio, en estos momentos nos encontramos en una transición que requiere de una revisión y reevaluación de las prácticas tradicionales de la ingeniería industrial. A la vez, es también casi mandatorio plantearnos la adquisición o formación de nuevas competencias para operar eficazmente en un entorno productivo en plena evolución. Por otra parte, la transición de las prácticas de ingeniería convencionales a la ingeniería sustentable presenta también bemoles importantes. Si bien las consideraciones ambientales han sido históricamente parte de las actividades de ingeniería, el cambio hacia la ingeniería industrial sustentable exige una integración más profunda de las dimensiones sociales y culturales en las prácticas ingenieriles. Esta transición requiere un enfoque holístico que incluya no sólo las preocupaciones ambientales, sino que también abarque aspectos más amplios de sustentabilidad, incluidas las dimensiones económicas y sociales (Allenby et al., 2009).



En el caso de la Industria 4.0, la integración de sus tecnologías a la ingeniería industrial presenta desafíos como el desarrollo de conexiones de diversos componentes digitales en red, tanto al interior de la empresa como en su cadena de valor. A ello se suma la vital gestión de datos, profundamente asociada a la toma de decisiones basada en evidencias. También otros aspectos como la interoperabilidad, los enormes impactos de la inteligencia artificial (que brevemente destacamos), las mejores prácticas y estrategias en la adopción de TICs avanzadas, la incorporación de la robótica colaborativa (o cobots), las cuestiones de la ciberseguridad, las altas inversiones demandadas para sumarse a la Cuarta Revolución Industrial y la demanda de mayor flexibilidad son cuestiones críticas en una agenda de transición.



Además, la convergencia del comportamiento humano y la innovación (sobre todo de base tecnológica) en ingeniería plantea desafíos complejos. El conocimiento de las empresas como

organizaciones es fundamental para su gestión. Comprender bien la teoría organizacional para abordar eficazmente la gestión de las mismas requiere de un enfoque holístico y sistémico, que considere factores tanto técnicos como humanos, como se ha tratado de plantear en los Capítulos anteriores. Por ejemplo, en el caso de la TICs avanzadas, los problemas no son sólo de la curva de aprendizaje para el uso de la tecnología digital, sino también la necesidad de saber resolver las interrupciones de los procesos, o la falta de disponibilidad de los datos o la información, cómo se integran estas tecnologías a la organización, cómo impactan en los procesos de trabajo, qué cambios culturales desencadenan, cómo inciden en el control de los procesos organizacionales, para poder implementar con éxito las iniciativas que posibilitan efectivamente sumarse a la Industria 4.0. Esto enfatiza la importancia de considerar los aspectos socio-técnicos en las prácticas de ingeniería industrial y en la formación, para garantizar resultados favorables.

Desde esta perspectiva socio-técnica, la implementación de la transformación digital en los procesos de la ingeniería industrial enfrenta varias barreras, incluida la ciberseguridad, la falta de competencias o habilidades digitales, la falta de estándares, las grandes inversiones y la resistencia al cambio. Además, la integración de las herramientas disponibles, el exceso en la cantidad y la calidad de los datos, entre otros, son desafíos operativos importantes en los procesos de ingeniería en general, y en la ingeniería industrial en particular.

Otro desafío importante es la necesidad de que los ingenieros industriales reevalúen las estructuras de toma de decisiones para incorporar sistemas de apoyo a las decisiones basados en IA. Este desafío marca la importancia de optimizar la combinación de procesos de toma de decisiones humanos y basados en la IA, para mejorar la eficiencia, la eco-eficiencia, la flexibilidad, la productividad y la alineación estratégica dentro de las organizaciones y a lo largo de su cadena de valor.

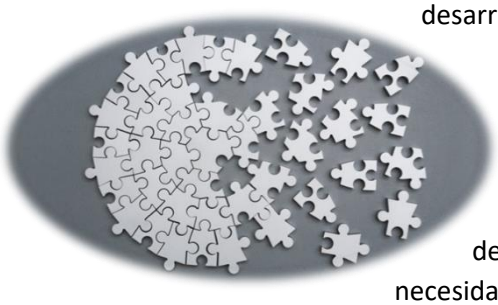
Igualmente, un desafío clave que enfrentan los ingenieros industriales, ya en el ámbito de la sustentabilidad, es la necesidad de incorporar principios de economía circular en la educación y la práctica de la ingeniería. Esta integración implica considerar diversos temas relacionados como la evaluación del ciclo de vida, la

producción más limpia, las estrategias de eco-eficiencia, la simbiosis industrial, la química verde y el diseño ambiental para promover nuevas lógicas de diseño de productos y procesos, priorizar el uso de materiales renovables, reciclables y reciclados, minimizar los impactos ambientales, y promover prácticas sostenibles, la conservación de recursos y la mitigación de la contaminación. Implica también la transición de modelos económicos lineales a modelos circulares, haciendo hincapié en la gestión sostenible de los recursos, en los sistemas de circuito cerrado y en el bienestar de los ecosistemas para impulsar la sustentabilidad ambiental, social y económica.

En síntesis, los retos que enfrenta la ingeniería industrial hoy en día son multifacéticos y exigen un enfoque integral y sistémico para su resolución. Desde la adaptación a la Industria 4.0 y la transformación digital hasta la consideración de factores socio-técnicos y la integración de los principios de la economía circular, los ingenieros industriales deben navegar en un panorama complejo, para fomentar la innovación y la eco-eficiencia de los procesos industriales y de los sistemas socio-técnicos.

## *3. Recomendaciones:*

Los desafíos destacados en el apartado anterior, y a lo largo del libro, subrayan la naturaleza intrincada y muchas veces inter y transdisciplinaria de las prácticas contemporáneas de la ingeniería industrial. En esta línea argumental, es crítico hoy en día la necesidad de alinear los planes de estudio educativos y las prácticas profesionales con las demandas de la Industria 4.0 y de la sustentabilidad ambiental.



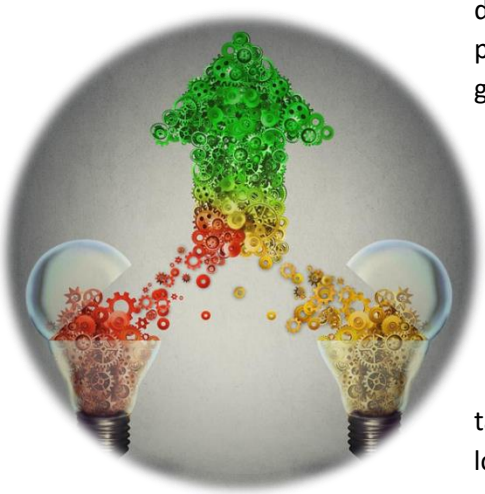
El rápido ritmo del cambio tecnológico exige una revisión y un desarrollo continuos de programas educativos para dotar a los futuros ingenieros industriales de habilidades y conocimientos esenciales. La actualización permanente de los planes de estudio es un gran desafío desde el punto de vista académico, pero de no realizarse en tiempo y forma podría generarse un importante desajuste entre las competencias de los graduados y las necesidades de la industria, lo que a su vez podría impactar negativamente en la relevancia de los ingenieros industriales en la sociedad del siglo XXI (Salah et al., 2020).

Con base en el texto del libro, se pueden hacer varias recomendaciones, tanto para la formación de los ingenieros industriales, como para las prácticas de ingeniería en un futuro próximo:

- Para incorporar sistemas de apoyo a las decisiones basados en la IA, se hace casi imperioso reevaluar las estructuras de toma de decisiones, de forma tal que se puedan integrar eficazmente estos sistemas de apoyo basados en IA. Esta combinación de los procesos de toma de decisiones entre humanos y IA puede aportar nuevas fuentes de productividad y competitividad, a la vez que aportar en el alineamiento estratégico de las organizaciones.

- La integración de los principios de la economía circular en la ingeniería industrial implica alentar a realizar la transición de modelos económicos lineales a modelos circulares mediante la adopción de prácticas de gestión de recursos sostenibles, sistemas de circuito cerrado y consideraciones de bienestar del ecosistema. Este cambio hacia los principios de la economía circular puede impulsar la sostenibilidad ambiental y económica dentro de las organizaciones.

- Conectado con lo anterior, se hace imperioso en el avance hacia la sustentabilidad, incorporar en la práctica profesional y en la formación el concepto de eco-eficiencia. Como vimos, la eco-eficiencia consiste en evaluar la eficiencia de la utilización de recursos y el impacto ambiental, lo que está en la base de las prácticas productivas sostenibles. Esto implica integrar indicadores de eco-eficiencia en la evaluación de sistemas industriales para armonizar los beneficios ambientales con las ganancias económicas, avanzando así hacia una ingeniería sustentable.



- La transformación cultural, incorporando también la lógica de los nuevos mundos digitales y ciber-físicos (Figura 18), es otro gran frente de cambio para los ingenieros industriales. Esto implica la modificación de los valores, la cultura y el diseño de la organización, no sólo para mejorar la eficiencia y eficacia operativa, sino también para fomentar una cultura de innovación y alinear los valores con los objetivos estratégicos. Caso contrario,

se hace muy difícil impulsar un cambio organizacional positivo.

- Dada la importancia de las tecnologías digitales hoy, el alineamiento de las TICs con la planificación estratégica es también otro aspecto crucial. Implica que las tecnologías digitales estén alineadas con los objetivos generales de planificación estratégica. Al integrar las TICs de manera efectiva dentro de los procesos organizacionales, se pueden superar buena parte de los desafíos relacionados con la integración tecnológica y la transformación digital.

- Para mejorar la participación de las partes interesadas (*stakeholders*) se deben extender los esfuerzos de alineación más allá de los factores internos e interactuar con estos y otros actores para garantizar que las actividades y estrategias de la organización estén en armonía con las demandas, iniciativas y expectativas externas. Esta alineación ampliada a los *stakeholders* es crucial para mejorar la competitividad organizacional en entornos dinámicos.

- El análisis, la mejora y la optimización de la cadena de valor extendida puede ayudar a los ingenieros industriales a identificar oportunidades para mejorar la eficiencia de los recursos, fortalecer las relaciones con las partes interesadas y crear valor compartido en toda la red. Al centrarse en la cadena de valor ampliada, se puede impulsar mejor la excelencia operativa y la creación de valor ya que hay economías externas que no se aprovechan con una mirada sólo al interior de la organización.

- Incorporar el estudio de las meta-organizaciones. La economía y el capitalismo digital han adoptado esta nueva forma de organización, potenciada por la explotación de la virtualidad que pueden aportar las tecnologías digitales. Como se ha destacado, no es sólo una herramienta de software sino un nuevo modelo de organización y de negocios. Implica formas de relación mucho menos jerárquicas y nuevas formas de innovación digital que están recién en proceso de estudio.

- La problemática de los sistemas complejos es también de gran importancia hoy en la formación y en la práctica de la ingeniería industrial. Es interesante distinguir que, enseñar sistemas complejos implica impartir conocimientos sobre las estructuras y dinámicas de elementos interconectados, mientras que enseñar pensamiento complejo consiste en fomentar una mentalidad que pueda analizar, sintetizar y navegar de manera efectiva las complejidades inherentes a estos sistemas. Ambos enfoques son esenciales para preparar a los estudiantes y a los profesionales para enfrentar los desafíos del mundo interconectado y rápidamente cambiante de hoy.

Por lo tanto, una síntesis en materia de recomendaciones es que se requiere preparar, en una formación continua, a los profesionales para que se adapten a los nuevos avances tecnológicos, a los requisitos operativos de la transformación digital y a las condiciones ambientales de sustentabilidad. Además, la demanda de conocimientos y habilidades interdisciplinares en campos como la analítica de datos, la ingeniería de fabricación basada en nuevos estándares digitales (como la RAMI 4.0), la economía circular y la gestión de las organizaciones con un co-piloto como la inteligencia artificial es cada vez más vital en los planes de estudio.

## *4. Limitaciones del Estudio:*

En general, el estudio presenta numerosas limitaciones, que merecen ser destacadas. En primer lugar, hemos procurado enfocarnos en aspectos de naturaleza más estructural, para evitar que los tópicos tratados puedan quedar obsoletos o imprecisos rápidamente, en un campo en veloz evolución como la ingeniería industrial. Sin embargo, seguramente algunas temáticas de este libro serán pronto de contenido obsoleto.

Otra cuestión importante es que el libro carece de elementos interactivos que puedan mejorar las experiencias de aprendizaje, como contenido multimedia o ejercicios interactivos. Además, no estamos seguros de haber podido lograr el equilibrio entre la precisión técnica y la amplitud conceptual, ya que un aspecto puede resultar a expensas del otro. Este equilibrio es crucial para garantizar que el contenido sea detallado y a la vez accesible para

un amplio número de lectores, desde principiantes hasta expertos en el campo de la ingeniería industrial.

En forma más puntual, algunas otras restricciones que presenta el libro son las siguientes:

- La exploración del texto sobre el proceso de transformación digital enfatiza el uso estratégico de las tecnologías digitales para impulsar el cambio organizacional y la competitividad. Si bien la transformación digital es esencial, centrarse únicamente en los cambios impulsados por la tecnología digital puede ignorar los factores socio-económicos, culturales y regulatorios más amplios, *que no han sido tratados con profundidad en el libro*.
- Las estructuras organizativas digitales, que se mencionaron brevemente, están influenciadas por las características específicas de la Industria 4.0, los modelos de negocio y los objetivos organizacionales. Sin embargo, además de la diversidad estructural emergente de la digitalidad, puede haber otros factores, tendencias subyacentes y patrones evolutivos que no han sido investigados aún, por lo reciente de las transformaciones en curso.

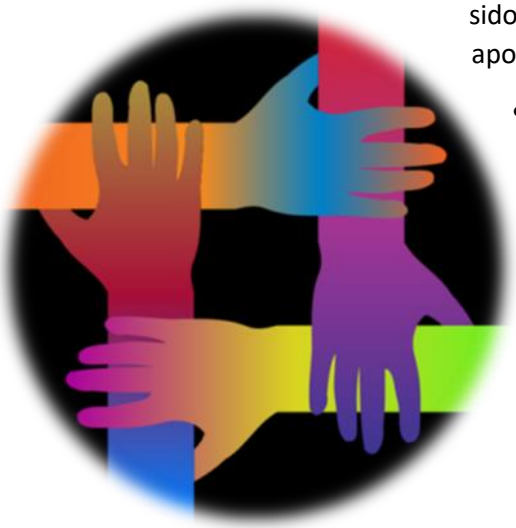
En el libro hay varias limitaciones en el análisis de la empresa, en el Capítulo 2, que incluyen:

- No se ha incursionado en una consideración integral de los criterios de sustentabilidad, como tampoco en las competencias para comprender nuevos modelos de negocios sostenibles, herramientas para abordar los desafíos ambientales y la necesidad de capital humano calificado para impulsar transformaciones sostenibles.
- También el análisis de la influencia de las partes interesadas externas o *stakeholders* ha sido limitada. No se ha abordado con el suficiente detalle el papel importante que éstas tienen en la configuración de la dinámica de la cadena de valor extendida, e igualmente el impacto en las operaciones generales de la empresa y en los esfuerzos de sostenibilidad.

- Esperamos haber resaltado lo suficiente la importancia de la alineación estratégica. Sin embargo, no se ha tomado en cuenta el papel que un liderazgo deficiente puede tener, en términos negativos, en la alineación de las acciones de un plan con los objetivos estratégicos. Una alineación estratégica inadecuada y deficiencias de liderazgo pueden reducir, de manera importante, la capacidad de la empresa para lograr sus objetivos estratégicos y adaptarse eficazmente a las condiciones cambiantes del mercado.
- Tampoco se ha realizado una consideración suficiente de los procesos de innovación y de los avances tecnológicos. Esperamos subsanar el análisis de estas temáticas en un próximo libro de esta colección, que ya está en marcha. Como se podrá entender, dada la naturaleza transformadora de las tecnologías digitales, pasar por alto su impacto en los procesos de innovación de la empresa puede limitar la comprensión de las oportunidades tecnológicas y de las estrategias necesarias.

Algunas de las limitaciones en el análisis de la estrategia, en el Capítulo 3 del libro, son:

- Presenta una consideración limitada de la interacción tecnológico-organizacional. El análisis de esta interacción compleja y dinámica entre la tecnología y la estructura organizacional tiene conexiones intrincadas que no han sido exploradas, aunque se mencionaron los pioneros aportes de Joan Woodward.



- Se puede destacar también una falta de énfasis en la toma de decisiones participativa, la que sólo se abordó cuando se expuso la herramienta japonesa de "nemawashi". Involucrar a las partes relevantes en los procesos de toma de decisiones puede ayudar a lograr consensos, minimizar la resistencia al cambio y promover una toma e implementación efectiva de decisiones.

- También es posible que el análisis no aborde adecuadamente las características únicas de las PYME que impactan en su desempeño y éxito. La evidencia empírica sugiere que factores como los perfiles del dueño-gerente juegan un papel importante en el desempeño y el crecimiento de las PYMES, pero también hay otros factores no analizados. Existe la necesidad de abordar estrategias adaptadas a las pequeñas empresas, que está aún pendiente. Cabe destacar que el grueso de los instrumentos estratégicos está destinado a las grandes empresas.

En resumen, este libro pretende proporcionar una base general para la discusión y análisis de los conceptos clave y las buenas prácticas en materia de ingeniería industrial, con la intención de alimentar un debate hacia el futuro de la profesión. Para saber si nos hemos aproximado al objetivo contamos con la retroalimentación de Ud., amigo lector. En la contratapa está la vía para comunicarnos. Gracias.

# BIBILIOGRAFÍA:

AA.VV. (1990). *Ingenierías Pre-hispánicas*. Bogotá: Ed. Presencia, Instituto Colombiano de Antropología.

AA.VV. (s/f). The Origin of the Toyota Production System. Disponible en el sitio web http://www.toyota-global.com/company/vision_philosophy/toyota_production_system/origin_of_the_toyota_production_system.html, Acceso 2/08/2014.

Abitha, J. (2016). Artificial intelligence technology and its challenges-a review. *Journal of Excellence in Computer Science and Engineering*, vol. 2, nro. 1, pp. 11-18. https://doi.org/10.18831/djcse.in/2016011002

Abodunde, S. M. (2020). Strategic Planning and Performance of Small & Medium Enterprises: evidence from Lagos State, Nigeria. *European Journal of Business and Management*, vol 12, nro. 8. https://doi.org/10.7176/ejbm/12-8-02

Ackoff, Rusell (1974). *Redisigning the Future*. Nueva York: Wiley.

Addae-Korankye, A. y Aryee, B. A. (2021). The Relationship between Strategic Management Practices and the Growth of Small and Medium Enterprises (SMEs) in Ghana. *Business: Theory and Practice*, vol. 22, nro. 1, pp. 222-230. https://doi.org/10.3846/btp.2021.12549

Adner, R. (2016). Ecosystem as structure. *Journal of Management*, vol. 43, nro. 1, pp. 39-58. https://doi.org/10.1177/0149206316678451

Adoli, H. y Kilika, J. (2020). Conceptualizing the Role of Leadership Strategy in the Context of Strategic Management Process: a review of literature. *Journal of Economics and Business*, vol. 3, nro. 4. https://doi.org/10.31014/aior.1992.03.04.307

Ahrne, G. y Brunsson, N. (2005). Organizations and meta-organizations. *Scandinavian Journal of Management*, vol. 21, nro. 4, pp. 429-449. https://doi.org/10.1016/j.scaman.2005.09.005

Aguilar, Francis (1967). *Scanning the Business Environment*. New York: Macmillan & Co.

Aishwarya, G., Satyanarayana, V., Singh, M. y Kumar, S. (2022). Contemporary evolution of artificial intelligence (AI): an overview

and applications. *Advanced Production and Industrial Engineering*, vol. 27, pp. 130-136. https://doi.org/10.3233/atde220731

Alami, H., Lehoux, P., Denis, J., Motulsky, A., Petitgand, C., Savoldelli, M. y Fortin, J. (2020). Organizational readiness for artificial intelligence in health care: insights for decision-making and practice. *Journal of Health Organization and Management*, vol. 35, nro. 1, pp. 106-114. https://doi.org/10.1108/jhom-03-2020-0074

Alharbi, M. y Almutiq, M. (2022). Prediction of dental implants using machine learning algorithms. *Journal of Healthcare Engineering*, vol. 2022, pp. 1-12. https://doi.org/10.1155/2022/7307675

Allenby, B., Murphy, C. F., Allen, D. y Davidson, C. (2009). Sustainable engineering education in the United States. *Sustainability Science*, vol. 4, pp. 7-15.

Almheiri, H. (2024). Artificial intelligence capabilities, dynamic capabilities and organizational creativity: contributing factors to the United Arab Emirates government's organizational performance. *Journal of Modelling in Management*, vol. 19, nro. 3, pp. 953-979. https://doi.org/10.1108/jm2-11-2022-0272

Alonso, J., Donoso, V. y Arciénaga, A. (1996). La Internacionalización como Estrategia Competitiva de la PYME *Informe Anual del IMPI 1996*. Madrid: Instituto de la Mediana y Pequeña Empresa Industrial.

Al-Sharhan, S., et al. (2018). Challenges and Opportunities in the Digital Era. I3E 2018. *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 11195. Cham: Springer.

Alzahrani, M., Suleiman, E. y Jouda, A. (2023). The relationship between strategic planning, strategic flexibility and firm performance in SMES of Saudi Arabia: mediating role of strategic flexibility. *International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences*, vol. 12, nro. 2. https://doi.org/10.6007/ijarems/v12-i2/16280

Amin, H., Mohamed, E. K. A. y Hussain, M. M. (2021). Corporate governance practices and firm performance: a configurational analysis across corporate life cycles. *International Journal of Accounting & Information Management*, vol. 29, nro. 5, pp. 669-697. https://doi.org/10.1108/ijaim-11-2020-0186

Anderson, Philip (1999). Complexity Theory and Organization Science. *Organization Science*, Vol. 10, nº 3, Special Issue, mayo-junio, pp. 216-232.

Andía, Walter (2016). Enfoque Metodológico para los Objetivos Estratégicos en la Planificación del Sector Público. *Industrial Data*, vol. 19, nro. 1.

Andrews, K. (1971). *The Concept of Corporate Strategy*. Homewood: Dow Jones-Irwin.

ANECA (2005). *Libro Blanco. Títulos de Grado en el Campo de la Ingeniería Industrial*. Madrid: ANECA.

Ansoff, I. (1965). *Corporate Strategy*. Nueva York: McGraw Hill.

Ansoff, I. (1991). Critique of Henry Mintzberg's 'The Design School: Reconsidering the Basic Premises of Strategic Management'. *Strategic Management Journal*, vol. 12, pp. 449-461.

Anthony, Robert (1965). *Planning and Control Systems. A Framework for Analysis*. Boston: Harvard University Press.

Aracil, Javier (2006). *Curso sobre Ingeniería y Pensamiento*. Sevilla: Fundación El Monte.

Archbald, D. (2008). Research versus Problem Solving for the Education Leadership Doctoral Thesis: Implications for Forms and Functions. *Educational Administration Quarterly*, vol. 44, pp. 704-739.

Arciénaga, A. (1998). *Capacidades Dinámicas y Competitividad de la Industria Española (1987-1993)*. Madrid: Universidad Complutense. Tesis doctoral.

Arciénaga, A. (2012). *Informe para la Cadena del Cuero y Calzado de la Provincia de Buenos Aires*. Lomas de Zamora: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Lomas. Reporte para la Mesa de Diálogo, promovida por el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la Provincia y convocada por la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, en el marco del Plan Estratégico 2020.

Arciénaga, Antonio; Orlandi, Luis; Ascurra, Adalberto; Campos, Jorge Luis; Aguerre, Pablo Ernesto; Rey, Gastón Leonardo; Borrás, Claudio Osvaldo e Imperatore, Susana (2012). Ajuste de las competencias del Plan de Estudios del Ingeniero Industrial de la FI-UNLZ en función de las demandas del Mercado Laboral y de las Prácticas Docentes Renovadas. Ponencia publicada en las *II*

*Jornadas de Enseñanza de las Ingenierías JEIN 2012*, UTN Regional San Nicolás, agosto 2012, Año 2, Vol. 2, pp. 37-42 (ISSN 2313-9056).

Arciénaga, Antonio; Villanueva, Bárbara y Solá, Héctor (2017). Hoshin Kanri y Posibilidades de Aplicación en PYMEs Argentinas. Ponencia en el *X Simposio Internacional de Ingeniería Industrial: Actualidad y Nuevas Tendencias 2017*, Oberá, Argentina, septiembre 27 al 29.

Arciénaga, Antonio A.; Nielsen, Janni; Bacarini, Hernán; Martinelli, Silvia; Kofuji, Sergio Takeo y García Díaz, Juan Francisco (2018). Technology and Innovation Management in Higher Education – Cases from Latin America and European Union. *Administrative Science*, Vol. 8, nº 2, pp.1-34.

Arciénaga, Antonio A., Tuero, Ignacio; Salom, Miguel; Arena, Angélica; Villanueva, Bárbara; Tarcaya, Héctor R.; Rodríguez, Iván y Jakúlica, Ricardo (2021). Acciones de Digitalización Frente a la Pandemia. *Actas del Seminario Internacional ALTEC 2021*, 26 al 29 de octubre, Lima.

Arciénaga, Antonio; Villanueva, Bárbara y Solá, Héctor (2021): Hoshin Kanri and its Diffusion among Argentine SMEs. *South Florida Journal of Development*, Miami, vol. 2, nº. 2, pp. 3353-3373. DOI: 10.46932/sfjdv2n2-171.

Armoti, A., Ameri, S. y Hammadi, J. (2023). The impact of strategic human resource development on organizational growth. *Journal of Asian Business Strategy*, 13(1), 1-13. https://doi.org/10.55493/5006.v13i1.4705

Arrègle, Jean Luc (1995). Le Savoir et l'Approche Resource Based : une Ressource et une Competence. *Revue Française de Gestion*, Vol. 105, pp. 84-94.

Asatiani, A. y Penttinen, E. (2018). Constructing continuities in virtual work environments: a multiple case study of two firms with differing degrees of virtuality. *Information Systems Journal*, vol. 29, nro. 2, pp. 484-513. https://doi.org/10.1111/isj.12217

Askary, S., Abu-Ghazaleh, N. y Tahat, Y. (2018). Artificial intelligence and reliability of accounting information. Incluido en Al-Sharhan, S., et al. (2018), vol. 11195, pp. 315-324. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02131-3_28

Athey, S., Bryan, K. y Gans, J. (2020). The allocation of decision authority to human and artificial intelligence. *AEA Papers and*

*Proceedings*, vol. 110, pp. 80-84. https://doi.org/10.1257/pandp.20201034

Atlan, H. (1974). On a formal definition of organization. *Journal of Theoretical Biology*, vol. 45, Issue 2, Junio, Pp. 295–304.

Babbage, Charles (1832). *On the Economy of Machinery and Manufacturers*. Londres: J. Murray Editor.

Babcock, George D. (1917). *The Taylor System in Frankling Management*. Nueva York: The Engineering Magazine Company. Accesible como libro electrónico en http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015002745530;view=1up;seq=5, fecha de acceso julio 2014.

Barnard, Chester I. (1938). *The Functions of the Executive*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press. Fue traducida al castellano como Barnard, C. I. (1959). *Las Funciones de los Elementos Dirigentes*. Madrid: Instituto de Estudios Políticos.

Barney, J. (1986). Strategic Factor Markets: Expectations, Luck, and Business Strategy. *Management Science*, vol. 32, nº 10, pp. 1231-1241.

Bassett, P. F. (2012). Strategic Planning Is an Oxymoron. *Independent School*, vol. 72, nro. 1, pp. 9-12.

Becker, Markus (2002). The concept of routines twenty years after Nelson and Winter (1982). A Review of the Literature. *DRUID Working Paper No 03-06*, University of Southern Denmark.

Becker, M. y Zirpoli, F. (2008). Applying organizational routines in analyzing the behavior of organizations. *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 66, nro. 1, pp. 128-148. https://doi.org/10.1016/j.jebo.2007.04.002

Belás, J., Damborský, M., Metzker, Z. y Šuleř, P. (2021). Perception of Selected Strategic Management Factors of SME in V4 Countries. *Serbian Journal of Management*, vol. 16, nro. 2, pp. 437-452. https://doi.org/10.5937/sjm16-33274

Beliera, Norberto (1999). La Ingeniería Argentina y su Relación con la Historia del País. *Diario Hoy*, 16 de marzo, pág. 12, La Plata.

Berger, P. L. y Luckmann, T. (1966). *The Social Construction of Reality*. Nueva York: Penguin Books.

Bernardo, S., Rampasso, I., Quelhas, O., Filho, W. y Anholon, R. (2022). Method to Integrate Management Tools aiming

Organizational Excellence. *Production*, vol. 32. https://doi.org/10.1590/0103-6513.20210101

Bhagat, R., Chauhan, V. y Bhagat, P. (2022). Investigating the impact of artificial intelligence on consumer's purchase intention in e-retailing. *Foresight*, vol. 25, nro. 2, pp. 249-263. https://doi.org/10.1108/fs-10-2021-0218

Bianchi, P. (1984). *Divisione del Lavoro e Ristrutturazione Industriale*. Bologna: il Mulino.

Bianchi, P. (1991). Oligopolio, Organización Productiva y Comportamientos Estratégicos. *Economía Industrial*, septiembre-octubre.

Binder, C., Calà, A., Vollmar, J., Neureiter, C. y Lüder, A. (2023). From Model to Implementation: Engineering of flexible Production Systems with RAMI 4.0. *IEEE 32nd International Symposium on Industrial Electronics (ISIE)*, Helsinki, Finland, pp. 1-6, https://doi.org/10.1109/ISIE51358.2023.10228107

Birkstedt, T., Minkkinen, M., Tandon, A. y Mäntymäki, M. (2023). AI governance: themes, knowledge gaps and future agendas. *Internet Research*, 33(7), 133-167. https://doi.org/10.1108/intr-01-2022-0042

Bjuggren, P., Nordström, L. y Palmberg, J. (2018). Are female leaders more efficient in family firms than in non-family firms? *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, vol. 18, nro. 2, pp. 185-205. https://doi.org/10.1108/cg-01-2017-0017

Boccaletti, S., Latora, V., Moreno, Y., Chávez, M. y Hwang, D. (2006). Complex networks: structure and dynamics. *Physics Reports*, vol. 424, nro. 4-5, pp. 175-308. https://doi.org/10.1016/j.physrep.2005.10.009

Bocken, Nancy; Hinfelaar, Jeroen y Achterberg, Elisa (2016). The Value Hill Business Model Tool: identifying gaps and opportunities in a circular network. NWO Sc4CE - Workshop Business Models. Disponible en: https://docplayer.net/86718304-The-value-hill-business-model-tool-identifying-gaps-and-opportunities-in-a-circular-network.html Acceso: 23/05/2021.

Bousdekis, A. y Mentzas, G. (2021). Enterprise Integration and Interoperability for Big Data-driven Processes in the Frame of Industry 4.0. *Frontiers in Big Data*, vol. 4. https://doi.org/10.3389/fdata.2021.644651

Bowditch, J. L., y Buono, A. F. (2001). *A Primer on Organizational Behavior* (5th ed.). New York: John Wiley & Sons.

Bowman, G. (2015). The practice of scenario planning: an analysis of inter- and intra-organizational strategizing. *British Journal of Management*, vol. 27, nro. 1, pp. 77-96. https://doi.org/10.1111/1467-8551.12098

Boyne, George y Walker, Richard (2010). Strategic Management and Public Service Performance: The Way Ahead. *Public Administration Review*, vol. 70, nro. S1, pp. 185-192. https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2010.02271.x

Bryant, S. E. (2003). The Role of Transformational and Transactional Leadership in Creating, Sharing and Exploiting Organizational Knowledge. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, vol. 9, nro. 4, pp. 32-44. https://doi.org/10.1177/107179190300900403

Brynjolfsson, Erik y McAfee, Andrew (2016). *The Second Machine Age. Work, Progress, & Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: W.W. Norton & Company.

Buxton, Ch. (1911). *Principles of Industrial Engineering*. New York: McGraw Hill.

Calabrese, M., Sala, A., Fuller, R. y Laudando, A. (2021). Digital platform ecosystems for sustainable innovation: toward a new meta-organizational model? *Administrative Sciences*, vol. 11, nro. 4, pp. 119 y ss.

Calegari, L., Avalone, M. y Fettermann, D. (2020). Barriers and Enablers to Food Mass Customization. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, vol. 10, nro. 4, pp. 403-428. https://doi.org/10.1108/jadee-08-2019-0116

Cao, D., Teng, X., Chen, Y., Tan, D. y Wang, G. (2023). Digital transformation strategies of project-based firms: case study of a large-scale construction company in China. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, vol. 17, nro. 2, pp. 82-98. https://doi.org/10.1108/apjie-02-2023-0027

Campos, H., Parellada, F., Valenzuela, F. y Rubio, A. (2015). Strategic decision-making speed in new technology based firms. *RAI Revista de Administração e Inovação*, vol. 12, nro. 2, 130. https://doi.org/10.11606/rai.v12i2.100336

Carlsson, B. (1984). The Development and Use of Machine Tools in Historical Perspective. *Journal of Economic Behaviour Organization*, vol. 5, pp. 91-114.

Castro, Julio (2019). Explicación de los 3 métodos más famosos para definir objetivos: SMART, PURE y CLEAR. Disponible en: https://blog.corponet.com/explicaci%C3%B3n-de-los-3-m%C3%A9todos-m%C3%A1s-famosos-para-definir-objetivos-smart-pure-y-clear Acceso: 20/05/2024.

Cennamo, C., Dagnino, G., Minin, A. y Lanzolla, G. (2020). Managing digital transformation: scope of transformation and modalities of value co-generation and delivery. *California Management Review*, vol. 62, nro. 4, pp. 5-16. https://doi.org/10.1177/0008125620942136

Chandler, A.D. Jr. (1962). *Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise*. Cambridge, MA: MIT Press.

Chandler, A.D. Jr. (1990). *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.

Chau, V. S. y Nacharoenkul, T. (2023). Japanese Business Communication Practices in Thailand: Tales from an Electronic Components Manufacturer. *Management Decision*, vol. 61, nro. 8, pp. 2467-2490. https://doi.org/10.1108/md-08-2022-1092

Chen, D., Esperança, J. y Wang, S. (2022). The impact of artificial intelligence on firm performance: an application of the resource-based view to e-commerce firms. *Frontiers in Psychology*, vol. 13. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.884830

Chen, S., Wu, W., Chang, C., Lin, C., Kung, J., Weng, H. y Lee, S. (2015). Organizational justice, trust, and identification and their effects on organizational commitment in hospital nursing staff. *BMC Health Services Research*, vol. 15, nro. 1. https://doi.org/10.1186/s12913-015-1016-8

Chen, Y. y Biswas, M. I. (2021). Turning crisis into opportunities: how a firm can enrich its business operations using artificial intelligence and big data during covid-19. *Sustainability*, vol. 13, nro. 22, 12656. https://doi.org/10.3390/su132212656

Chiavenato, I. (2000). *Administración de Recursos Humanos*, 5ta Edición. Bogotá: McGraw Hill.

Christersson, C., Melin, M., Widén, P., Ekelund, N., Christensen, J., Lundegren, N. y Staaf, P. (2022). Challenge-based learning in higher education. *International Journal of Innovative Teaching and Learning in Higher Education*, vol. 3, nro. 1, pp. 1-14. https://doi.org/10.4018/ijitlhe.306650

Cinat, Norberto (2008). El Perfil de la Ingeniería Industrial. *Revista Industrializar Argentina*, pp. 40-42.

Cioffi, R., Travaglioni, M., Piscitelli, G., Petrillo, A. y Felice, F. D. (2020). Artificial intelligence and machine learning applications in smart production: progress, trends, and directions. *Sustainability*, vol. 12, nro. 2, 492. https://doi.org/10.3390/su12020492

Claudino, E., Reis, J., Neto, P., Lopes, A. y Machado, S. (2018). Responsiveness and value chain in sugar-ethanol production. *Independent Journal of Management & Production*, vol. 9, nro. 2, pp. 282-300. https://doi.org/10.14807/ijmp.v9i2.720

Coriat, B. (1991). *Penser à l'Envers. Travail et Organisation dans l'Enterprise Japonaise*. París: Ch. Bourgois Editeur. Tomado de la traducción al castellano *Pensar al Revés. Trabajo y Organización en la Empresa Japonesa*. Madrid: Ed. Siglo Veintiuno, 2ª edición, 1993.

Crowston, K., Specht, A., Hoover, C., Chudoba, K. y Watson-Manheim, M. (2015). Perceived discontinuities and continuities in transdisciplinary scientific working groups. *The Science of the Total Environment*, vol. 534, pp. 159-172. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.04.121

Cudney, E. (2009). *Using Hoshin Kanri to Improve Value Stream*. Nueva York: CRC Press.

Ďaďo, J., Hvolkova, L. y Taborecka, J. (2021). Globalization and Bankruptcy of SMES in Slovakia. *SHS Web of Conferences*, vol. 92, 07015. https://doi.org/10.1051/shsconf/20219207015

Darnall, N., Henriques, I. y Sadorsky, P. (2010). Adopting proactive environmental strategy: the influence of stakeholders and firm size. *Journal of Management Studies*, vol. 47, nro. 6, pp. 1072-1094. https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00873.x

Davison, R. M. (2018). On serendipity: the happy discovery of unsought knowledge. *Information Systems Journal*, vol. 29, nro. 2, pp. 275-278. https://doi.org/10.1111/isj.12229

Deeg, J. (2009). Organizational discontinuity: integrating evolutionary and revolutionary change theories. *Management*

*Revue*, vol. 20, nro. 2, pp. 190-208. https://doi.org/10.5771/0935-9915-2009-2-190

DeMichele, M. (2008). Policing Protest Events: the Great Strike of 1877 and WTO Protests of 1999. *American Journal of Criminal Justice*, vol. 33, nro. 1, pp. 1-18. https://doi.org/10.1007/s12103-008-9032-4

Denda, Elena M., Paolini, Norma A. y Tirachi, Blanca (2016). Tres Mujeres en la Administración: Lillian Moller Gilbreth, Mary Parker Follett y Joan Woodward. *Ciencias Administrativas*, núm. 7, pp. 57-65.

Desta, Sisay Te'ame (2019). Strategic Planning Process to Company Performance. *European Scientific Journal*, vol.15, nro. 22, pp. 165-204. http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n22p165

Dierickx, I. y Cool, K. (1989). Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage. *Management Science*, vol. 35, nº 12, pp. 1504-14.

Dimaggio, P. J. y Powell, W. W. (1983). The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organization Fields. *American Sociological Review*, nro. 48.

Dobrowolska, M., Ślazyk, S., Arciénaga Morales, A. A., y Brodny, J. (2021). *Research and Analysis of Working Conditions in Industrial Occupations: The Future of Work and Industry 4.0 in the context of Industrial Revolution*. Volume 3. Gliwice, Silesia, Poland: Publishing House of the Silesian University of Technology.

Doerr, John (2018). *Measure What Matters: How Google, Bono, and the Gates Foundation Rock the World with OKRs*. New York: Penguin Group.

Donaldson, L. y Joffe, G. (2014). Fit - the key to organizational design. *Journal of Organization Design*, vol. 3, nro. 3, 38. https://doi.org/10.7146/jod.18424

Dosi, G. (1988). The Nature of the Innovative Process. Incluido en Dosi et al. (eds., 1988), Capítulo 10, pp. 221-38.

Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. y Soecte, L. (eds., 1988). *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publisher.

Dosi, G., Pavitt, K. y Soete, L. (1990). *The Economics of Technical Change and International Trade*. Londres: Harvester-Wheatsheaf.

Drucker, Peter (1954). *The Practice of Management*. Nueva York: Harper & Row.

Drucker, Peter F. (1962). The Economy's Dark Continent. *Fortune*, Vol. LXV, No. 4, abril, pp. 265–270.

Drucker, Peter (1992). The New Society of Organizations. *Harvard Business Review*, septiembre-octubre, pp. 95-104.

Eatwell, Milgate, M. y Newman, P (eds., 1987). *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. Londres: Macmillan.

Echeverría Amenabar, J.M. (1984). *El Desfase Español de la Innovación Tecnológica de la Informatización de la Máquina-Herramienta*. Madrid: Universidad Complutense. Tesis doctoral.

Ehsan, U., Liao, Q., Müller, M., Riedl, M. y Weisz, J. (2021). Expanding explainability: towards social transparency in AI systems. *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Article 82, pp. 1–19. https://doi.org/10.1145/3411764.3445188

Eisenberger, Robert y Huntington, Robin (1986). Perceived Organizational Support. *Journal of Applied Psychology*, vol. 71, nro. 3, pp. 500-507.

Eisenhardt, K. M. y Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, vol. 50, nro 1, pp. 25-32. https://doi.org/10.5465/amj.2007.24160888

Elbanna, S., Andrews, R. y Pollanen, R. (2015). Strategic planning and implementation success in public service organizations: evidence from Canada. *Public Management Review*, vol. 18, nro. 7, pp. 1017-1042. https://doi.org/10.1080/14719037.2015.1051576

Elenkov, D., Judge, W. y Wright, P. (2005). Strategic Leadership and Executive Innovation Influence: an international multi-cluster comparative study. *Strategic Management Journal*, vol. 26, nro. 7, pp. 665-682. https://doi.org/10.1002/smj.469

Ellul, Jacques (2018). *The Technological System*. Eugene (Oregon - USA): Wipf and Stock Publishers.

Emerson, H. (1911). *Efficiency as a Basis for Operation and Wages*. New York: The Engineering Magazine.

Ertas, A. (2012). Understanding of Transdiscipline and the Transdisciplinary Process. *Transdisciplinarity Journal of Engineering and Science*, vol. 1.

Espino López, A. (2013). *La Conquista de América: Una Revisión Crítica*. Barcelona: RBA Ediciones.

Evanthi, A. (2021). The effects of organizational design and decision making process on organizational performance. *Journal of Economics Finance and Management Studies*, vol. 04, nro. 11. https://doi.org/10.47191/jefms/v4-i11-17

Fahrenkrog, G. y Boekholt, P. (1994). Survey of Policy Measures on Transfer of Tacit Knowledge in EC Member States. En Fahrenkrog et al. (eds., 1994), Capítulo IV.

Fahrenkrog, G., Boekholt, P., Howells, J., Mangematin, V. y Schütte, G. (eds., 1994). *Public Policy to Support Tacit Knowledge Transfer*. Luxemburgo: EIMS Publication nº 8, Comisión Europea.

Fatima, Z., Tanveer, M., Waseemullah, W., Zardari, S., Naz, L., Khadim, H. y Tahir, M. (2022). Production plant and warehouse automation with IoT and industry 5.0. *Applied Sciences*, vol. 12, nro. 4, 2053. https://doi.org/10.3390/app12042053

Fatorachian, H. y Kazemi, H. (2018). A critical investigation of industry 4.0 in manufacturing: theoretical operationalisation framework. *Production Planning & Control*, vol. 29, nro. 8, pp. 633-644. https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1424960

Faulkner, D. y Bowman, C. (1995). *The Essence of Competitive Strategy*. New York: Prentice Hall Series.

Favereau, O. (1993). Objects de Gestion et Objet de la Théorie Économique. *Revue Française de Gestion*, nov.-dic., pp. 6-12.

Fayol, H. (1987). *Administración Industrial y General*, 14va Edición. Buenos Aires: Editorial El Ateneo.

Feng, H., Morgan, N. y Rego, L. (2015). Marketing department power and firm performance. *Journal of Marketing*, vol. 79, nro. 5, pp. 1-20. https://doi.org/10.1509/jm.13.0522

Ferasso, M., Beliaeva, T., Kraus, S., Clauß, T. y Soriano, D. (2020). Circular economy business models: the state of research and avenues ahead. Business Strategy and the Environment, vol. 29, nro. 8, pp. 3006-3024. https://doi.org/10.1002/bse.2554

Fernández-Caramés, T. M. y Fraga-Lamas, P. (2018). Towards the internet-of-smart-clothing: a review on IOT wearables and garments for creating intelligent connected e-textiles. *Electronics*, vol. 7, nro. 12, 405. https://doi.org/10.3390/electronics7120405

Fernández, María Inés y Legnazzi, Lilian (2012). *Mujeres en la Industria Textil, de la Fábrica al Taller Clandestino*. Buenos Aires: Editorial Biblos.

Fernández, Zulema (1993). La Organización Interna como Ventaja Competitiva para la Empresa. *Papeles de Economía Española*, nº 56, pp. 178-193.

Foss, N. (1993). Theories of the Firm: Contractual and Competence Perspective. *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 3, pp. 127-44.

Fountaine, Tim; McCarthy, Brian y Saleh, Tamim (2019). Building the AI-Powered Organization. *Harvard Business Review*, July–August 2019 Issue.

Francioni, B., Musso, F. y Cioppi, M. (2015). Decision-maker characteristics and international decisions for SMEs. *Management Decision*, vol. 53, nro. 10, pp. 2226-2249. https://doi.org/10.1108/MD-03-2015-0094

Frino, M. G. y Desiderio, K. P. (2019). The agile sales force: understanding generational differences to influence change. *Performance Improvement*, vol. 58, nro. 8-9, pp. 6-19. https://doi.org/10.1002/pfi.21893

Frishammar, J. y Parida, V. (2018). Circular business model transformation: a roadmap for incumbent firms. *California Management Review*, vol. 61, nro. 2, pp. 5-29. https://doi.org/10.1177/0008125618811926

Galliers, B. (2008). Journal of strategic information systems. *The Journal of Strategic Information Systems*, vol. 17, nro. 4, 287. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2008.08.001

Gallivan, M. J. (2001). Striking a balance between trust and control in a virtual organization: a content analysis of open source software case studies. *Information Systems Journal*, vol. 11, nro. 4, pp. 277-304. https://doi.org/10.1046/j.1365-2575.2001.00108.x

García Álvarez, Claudia M, (2006). Una Aproximación al Concepto de Cultura Organizacional. *Univ. Psychol. Bogotá,* Vol. 5 (1), pp. 163-174, enero-abril.

Gavetti, G. y Rivkin, J. (2005). How Strategists Really Think. Tapping the Power of Analogy. *Harvard Business Review*, abril, pp. 2-11.

Geissdoerfer, M., Morioka, S., Carvalho, M. y Evans, S. (2018). Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, vol. 190, pp. 712-721. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.159

Gereffi, Gary (1994). The Organization of Buyer-driven Global Commodity Chains: How US retailers shape overseas Production Networks. Incluido en Gereffi, G. y Korzeniewicz, M. (1994, eds.). *Commodity Chain and Global Capitalism*. Westport, CT: Praeger Publishers, pp. 95-112.

Gharajedaghi, J. (2011). *Systems Thinking - Managing Chaos & Complexity*. Elsevier.

Ghemawat, Pankaj (2002). Competition and Business Strategy in Historical Perspective. *Business History Review*, vol. 76, primavera, pp. 37–74.

Ghobakhloo, M., Hong, T., Sabouri, M. y Zulkifli, N. (2012). Strategies for successful information technology adoption in small and medium-sized enterprises. *Information*, vol. 3, nro. 1, pp. 36-67. https://doi.org/10.3390/info3010036

Gilbreth, Frank (1911). *Motion Study - A Method for Increasing the Efficiency of the Workman*. New York: D. Van Nostrand Company.

Gilovich, T., Griffin, D. y Kahneman, D. (Ed.) (2003). *Heuristics and Biases*. New York: Cambridge University Press.

Gimbert, Xavier (2023). Ejes Estratégicos como Forma de Afrontar la Disrupción. *Harvard Deusto Business Review*, nro. 339, pp. 50-61.

Giménez-Figueroa, R., Rojas, R. y García-Morales, J. V. (2018). Business intelligence: an innovative technological way to influence corporate entrepreneurship. Incluido en Mura, L. (2018). https://doi.org/10.5772/intechopen.70538

González, Javier (2021). For Grupo Bimbo, Culture and Innovation are key Factors in Global Success. *Proceedings of the American Society of Baking's virtual BakingTECH Conference*, 16-18 de febrero.

González, M., Quesada, G., Martínez, J. y González-Córdoba, S. (2019). Global education: using lean tools to explore new

opportunities. *Journal of International Education in Business*, vol. 14, nro. 1, pp. 37-58. https://doi.org/10.1108/jieb-11-2018-0052

Grant, R. (1991). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, primavera, pp. 114-135.

Green, Constance McL. (1956). *Eli Whitney and the Birth of American Technology*. Boston: Little, Brown and Company.

Groenewegen, P. (1987). Division of Labour. Incluido en Eatwell et al. (eds.), vol. 1, pp. 901-907.

Gulumbe, B., Yusuf, Z. y Hashim, A. (2023). Harnessing artificial intelligence in the post-covid-19 era: a global health imperative. *Tropical Doctor*, vol. 53, nro. 4, pp. 414-415. https://doi.org/10.1177/00494755231181155

Gürel, Ş. y Tat, M. (2017). SWOT analysis: a theoretical review. *Journal of International Social Research*, vol. 10, nro. 51, pp. 994-1006. https://doi.org/10.17719/jisr.2017.1832

Hall, R. (1992). The Strategic Analysis of Intangible Resources. *Strategic Management Journal*, vol 13, nº 2.

Hanif, A. (2021). Towards explainable artificial intelligence in banking and financial services. https://doi.org/10.48550/arxiv.2112.08441

Hansen, G. y Wernerfelt, B. (1989). Determinants of Firm Performance: The Relative Importance of Economic and Organisational Factors. *Strategic Management Journal*, vol. 10, pp. 399-411.

Harris, Ford W. (1915). How Many Parts to Make at One. *Factory, The Magazine of Management*, vol. 10, Number 2, February.

He, J. y Su, H. (2022). Digital transformation and green innovation of Chinese firms: the moderating role of regulatory pressure and international opportunities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, nro. 20, 13321. https://doi.org/10.3390/ijerph192013321

Heizer, Jay y Render, Barry (2009). *Principios de Administración de Operaciones*. México: Pearson Educación.

Helfat, C. y Karim, S. (2014). Fit between organization design and organizational routines. *Journal of Organization Design*, vol. 3, nro. 2. https://doi.org/10.7146/jod.16738

Helms, Marylin y Nixon, Judy (2010). Exploring SWOT analysis – where are we now? A review of academic research from the last decade. *Journal of Strategy and Management*, Vol. 3 Iss: 3, pp.215 – 251.

Henderikx, M. y Stoffers, J. (2022). An exploratory literature study into digital transformation and leadership: toward future-proof middle managers. *Sustainability*, vol. 14, nro. 2, 687. https://doi.org/10.3390/su14020687

Henderson, Bruce D. (1989). The Origin of Strategy. *Harvard Business Review*, noviembre, pp. 139-143.

Herrmann, T. y Pfeiffer, S. (2022). Keeping the organization in the loop: a socio-technical extension of human-centered artificial intelligence. AI *& Society*, vol. 38, nro. 4, pp. 1523-1542. https://doi.org/10.1007/s00146-022-01391-5

Hessels, L. y van Lente, H. (2008). Re-thinking new knowledge production: A literature review and a research agenda. *Research Policy*, vol. 37, pág. 741.

Hitt, M. A., Ireland, R. D., Camp, S. M. y Sexton, D. L. (2001). Strategic entrepreneurship: entrepreneurial strategies for wealth creation. *Strategic Management Journal*, vol. 22, nro. 6-7, pp. 479-491. https://doi.org/10.1002/smj.196

Ho, L., Gan, C., Jin, S. y Le, B. (2022). Artificial intelligence and firm performance: does machine intelligence shield firms from risks? *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 15, nro. 7, 302. https://doi.org/10.3390/jrfm15070302

Hoskin, K., Macve, R. y Stone, J. (1997). The Historical Genesis of Modern Business and Military Strategy: 1850 – 1950. *Interdisciplinary Perspectives on Accounting Conference*, Manchester, 7-9 de Julio. Consultado en: http://laisumedu.org/DESIN_Ibarra/salon/apoyo/hoskin.PDF, con acceso el 25/08/2014.

Hounshell, David (1984). *From the American System to Mass Production, 1800 to 1932*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Howells, J. (1994). Tacit Knowledge and Technology Transfer. Incluido en Fahrenkrog et al. (eds., 1994), Capítulo III.

Huang, M. y Rust, R. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*, vol. 21, nro. 2, pp. 155-172. https://doi.org/10.1177/1094670517752459

Hutchins, D. (2008). *Hoshin Kanri: The Strategic Approach to Continuous Improvement.* Aldershot: Gower Publishing.

Iacovidou, E., Busch, J., Hahladakis, J., Baxter, H., Ng, K. y Herbert, B. (2017). A parameter selection framework for sustainability assessment. *Sustainability*, vol. 9, nro. 9, 1497. https://doi.org/10.3390/su9091497

Iansiti, M. y Clark, K.B. (1994). Integration and Dynamic Capability: Evidence from Product Development in Automobiles and Mainframe Computers. *Industrial and Corporate Change Journal*, vol. 3, nº 3, pp. 557-605. https://doi.org/10.1093/icc/3.3.557

Jaffe, William J. (1957). *L.P. Alford and the Evolution of Modern Industrial Management*. New York: New York University Press.

Jain, Subhash (2000). *Marketing, Planning and Strategy*. Cincinnati: Ohio South-Western College Pub.

Jarrahi, M., Kenyon, S., Brown, A., Donahue, C. y Wicher, C. (2022). Artificial intelligence: a strategy to harness its power through organizational learning. *Journal of Business Strategy*, vol. 44, nro. 3, pp. 126-135. https://doi.org/10.1108/jbs-11-2021-0182

Jennings, D. F. y Seaman, S. L. (1994). High and low levels of organizational adaptation: An empirical analysis of strategy, structure, and performance. *Strategic Management Journal*, vol. 15, nro. 6, pp. 459-475.

Jeschke, Sabina (2014). Society 4.0 - R(E)volution of Society? Proceeding of the Conference: Förderschwerpunkt - *Tagung Innovationsfähigkeit im demografischen Wandel*, Aachen, 8th of March. Aachen: RWTH University of Aachen, pp. 225-236.

Jöhnk, J., Weißert, M. y Wyrtki, K. (2020). Ready or not, ai comes—an interview study of organizational ai readiness factors. *Business & Information Systems Engineering*, vol. 63, nro. 1, pp. 5-20. https://doi.org/10.1007/s12599-020-00676-7

Just, Natascha (2018). Governing Online Platforms: Competition Policy in Times of Platformization. *Telecommunications Policy*, vol. 42, No. 5, pp. 386-394.

Kagierman, Henning (2015). Change through Digitization - Value Creation in the Age of Industry 4-0. Chapter 2, pp. 23-32, included in Albach, H., Meffert, H., Pinkwart, A., Reichwald, R. (eds.). *Management of Permanent Change - New Challenges and Opportunities for Change Management*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Kahraman, C., Kaya, İ. y Cevikcan, E. (2011). Intelligence decision systems in enterprise information management. *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 24, nro. 4, pp. 360-379. https://doi.org/10.1108/17410391111148594

Kalmykova, Yuliya; Sadagopan, Madumita y Rosado, Leonardo (2018). Circular Economy – From Review of Theories and Practices to Development of Implementation Tools. *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 135, pp. 190-201. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.034

Kansongue, N., Njuguna, J. y Vertigans, S. (2023). A PESTEL and SWOT impact analysis on renewable energy development in Togo. *Frontiers in Sustainability*, vol. 3. https://doi.org/10.3389/frsus.2022.990173

Kaplan, R. y Norton, D. (1992). The Balanced Scorecard—Measures that Drive Performance. Harvard Business Review, enero-febrero.

Kaplan, R. y Norton, D. (1996). The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Boston: Harvard Business School Press.

Kaplan, R. y Norton, D. (2001). Transforming the balanced scorecard from performance measurement to strategic management: Part I. *Accounting Horizons*, vol. 15, nro. 1, pp. 87-104. https://doi.org/10.2308/acch.2001.15.1.87

Kaplinsky, R. y Morris, M. (2001). *A Handbook for Value Chain Research*. Brighton: Institute of Development Studies, University of Sussex.

Ke, Y., Zhao, X., Wang, Y. y Wang, S. (2009). SWOT analysis of domestic private enterprises in developing infrastructure projects in China. *Journal of Financial Management of Property and Construction*, vol. 14, nro. 2, pp. 152-170. https://doi.org/10.1108/13664380910977600

Khin, S. y Ho, T. (2019). Digital technology, digital capability and organizational performance. *International Journal of Innovation*

*Science*, vol. 11, nro. 2, pp. 177-195. https://doi.org/10.1108/ijis-08-2018-0083

Kim, T. y Park, Y. (2021). Artificial intelligence and firm performance. *Academy of Management Proceedings*, vol. 2021, nro. 1, 14361. https://doi.org/10.5465/ambpp.2021.291

Kim, T., Park, Y. y Kim, W. (2022). The impact of artificial intelligence on firm performance. *2022 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET),* 7-11 de Agosto. https://doi.org/10.23919/picmet53225.2022.9882634

Kim-Duc, N., Sinh, H. y Bich-Van, T. (2021). Modeling the selection of comparable firms: a novel approach for business valuation in Asian nations. *Cogent Economics & Finance*, vol. 9, nro. 1. https://doi.org/10.1080/23322039.2021.1958980

Kimata, A. y Takahashi, M. (2022). Telework as a Means of Organizational Identity Change: investigating Japanese collectivist culture in an ICT company. *Proceedings of the 55th Hawaii International Conference on System Sciences*. https://doi.org/10.24251/hicss.2022.075

Kitsios, F. y Kamariotou, M. (2019). Strategizing information systems: an empirical analysis of it alignment and success in SMES. *Computers*, vol. 8, nro. 4, 74. https://doi.org/10.3390/computers8040074

Knight, F. H. (1921). *Risk, Uncertainty, and Profit*. Chicago: University of Chicago Press.

Koening, G. (1994). L'Apprentissage Organisationnel: Repérage des Lieux. *Revue Française de Gestion*, enero-febrero, pp. 76-83.

Kotha, S. and Orne, D. (1989). Generic manufacturing strategies: a conceptual synthesis. *Strategic Management Journal*, vol. 10, nro. 3, pp. 211-231.

Kull, T., Ellis, S. y Narasimhan, R. (2013). Reducing behavioral constraints to supplier integration: a socio-technical systems perspective. *Journal of Supply Chain Management*, vol. 49, nro. 1, pp. 64-86. https://doi.org/10.1111/jscm.12002

Kumar, A., Krishnamoorthy, B. y Bhattacharyya, S. (2023). Machine learning and artificial intelligence-induced technostress in organizations: a study on automation-augmentation paradox with socio-technical systems as coping mechanisms. *International*

*Journal of Organizational Analysis*, vol. 32, nro. 4, pp. 681-701. https://doi.org/10.1108/ijoa-01-2023-3581

Lagarda-Leyva, E., Castañeda-Rodríguez, G. y Soto-Fierro, I. (2016). Strategic plan for a processed foods company using mega-planning and balanced scorecard. *Performance Improvement Quarterly*, vol. 28, nro. 4, pp. 27-54. https://doi.org/10.1002/piq.21208

Lambert, D., Knemeyer, A. y Gardner, J. (2004). Supply chain partnerships: model validation and implementation. *Journal of Business Logistics*, vol. 25, nro. 2, pp. 21-42.

Lamberti, M., Wilkinson, M., Donzanti, B., Wohlhieter, G., Parikh, S., Wilkins, R. y Getz, K. (2019). A study on the application and use of artificial intelligence to support drug development. *Clinical Therapeutics*, vol. 41, nro. 8, pp. 1414-1426. https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2019.05.018

Lechner, C., Dowling, M. y Welpe, I. (2006). Firm networks and firm development: the role of the relational mix. *Journal of Business Venturing*, vol. 21, nro. 4, pp. 514-540. https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2005.02.004

Leijon, M., Gudmundsson, P., Staaf, P. y Christersson, C. (2021). Challenge based learning in higher education– a systematic literature review. *Innovations in Education and Teaching International*, vol. 59, nro. 5, pp. 609-618. https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1892503

Lempert R. J., Popper, S. W. y Bankes, S. C. (2003). Shaping the Next One Hundred Years: New Methods for Quantitative, Long-Term Policy Analysis, MR-1626-RPC, RAND, Santa Monica, California.

Le Pochat, Stephane; Bertoluci, Gwenola y Froelich, Daniel (2006). Integrating eco-design by conducting changes in SMEs. *Journal of Cleaner Production*, vol. 15, pp.671-680. http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.01.004

Lewis, D. (2016). Network imprinting and the variability of venture capital firm performance. *Academy of Management Proceedings*, vol. 2016, nro. 1, 15120. https://doi.org/10.5465/ambpp.2016.253

Lewis, M. (2006). Charles Babbage: reclaiming an operations management pioneer. *Journal of Operations Management*, vol. 25, nro. 2, pp. 248-259. https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.08.001

Lichtenthaler, U. (2019). An intelligence-based view of firm performance: profiting from artificial intelligence. *Journal of*

*Innovation Management*, vol. 7, nro. 1, pp. 7-20. https://doi.org/10.24840/2183-0606_007.001_0002

Locke, Edwin A. (1982). The Ideas of Frederick W. Taylor: An Evaluation. *The Academy of Management Review,* Vol. 7, No. 1, pp. 14-24. Accesible en formato electrónico en http://www.jstor.org/stable/257244. Fecha de acceso: julio 2014.

Lüdeke-Freund, F., Gold, S. y Bocken, N. (2018). A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 23, nro. 1, pp. 36-61. https://doi.org/10.1111/jiec.12763

Ly, B. (2021). Competitive advantage and internationalization of a circular economy model in apparel multinationals. *Cogent Business & Management*, vol. 8, nro. 1. https://doi.org/10.1080/23311975.2021.1944012

Madsen, D. (2017). Not dead yet: the rise, fall and persistence of the BCG matrix. *Problems and Perspectives in Management*, vol. 15, nro. 1, pp. 19-34. https://doi.org/10.21511/ppm.15(1).2017.02

Mahoney, J. y Pandian, J.R. (1992). The Resource-based Theory within the Conversation of Strategic Management. *Strategic Management Journal*, vol. 13, pp. 363-80.

Mantymaki, M., Minkkinen, M., Birkstedt, T. y Viljanen, M. (2022). Defining organizational AI governance. *AI and Ethics*, vol. 2, nro. 4, pp. 603-609. https://doi.org/10.1007/s43681-022-00143-x

Maquiavelo, Nicolás (1979). *El Príncipe – Comentado por Napoleón Bonaparte*. Barcelona: Editorial Los Libros del Plon.

Marx, K. (1973). *El Capital. Libro I - Capítulo VI (Inédito). Resultados del Proceso Inmediato de Producción*. México: Ed. Siglo Veintiuno.

Maynard, H.B. (1985). *Manual de Ingeniería y Organización de la Producción*. Barcelona: Editorial Reverté.

Mayo, Elton (1945). *The Social Problems of Industrial Civilization.* Boston: Harvard University Press.

McCarthy, Ian P., Rakotobe-Joel, Thierry and Frizelle, Gerry (2000). Complex Systems Theory: Implications and Promises for Manufacturing Organizations. *International Journal of Manufacturing Technology and Management*, Vol. 2, Nos. 1–7, pp. 559-579.

McGrath, R., MacMillan, I. y Venkataraman, S. (1995). Defining and Developing Competence: A Strategic Process Paradigm. *Strategic Management Journal*, vol. 16, pp. 251-275.

McLean, Gary N. (2006). *Organization Development. Principles, Processes, Performance*. San Francisco (USA): Berrett-Koehler Publishers.

Megaravalli, A. V. y Sampagnaro, G. (2019). Predicting the growth of high-growth smes: evidence from family business firms. *Journal of Family Business Management*, vol. 9, nro. 1, pp. 98-109. https://doi.org/10.1108/jfbm-09-2017-0029

Melander, A., Löfving, M., Andersson, D., Elgh, F. y Thulin, M. (2016). Introducing the Hoshin Kanri strategic management system in manufacturing SMEs. *Management Decision*, vol. 54, nro. 10, pp. 2507-2523. https://doi.org/10.1108/md-03-2016-0148

Mintzberg, H. (1987). The Strategy Concept I: Five Ps for Strategy. *California Management Review*, otoño, pp. 11-24.

Mintzberg, H. (1987b). The Strategy Concept II: Another Look at Why Organizations Need Strategies. *California Management Review*, otoño, pp. 25-33.

Mintzberg, H. (1990). The Design School: Reconsidering the Basic Premises of Strategic Management. *Strategic Management Journal*, vol. 11, nro. 3, pp. 171-195.

Mintzberg, H. (1991). Research Notes and Communications. Learning 1, Planning 0. Reply to Igor Ansoff. *Strategic Management Journal*, vol. 12, pp. 463-466.

Mintzberg, H. (1993). *Designing Effective Organizations*. New Jersey: Prentice Hall.

Mintzberg, H. (1994). *The Rise and Fall of Strategic Planning*. Nueva York: Prentice Hall.

Mintzberg, H., Ahlstrand, B. y Lampel, J. (1998). *Strategy Safari*. Londres: Prentice Hall.

Mirzaee, S. y Ghanizadeh, A. (2013). On the legitimacy of emergentism and chaos complexity theory as conceivable challenges to the nativist paradigm. *International Journal of Research Studies in Language Learning*, vol. 3, nro. 4. https://doi.org/10.5861/ijrsll.2013.520

Mishra, S., Ewing, M. y Cooper, H. (2022). Artificial intelligence focus and firm performance. *Journal of the Academy of Marketing Science,* vol. 50, nro. 6, pp. 1176-1197. https://doi.org/10.1007/s11747-022-00876-5

Mittal, Sameer; Khan, Muztoba A., Romero, David and Wuest, Thorsten (2017). Smart manufacturing: Characteristics, technologies and enabling factors. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, vol. 00(0), pp. 1-20. Special Issue Article.

Monden, Y. (1983). *El Sistema de Producción Toyota*. Madrid: Traducción IESE.

Moran, P. y Ghoshal, S. (1999). Markets, Firms, and the Process of Economic Development. *The Academy of Management Review*, Vol. 24, No. 3, Julio, pp. 390-412.

Moric, I., Jovanović, J., Đoković, R., Peković, S. y Perović, Đ. (2020). The effect of phases of the adoption of the circular economy on firm performance: evidence from 28 EU countries. *Sustainability*, vol. 12, nro. 6, 2557. https://doi.org/10.3390/su12062557

Morín, Edgar (1982). *Science avec Concience*. París: Librairie Artherne Fayard, París. Existe versión castellana de la primera edición como Morín, Edgar (1984): *Ciencia con Conciencia*. Barcelona: Editorial Anthropos.

Mura, L. (2018). *Entrepreneurship - Development Tendencies and Empirical Approach*. Intech Open.

Murray, A., Skene, K. y Haynes, K. (2015). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, vol. 140, nro. 3, pp. 369-380. https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2

Mustard, Steve (2022). *Industrial Cybersecurity Case Studies and Best Practices*. Research Triangle Park, NC: International Society of Automation (ISA).

Naciones Unidas (2019). *Strategic Planning Guide for Managers*. Documento disponible en: https://hr.un.org/sites/hr.un.org/files/4.5.1.6_Strategic%20Planning%20Guide_0.pdf Fecha de acceso: 20/05/2024.

Naisbitt, John (1994). *Global Paradox*. New York: William Morrow & Co.

Naisbitt, John y Naisbitt, Doris (2005). *China's Megatrends. The Eight Pillars of a New Society*. New York: Harper Collins Publisher.

Nduati, P., Kariuki, P. y Wanjohi, P. (2022). Factors influencing the implementation of strategic plans in small manufacturing firms in Nairobi County. *Journal of Strategic Management*, vol. 6, nro. 1, pp. 78-90. https://doi.org/10.53819/81018102t2045

Nelson, Daniel (1992). *A Mental Revolution: Scientific Management since Taylor*. Ann Arbor, Michigan: Ohio State University Press.

Nelson, Daniel (1995). *Industrial Engineering and Industrial Enterprise, 1890 to 1940*. Chicago: University of Chicago Press.

Nelson, R. y Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Nelson, R. (1991). Why Do Firms Differ, and How Does It Matter? *Strategic Management Journal*, Edición Especial de Invierno, vol. 12, pp. 61-74.

Ngui, D. y Maina, J. (2019). Organizational Resources and Strategy Implementation in non-profit Organizations: a case of Kenya Medical Research Institute, Kenya. *International Journal of Current Aspects*, vol 3, nro. VI, pp. 33-51. https://doi.org/10.35942/ijcab.v3ivi.77

Niebel, Benjamin W. y Freivalds, Andris (2009). *Ingeniería Industrial. Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*, 12va Edición. México: McGraw Hill.

Nippa, M., Pidun, U. y Rubner, H. (2011). Corporate portfolio management: appraising four decades of academic research. *Academy of Management Perspectives*, vol. 25, nro. 4, pp. 50-66. https://doi.org/10.5465/amp.2010.0164

Noble, David (1977). *America by Design. Science, Technology, and the Rise of Corporate Capitalism*. New York: Knopf Books.

Nonaka, Ikujiro y Takeuchi, Hiroaka (1999). *La Organización Creadora de Conocimiento. Cómo las Compañías Japonesas Crean la Dinámica de la Innovación*. México: Oxford University Press.

North, Douglass C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.

O'Gorman, David (2012): "What Japanese Companies must do to Create a Second Economic Miracle", Ivey Business Journal**,** Noviembre-Diciembre, en

http://iveybusinessjournal.com/topics/innovation/what-japanese-companies-must-do-to-create-a-second-economic-miracle#.VDHjOmeHhac, acceso 5/10/2014.

Ohmae, Kenichi (1988). Getting Back to Strategy. *Harvard Business Review*, noviembre, pp. 149-156.

Ohno, Taiichi (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Portland, Oregon: Productivity Press. Traducción inglesa de la versión japonesa. Hay traducción al castellano: Ohno, T. (1991). *El Sistema de Producción Toyota*. Madrid: Gestión 2000.

Olivier, A. y Schwella, E. (2018). Closing the Strategy Execution Gap in the Public Sector. *International Journal of Public Leadership*, vol. 14, nro. 1, pp. 6-32. https://doi.org/10.1108/ijpl-04-2016-0010

Olve, N., Petri, C., Roy, J. y Roy, S. (2003). *Making Scorecards Actionable. Balancing Strategy and Control*. Sussex (Inglaterra): John Wiley & Sons.

O'Regan, N. y Ghobadian, A. (2007). Formal strategic planning: annual raindance or wheel of success? *Strategic Change*, vol. 16, nro. 1-2, pp. 11-22. https://doi.org/10.1002/jsc.777

Ortega y Gasset, José. (1930). La Barbarie del "Especialismo". Incluido en Gardner, Martín (1998, coord). Los Grandes Ensayos de la Ciencia. México: Nueva Imagen, pp. 91-96.

Pahl, Nadine y Richter, Anne (2007). *SWOT Analysis – Idea, Metholology and a Practical Approach*. Norderstedt (Alemania): GRIN Verlag.

Paschen, J., Kietzmann, J. y Kietzmann, T. (2019). Artificial intelligence (ai) and its implications for market knowledge in b2b marketing. *Journal of Business and Industrial Marketing*, vol. 34, nro. 7, pp. 1410-1419. https://doi.org/10.1108/jbim-10-2018-0295

Pattinson, S. (2016). Strategic Thinking: Intelligent Opportunism and Emergent Strategy — the case of strategic engineering services. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, vol. 17, nro. 1, pp. 65-70. https://doi.org/10.5367/ijei.2015.0212

Pava, C. (1986). Redesigning Sociotechnical System Design: Concepts and Methods for the 1990s. *The Journal of Applied Behavioral Science*, Vol 22 (3), pp. 201-220.

Pavlović, P., Makajić-Nikolić, D. y Vujošević, M. (2017). A new approach for determining the most important system components

and the budget-constrained system reliability improvement. *Eksploatacja I Niezawodnosc - Maintenance and Reliability*, vol. 19, nro. 3, pp. 413-419. https://doi.org/10.17531/ein.2017.3.12

Peng, X. y Huang, H. (2009). The effects of interfirm network on firm growth: a case study. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, Hong Kong, China, 2009, pp. 1047-1051. https://doi.org/10.1109/ieem.2009.5372936

Penrose, E. (1959). *Theory of the Growth of the Firm*. Nueva York: John Wiley.

Phi, H. y Huong, D. (2022). Improving access to bank loans for small and medium-sized enterprises in Mekong River Delta, Vietnam. *International Journal of Business and Management Review*, vol. 11, nro. 1, pp. 25-39. https://doi.org/10.37745/ijbmr.2013/vol11n12539

Phoenix Contact (2020). RAMI 4.0: the three-dimensional reference architecture model. Document available in: https://www.phoenixcontact.com/online/portal/gb?1dmy&urile=wcm:path:/gben/web/offcontext/insite_landing_pages/1323f37f-e566-4009-8645-661c715cea23/6ddf5dfb-dbcb-47c8-8f1a-dc915d263cd3/605016fb-ed97-4b22-a6fb-de1f93556226/605016fb-ed97-4b22-a6fb-de1f93556226 Acceso: 13/06/2020.

Pérez Vergara, I., Sánchez, J., Poveda-Bautista, R. y Diego-Más, J. (2020). Improving distributed decision making in inventory management: a combined ABC-AHP approach supported by teamwork. *Complexity*, vol. 2020, pp. 1-13. https://doi.org/10.1155/2020/6758108

Porter, M. (1979). How Competitive Forces Shape Strategy. *Harvard Business Review*, marzo-abril, 137-145.

Porter, M. (1981). The contributions of industrial organization to strategic management. *Academy of Management Review*, vol. 6, nro. 4, pp. 609-620.

Porter, M. (1982). *Estrategia Competitiva*. México: CECSA.

Porter, Michael (1985). *Competitive Advantage. Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: The Free Press.

Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press. Traducción castellana por Plaza & Janes, 1991, Barcelona.

Porter, M. (1996). What is Strategy? *Harvard Business Review*, nov.-dic., pp. 61-78.

Porter, M. (2008). The Five Competitive Forces that Shape Strategy. *Harvard Business Review*, enero, pp. 79-93.

Prahalad, C.K. y Hamel, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, mayo-junio, pp. 79-91.

Pratten, C.F. (1980). The Manufacture of Pins. *Journal of Economic Literature*, vol. 18 (Marzo), pp. 93-96.

Price, Brian (1992). Frank and Lilian Gilbreth and the Motion Study Controversy, 1907-1930. Incluído como Capítulo 3 en Nelson (1992), pp. 58-73.

Punnett, B.J. (2004). *International Perspectives on Organizational Behavior and Human Resource Management*. Nueva York: MESharpe Inc. Armonk.

Quintero, W. (2022). Digital competences of the industrial engineer in industry 4.0 a systematic vision. *Production*, vol. 32. https://doi.org/10.1590/0103-6513.20220028

Raj, M. y Seamans, R. (2019). Primer on artificial intelligence and robotics. *Journal of Organization Design*, vol. 8, nro. 1. https://doi.org/10.1186/s41469-019-0050-0

Rajesh, K. (2024). Impact of Industrial Automation. EPRA *International Journal of Environmental Economics, Commerce and Educational Management*, vol. 11, nro. 1. https://doi.org/10.36713/epra15610

Rambaruth, A., Adam, J. y Krishna, S. (2022). Contributing elements and issues to strategic management in the construction industry among small and medium enterprises: a case study in South Africa's Ethekwini region. *Journal of Construction Business and Management*, vol. 5, nro. 2, pp. 20-28. https://doi.org/10.15641/jcbm.5.2.1235

Renard, G. (1918). *Guilds in the Middle Ages*. Londres: G. Bell and Sons. Versión digital de Batoche Books, Kitchener, Ontario, Canadá.

Resman, M., Pipan, M., Šimic, M. y Herakovič, N. (2019). A new architecture model for smart manufacturing: A performance analysis and comparison with the RAMI 4.0 reference model. *Advances in Production Engineering & Management*, vol. 14, nro. 2, pp. 153–165.

Reuver, M., Sørensen, C., & Basole, R. (2018). The digital platform: a research agenda. *Journal of Information Technology*, vol. 33, nro. 2, pp. 124-135.

Righi, A., Wachs, P. y Saurin, T. (2012). Characterizing complexity in socio-technical systems: a case study of a SAMU medical regulation center. *Work*, vol. 41, pp. 1811-1817. https://doi.org/10.3233/wor-2012-0390-1811

Rivas Tovar, Luis Arturo (2007). Mapa de las Teorías de la Organización: una Orientación para Empresas. *Gaceta Ide@s CONCYTEG*, Año 2, No. 23, 30 de julio.

Robert, L., Pierce, C., Morris, L., Kim, S. y Alahmad, R. (2020). Designing fair ai for managing employees in organizations: a review, critique, and design agenda. *Human-Computer Interaction*, vol. 35, nro. 5-6, pp. 545-575. https://doi.org/10.1080/07370024.2020.1735391

Rocha, H., Abrishambaf, R., Pereira, J. y Espirito-Santo, A. (2022). Integrating the IEEE 1451 and IEC 61499 standards with the industrial internet reference architecture. *Sensors*, vol. 22, nro. 4, 1495. https://doi.org/10.3390/s22041495

Rodríguez Debis, Julio Mario (2002). Las Organizaciones Complejas. *Revista Ingeniería e Investigación*, vol. 50, pp. 90-103.

Rodríguez, Héctor Iván y Jakúlica, Ricardo (2019). *Adecuando las Competencias del Egresado de las Carreras de Ingeniería a los Requerimientos de la Industria y la Sociedad*. Salta: Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta.

Rosenberg, Nathan (1969). *The American system of manufactures: the report of the Committee on the Machinery of the United States 1855, and the special reports of George Wallis and Joseph Whitworth 1854*; Edimburgo: Edinburgh University Press.

Rothwell, William J. y Sullivan, Roland L. (2005). *Practicing Organization Development. A Guide for Consultant*, 2nd Edition. San Francisco (USA): Wiley & Sons.

Roundy, P. (2022). Artificial intelligence and entrepreneurial ecosystems: understanding the implications of algorithmic decision-making for startup communities. *Journal of Ethics in Entrepreneurship and Technology*, vol. 2, nro. 1, pp. 23-38. https://doi.org/10.1108/jeet-07-2022-0011

Rudko, I., Bonab, A. y Bellini, F. (2021). Organizational structure and artificial intelligence. modeling the intraorganizational response to the AI contingency. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, vol. 16, nro. 6, pp. 2341-2364. https://doi.org/10.3390/jtaer16060129

Rumelt, R. (1991). How Much Does Industry Matter? *Strategic Management Journal*, vol. 12, nº 3, pp. 167-185.

Rumelt, R., Schendel, D. y Teece, D. (1991). Strategic Management and Economics. *Strategic Management Journal*, Edición Especial de Invierno, vol. 12, pp. 5-29.

Ruzzier, M., Hisrich, R. y Antončić, B. (2006). SME internationalization research: past, present, and future. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, vol. 13, nro. 4, pp. 476-497. https://doi.org/10.1108/14626000610705705

Sackey, S. y Bester, A. (2016). Industrial engineering curriculum in industry 4.0 in a South African context. *The South African Journal of Industrial Engineering*, vol. 27, nro. 4. https://doi.org/10.7166/27-4-1579

Salah, B., Khan, S., Ramadan, M. y Gjeldum, N. (2020). Integrating the Concept of Industry 4.0 by teaching methodology in industrial engineering curriculum. *Processes*, vol. 8, nro. 9, 1007. https://doi.org/10.3390/pr8091007

Salah, B., Al-Samhan, A., Khan, S. y Ruzayqat, M. (2021). Designing and Developing a Smart Yogurt Filling Machine in the Industry 4.0 Era. *Machines*, vol. 9, nro. 11, 300. https://doi.org/10.3390/machines9110300

Sandada, M., Pooe, R. I. D. y Dhurup, M. (2014). A Factorial Analysis of Strategic Planning Dimensions among Small and Medium Enterprises and Variations in terms of Gender in a Developing Country. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, vol. 5, nro 6, pp. 131-139.

Sarwoko, E. y Frisdiantara, C. (2016). Growth determinants of small medium enterprises (smes). *Universal Journal of Management*, vol. 4, nro. 1, pp. 36-41. https://doi.org/10.13189/ujm.2016.040105

Saviano, M., Prete, M., Mueller, J. y Caputo, F. (2023). The challenging meet between human and artificial knowledge. a systems-based view of its influences on firms' customers

interaction. *Journal of Knowledge Management*, vol. 27, nro. 11, pp. 101-111. https://doi.org/10.1108/jkm-12-2022-0940

Schein, E. (1985). *Organizational Culture and Leadership*. San Francisco, CA: Jossey Bass.

Schmidt, C., Kindermann, B., Behlau, C. y Flatten, T. (2021). Understanding the effect of market orientation on circular economy practices: the mediating role of closed-loop orientation in German SMES. *Business Strategy and the Environment*, vol. 30, nro. 8, pp. 4171-4187. https://doi.org/10.1002/bse.2863

Scholz, R. y Steiner, G. (2015). The real type and ideal type of transdisciplinary processes: part i—theoretical foundations. *Sustainability Science*, vol. 10, nro. 4, pp. 527-544. https://doi.org/10.1007/s11625-015-0326-4

Schwab, J.L. (1985). El Método MTM. Incluido en Maynard (1985), Sección 5, Cap. 2, pp. 496-538.

Schwab, Klaus (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva (Switzerland): World Economic Forum.

Scott, W.R. (1992). *Organizations: Rational, Natural and Open Systems*. Englewood Cliffs, Nueva Jersey: Prentice/Hall.

Senge, Peter (1992). *La Quinta Disciplina. El Arte y la Práctica de la Organización Abierta al Aprendizaje*. Re-impresión 2007. Buenos Aires: Ediciones Granica.

Senker, J. (1995). Tacit Knowledge and Models of Innovation. *Industrial and Corporate Change*, vol. 4, nº 2, pp. 425-447.

Senker, J. (1995). Tacit Knowledge and Models of Innovation. *Industrial and Corporate Change*, vol. 4, nº 2, pp. 425-447.

Seufert, A., Krogh, G. y Bach, A. (1999). Towards Knowledge Networking. *Journal of Knowledge Management*, vol. 3, nro. 3, pp. 180-190. https://doi.org/10.1108/13673279910288608

Shahbazi, S. y Jönbrink, A. (2020). Design guidelines to develop circular products: action research on Nordic industry. *Sustainability*, vol. 12, nro. 9, 3679. https://doi.org/10.3390/su12093679

Shahi, C. y Sinha, M. (2020). Digital transformation: challenges faced by organizations and their potential solutions. *International Journal of Innovation Science*, vol. 13, nro. 1, pp. 17-33. https://doi.org/10.1108/ijis-09-2020-0157

Shingo, Shigueo (1989). *A Study of the Toyota Production System: From an Industrial Engineering Viewpoint (Produce What Is Needed, When It's Needed)*, traducción inglesa de la versión japonesa de 1981 (*Toyota seisan hoshiki no IE-tei kosatsu*). Portland, Oregon: Productivity Press. Hay traducción al castellano: Shingo, S. (2000): *El Sistema de Producción Toyota desde la Perspectiva de la Ingeniería*. Madrid: Tecnología de Gestión y Producción.

Shrestha, Y., Ben-Menahem, S. y Krogh, G. (2019). Organizational decision-making structures in the age of artificial intelligence. *California Management Review*, vol. 61, nro. 4, pp. 66-83. https://doi.org/10.1177/0008125619862257

Shu, W. S. (2008). Strategic IT planning as change specification. Proceedings of the *2nd International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*. https://doi.org/10.1145/1509096.1509123

Siems, E., Seuring, S. y Schilling, L. (2022). Stakeholder roles in sustainable supply chain management: a literature review. *Journal of Business Economics*, vol. 93, nro. 4, pp. 747-775. https://doi.org/10.1007/s11573-022-01117-5

Simon, H.A. (1958). Models of Man: Social and Rational. New York: Wiley & Sons.

Singh, S., Olugu, E., Musa, S. y Mahat, A. (2015). Fuzzy-based sustainability evaluation method for manufacturing smes using balanced scorecard framework. *Journal of Intelligent Manufacturing*, vol. 29, nro. 1, pp. 1-18. https://doi.org/10.1007/s10845-015-1081-1

Skokan, K., Pawliczek, A. y Piszczur, R. (2013). Strategic planning and business performance of micro, small and medium-sized enterprises. *Journal of Competitiveness*, vol. 5, nro. 4, pp. 57-72. https://doi.org/10.7441/joc.2013.04.04

Smith, Adam (1776). *An Inquire into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, versión editada por Bullock, C.J. (ed., 1909). Nueva York: P.F. Collier & Son.

Smith, P. y Beretta, M. (2020). The Gordian Knot of Practicing Digital Transformation: coping with emergent paradoxes in ambidextrous organizing structures. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 38, nro. 1, pp. 166-191. https://doi.org/10.1111/jpim.12548

Snow, D., Rochford, E., Worden, S. y Benford, R. (1986). Frame Alignment Processes, Micromobilization, and Movement Participation. *American Sociological Review*, vol. 51, nro. 4, 464. https://doi.org/10.2307/2095581

Sosa, M.E., Eppinger, S.D. y Rowles, C.M. (2004). The Misalignment of Product Architecture and Organizational Structure in Complex Product Development. *Management Science*, vol. 50, nro. 12, pp. 1674-1689.

Sosiawani, Ida; Bin Ramli, Azahari; Bin Mustafa, Munauwar y Bin Yusoff, Rushami Zein (2015). Strategic Planning and Firm Performance: A Proposed Framework. *International Academic Research Journal of Business and Technology*, vol. 1, nro. 2, pp. 201-207.

Spyridonidou, S., Vagiona, D. y Loukogeorgaki, E. (2020). Strategic Planning of Offshore Wind Farms in Greece. Sustainability, vol. 12, nro. 3, 905. https://doi.org/10.3390/su12030905Srivastava, A. y Sushil, S. (2017). Alignment: the foundation of effective strategy execution. *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 66, nro. 8, pp. 1043-1063. https://doi.org/10.1108/ijppm-11-2015-0172

Srnicek, Nick (2017). *Platform Capitalism*. Cambridge (UK): Polity Press.

Steers, R., Sánchez, C. y Nardón, L. (2010). *Management Across Cultures: Challenges and Strategies*. Cambridge - Nueva York: Cambridge University Press.

Steiner, George A. (1979). *Strategic Planning. What Every Manager Must Know*. Nueva York: Free Press.

Stephan, U., Andries, P. y Daou, A. (2019). Goal Multiplicity and Innovation: How Social and Economic Goals Affect Open Innovation and Innovation Performance. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 36, nro. 6, pp. 721-743. https://doi.org/10.1111/jpim.12511

Stinchcombe, Arthur L. (1960). The Sociology of Organization and the Theory of the Firm. *The Pacific Sociological Review,* Vol. 3, No. 2, Otoño, pp. 75-82.

Stonehouse, G. y Pemberton, J. (2002). Strategic planning in SMES – some empirical findings. *Management Decision*, 40(9), 853-861. https://doi.org/10.1108/00251740210441072

Stuart, T. y Podolny, J. (1996). Local Search and the Evolution of Technological Capabilities. *Strategic Management Journal*, Edición Especial de Invierno, vol. 17, pp. 21-38.

Suárez, F., & Felcman, I. (2020). Tecnología y organización. Cuadernos del INAP (CUINAP), vol. 1, nro. 38. Disponible en: https://publicaciones.inap.gob.ar/index.php/CUINAP/article/view/216 Acceso : 12/12/2020.

Supangkat, H. y Widiana, R. (2022). Strategic Management and Firm Survival. *Journal of Emerging Business Management and Entrepreneurship Studies*, vol, 2, nro. 1, pp. 33-49. https://doi.org/10.34149/jebmes.v2i1.75

Svensson, G., Ferro, C., Høgevold, N., Padín, C. y Varela, J. (2018). Developing a theory of focal company business sustainability efforts in connection with supply chain stakeholders. *Supply Chain Management an International Journal*, vol. 23, nro. 1, pp. 16-32. https://doi.org/10.1108/scm-12-2015-0461

Tang, Y. (2011). The influence of networking on the internationalization of SMES: evidence from internationalized Chinese firms. *International Small Business Journal Researching Entrepreneurship*, vol. 29, nro. 4, pp. 374-398. https://doi.org/10.1177/0266242610369748

Tapinos, E., Dyson, R. y Meadows, M. (2005). The impact of performance measurement in strategic planning. *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 54, nro. 5/6, pp. 370-384. https://doi.org/10.1108/17410400510604539

Tapscott, Don (2015). *The Digital Economy. Rethinking Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. New York: McGraw-Hill.

Tariq, M., Poulin, M. y Abonamah, A. (2021). Achieving operational excellence through artificial intelligence: driving forces and barriers. *Frontiers in Psychology*, vol. 12. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.686624

Taylor F.W. (1919). *Shop Management*. New York: Harper & Brothers Publishers. Libro Disponible en: https://ia800808.us.archive.org/25/items/TaylorShopManagementGood/Taylor%20shop%20management%20good.pdf Acceso: 05/05/2024.

Taylor F.W. (1919). *The Principles of Scientific Management*. New York: Harper & Brothers. Se puede tener acceso electrónico a esta

obra en formato digital en el sitio: https://archive.org/details/principlesofscie00taylrich Acceso 20/02/2014.

Tennants, C. y Roberts, P. (2001). Hoshin Kanri - Implementing the Catchball Process. *Long Range Planning Journal*, vol. 34, pp. 287-308.

Thruston, R. (1886). *A History of the Growth of the Steam Engine*. New York: D. Appleton & Co. Acceso a la copia digitalizada por The Gutenberg Project, Ebook #35916.

Thürer, M., Maschek, T., Fredendall, L., Gianiodis, P., Stevenson, M. y Deuse, J. (2019). On the Integration of Manufacturing Strategy: Deconstructing Hoshin Kanri. *Management Research Review*, vol. 42, nro. 3, pp. 412-426. https://doi.org/10.1108/mrr-04-2018-0178

Tippett, L.H.C. (1950). *Technological Applications of Statistics*. New York: John Wiley and Sons.

Tolosa, Alejo; Arciénaga Morales, Antonio; Notta, Ariel y Capitanich, Jorgelina (2022). Ciencia de Datos en la Gestión Pública. *Revista TRAMAS de Política, Sociedad y Economía*, No. 19, noviembre.

Tunberg, M. (2014). Approaching rural firm growth: a literature review. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, vol. 8, nro. 4, pp. 261-286. https://doi.org/10.1108/jec-11-2013-0039

Tversky, A., y Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, vol. 185, nº 4157, pp. 1124–1131.

Urbinati, A., Chiaroni, D. y Chiesa, V. (2017). Towards a new taxonomy of circular economy business models. *Journal of Cleaner Production*, vol. 168, pp. 487-498. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.047

Uricoechea, Fernando (2002). *División del Trabajo y Organización Social: Una perspectiva sociológica*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.

Urriza, N., Manzanal, M., Acuña, A. y Subota, L. (2016). Gobernabilidad y Gobernanza: Revisión conceptual y su vinculación con el ámbito organizacional. Ponencia del 32° Congreso Nacional de ADENAG. Lujan, Argentina. *Revista de ADENAG*, pp. 28-38.

Van Dijck, José (2020). Seeing the Forest for the Trees: Visualizing Platformization and its Governance. *New Media & Society*, vol. 00(0), pp. 1-19.

Várnagy, Tomás (2000). El Pensamiento Político de John Locke y el Surgimiento del Liberalismo. Incluido como Capítulo II en Borón, A. (2000, comp.): *La Filosofía Política Moderna. De Hobbes a Marx*. Buenos Aires: CLACSO, pp. 41 a 76.

Vernon, Raymond (1966). International Investment and International Trade in the Product Cycle. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 80, nro. 2, pp. 190-207.

Wang, Calvin; Walker, Elizabeth A. y Redmond, Janice (2011). Explaining the Lack of Strategic Planning in SMEs: The Importance of Owner Motivation. *International Journal of Organisational Behaviour,* vol. 12, nro. 1, pp. 1-16.

Watson, Gregory (2013). The Coming Renaissance of Industrial Engineering in the 21st Century. *3rd Annual Asian Network for Industrial Engineering (ANIE) Conference*, IIE Asian Conference 2013, National Taiwan University of Science and Technology, Taipei, July.

Weaver, Patrick (2012). Henry L Gantt, 1861-1919: Debunking the myths. A retrospective view of his work. *Project Management World Journal*, Vol. I, Issue V, December.

Weber, Max (1982). *Ensayos sobre Metodología Sociológica*. Buenos Aires: Editorial Amorrortu.

Wernerfelt, B. (1984). A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, vol. 5, nº 2, pp. 171-180.

Wernerfelt, B. (1995). The Resource-Based View of the Firm: Ten Years After. *Strategic Management Journal*, vol. 16, pp. 171-174.

Wheelwright, S. (1984). Manufacturing Strategies: Defining the Missing Link. *Strategic Management Journal*, vol 5, pp. 77-91.

White, Paul, Arciénaga, A. y González, Conrado (2011): "Argentina's Innovative Capacity – Which Direction?", en http://www.corporateinnovationonline.com/wordpress/wp-content/uploads/2010/06/Argentina-Arriving.pdf, acceso el 5/10/2014.

Wilcox, Mark (2003). The Philosophy of Shewhart's Theory of Prediction. *Proceedings of the 9th Research Seminar: Deming Scholar's Program*, Fordham University, New York, February.

Williams, D. y Boumediene, R. (2018). Exploring the characteristics of prosperous SMES in the Caribbean. *Entrepreneurship and*

*Regional Development*, vol. 30, nro. 9-10, pp. 1012-1026. https://doi.org/10.1080/08985626.2018.1515826

Wilson, James M. (2003). Gantt charts: A centenary appreciation. *European Journal of Operational Research*, N°: 149, pp. 430–437.

Wilson, S. y Nyakwara, S. (2022). Influence of communication to the implementation of strategic plans in Kisii County Government. *East African Journal of Information Technology*, vol. 5, nro. 1, pp. 194-201. https://doi.org/10.37284/eajit.5.1.968

Wirtz, B., Weyerer, J. y Geyer, C. (2018). Artificial intelligence and the public sector—applications and challenges. *International Journal of Public Administration*, vol. 42, nro. 7, pp. 596-615. https://doi.org/10.1080/01900692.2018.1498103

Witcher, B.J. (2014). Hoshin Kanri through the Eyes of English Language Texts. *Journal of Business Studies*, vol. 53, nro 3, pp. 72 – 90.

Wolff, J. y Pett, T. (2006). Small-firm performance: modeling the role of product and process improvements. *Journal of Small Business Management*, vol. 44, nro. 2, pp. 268-284. https://doi.org/10.1111/j.1540-627x.2006.00167.x

Womack, J.P., Jones, D.T. y Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World*. Nueva York: Macmillan Publishing Co. Tomado de la primera edición en castellano, *La Máquina que Cambió el Mundo*, Madrid: Ed. McGraw-Hill/Interamericana de España.

Woodbury, R. (1960). The Legend of Eli Whitney and Interchangeable Parts. *Technology and Culture*, Vol. 1, No. 3 (Summer), pp. 235-253.

Woodbury, R. (1972). *Studies in the History of Machine-Tools*. Massachusetts: MIT Press.

Woodman, Richard W., Sawyer, John E. y Griffin, Ricky W. (1993). Toward a Theory of Organizational Creativity. *The Academy of Management Review*, vol. 18, nro. 2, pp. 293-321.

Woodward, Joan (1965). *Industrial Organization: Theory and Practice*. London: Oxford University Press.

Woodworth, Joseph (1905). *American Tool Making and Interchangeable Manufacturing*. New York: Norman W. Henley Publishing Co.

Wooldridge, B., Schmid, T. y Floyd, S. W. (2008). The Middle Management Perspective on Strategy Process: Contributions, Synthesis, and Future Research. *Journal of Management*, vol. 34, nro. 6, pp. 1190-1221. https://doi.org/10.1177/0149206308324326

Xu, G., Xue, M. y Zhao, J. (2023). The association between artificial intelligence awareness and employee depression: the mediating role of emotional exhaustion and the moderating role of perceived organizational support. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 20, nro. 6, 5147. https://doi.org/10.3390/ijerph20065147

Yacuzzi, E. (s/f). La Gestión *Hoshin*: Modelos, Aplicaciones, Características Distintivas. Buenos Aires: Universidad CEMA, mimeo.

Yeh, M. y Chou, T. (2017). The effect of virtual stakeholders on firms' trend towards social innovation: a case study based on the spect-actor in dramaturgical theory. *International Journal of E-Education, E-Business, E-Management and E-Learning*, vol. 7, nro. 3, pp. 180-190. https://doi.org/10.17706/ijeeee.2017.7.3.180-190

Young, A. (1928). Increasing Returns and Economic Progress. *Economic Journal*, vol. 38, diciembre. Tomado de la versión castellana publicada como "Rendimientos Crecientes y Progreso Económico", en *El Trimestre Económico*, 1958, pp. 483-498.

Yun, J., Zheng, L. y Zhao, X. (2021). Introduction: ambidextrous open innovation in the 4th industrial revolution. *Science Technology and Society*, vol. 26, nro. 2, pp. 183-200. https://doi.org/10.1177/09717218211006969

Zeinalnezhad, M., Mukhtar, M. y Sahran, S. (2011). A study on benchmarking models and frameworks in industrial SMES: challenges and issues. *International Journal on Advanced Science Engineering and Information Technology*, vol. 1, nro. 1, 6. https://doi.org/10.18517/ijaseit.1.1.4

Zhou, Y. (2023). The dark side of AI-enabled HRM on employees based on AI algorithmic features. *Journal of Organizational Change Management*, vol. 36, nro. 7, pp. 1222-1241. https://doi.org/10.1108/jocm-10-2022-0308

Zhu, J., Hu, Y., Zheng, T. y Li, Y. (2021). Engineering leadership in a chinese industrial context: an exploration using the four capabilities model. *Journal of Engineering Education*, vol. 110, nro. 3, pp. 765-790. https://doi.org/10.1002/jee.20404

Zucchella, A. y Previtali, P. (2018). Circular business models for sustainable development: a “waste is food” restorative ecosystem. *Business Strategy and the Environment*, vol. 28, nro. 2, pp. 274-285. https://doi.org/10.1002/bse.2216

Zucchella, A. y Urban, S. (2020). The circular enterprise. *Symphonial Emerging Issues in Management*, nro. 1, 62. https://doi.org/10.4468/2020.1.05zucchella.urban

# Anexo 1: Listado de Verificación de la Herramienta PESTEL.

## Análisis del Macro-Entorno mediante el Método PESTEL.

**Nota: Ver significados de las variables del encabezado al final de la Tabla.**

| Factor PESTEL | Oportunidades | | | Amenazas | | | Impacto | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | | |
| POLÍTICOS | | | | | | | | |
| Políticas comerciales. | | | | | | | | |
| Financiación, subvenciones e iniciativas. | | | | | | | | |
| Grupos de presión del mercado interno. | | | | | | | | |
| Grupos de presión internacional. | | | | | | | | |
| Políticas gubernamentales | | | | | | | | |
| Término y cambio del gobierno. | | | | | | | | |
| Elecciones | | | | | | | | |
| Relaciones entre países. | | | | | | | | |
| Tendencias políticas | | | | | | | | |
| Liderazgo gubernamental | | | | | | | | |
| Estructuras de gobierno | | | | | | | | |

| Factor PESTEL | Oportunidades | | | Amenazas | | | Impacto | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | | |
| Cuestiones políticas internas. | | | | | | | | |
| Deuda Externa | | | | | | | | |
| ECONÓMICOS | | | | | | | | |
| Tendencias de la economía doméstica | | | | | | | | |
| Tendencias en el extranjero. | | | | | | | | |
| Asuntos fiscales generales | | | | | | | | |
| Marco impositivo específico de productos/servicios. | | | | | | | | |
| Estacionalidad o problemas climáticos | | | | | | | | |
| Ciclos de mercado y comercio. | | | | | | | | |
| Factores específicos de la industria. | | | | | | | | |
| Rutas de mercado y tendencias de distribución. | | | | | | | | |
| Control de mercado. | | | | | | | | |
| Comercio internacional. | | | | | | | | |
| Ingreso per cápita. | | | | | | | | |
| Crecimiento laboral y/o desempleo. | | | | | | | | |
| Tarifas. | | | | | | | | |

| Factor PESTEL | Oportunidades | | | Amenazas | | | Impacto | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | | |
| Inflación. | | | | | | | | |
| Tasas de interés y de cambio. | | | | | | | | |
| Índice de confianza del consumidor | | | | | | | | |
| Relaciones de importación / exportación | | | | | | | | |
| Nivel de producción | | | | | | | | |
| Finanzas internas | | | | | | | | |
| SOCIO-CULTURALES | | | | | | | | |
| Actitudes, patrones y opiniones de los consumidores. | | | | | | | | |
| Vistas de medios | | | | | | | | |
| Grandes eventos e influencias. | | | | | | | | |
| Publicidad y propaganda. | | | | | | | | |
| Cuestiones éticas | | | | | | | | |
| Demografía (edad, género, raza, tipo de familia, etc.). | | | | | | | | |
| Cambios en el estilo de vida. | | | | | | | | |
| Sistema Educativo. | | | | | | | | |
| Diversidad, y migración. | | | | | | | | |

| Factor PESTEL | Oportunidades | | | Amenazas | | | Impacto | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | | |
| Salud y estándares de vida. | | | | | | | | |
| Moda y modelos a seguir. | | | | | | | | |
| Cultura del trabajo. | | | | | | | | |
| Actividades de ocio y ocupaciones. | | | | | | | | |
| Estilo de gestión y cultura organizacional. | | | | | | | | |
| TECNOLÓGICOS | | | | | | | | |
| Desarrollo tecnológico competitivo. | | | | | | | | |
| Fondos de investigación. | | | | | | | | |
| Tecnologías asociadas o dependientes. | | | | | | | | |
| Tecnología de reemplazo o soluciones alternat. | | | | | | | | |
| Madurez de la tecnología. | | | | | | | | |
| Fabricación, madurez y capacidad. | | | | | | | | |
| Información y comunicaciones. | | | | | | | | |

| Factor PESTEL | Oportunidades | | | Amenazas | | | Impacto | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | | |
| Potencial de innovación. | | | | | | | | |
| Acceso a la tecnología, licencias, patentes. | | | | | | | | |
| Cuestiones de propiedad intelectual. | | | | | | | | |
| Innovaciones. | | | | | | | | |
| Tendencias en la investigación (I+D). | | | | | | | | |
| Usos de energía y fuentes de combustibles. | | | | | | | | |
| Obsolescencia de tecnologías. | | | | | | | | |
| Salud (farmacéutica, equipamiento, etc.). | | | | | | | | |
| Avances de fabricación. | | | | | | | | |
| Internet+Tecnologías de la información | | | | | | | | |
| Transporte | | | | | | | | |
| Biotecnología | | | | | | | | |
| E-learning y herramientas de colaboración. | | | | | | | | |
| Cambios de software | | | | | | | | |
| ECOLÓGICOS | | | | | | | | |

| Factor PESTEL | Oportunidades | | | Amenazas | | | Impacto | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | | |
| Cuestiones ambientales y ecológicas. | | | | | | | | |
| Regulaciones ambientales. | | | | | | | | |
| Valores del cliente | | | | | | | | |
| Valores ecológicos de inversores. | | | | | | | | |
| Valores de mercado. | | | | | | | | |
| Actitudes ecológicas de los trabajadores. | | | | | | | | |
| Eliminación y/o reciclaje de residuos. | | | | | | | | |
| Estilo de gestión y cultura ecológica. | | | | | | | | |
| Factores globales. | | | | | | | | |
| LEGALES | | | | | | | | |
| Legislación actual del mercado interno. | | | | | | | | |
| Legislación Internacional. | | | | | | | | |
| Organismos y procesos regulatorios. | | | | | | | | |
| Regulaciones ambientales. | | | | | | | | |
| Ley de Empleo. | | | | | | | | |
| Protección al Consumidor. | | | | | | | | |

| Factor PESTEL | Oportunidades | | | Amenazas | | | Impacto | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | Tiempo | Importancia | Tipo de Evolución | | |
| Regulaciones específicas de la industria/segmento. | | | | | | | | |
| Regulaciones competitivas. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

**Nota: Aclaraciones de las variables de análisis consideradas.**

Se debe destacar en primer lugar que el análisis PESTEL es una herramienta para el diagnóstico del macro entorno o entorno general. Por ello, en una combinación con el análisis FODA, sólo se considerarán las oportunidades y amenazas que puedan aparecer en dicho macro-entorno. Las variables consignadas en cada columna son las siguientes:

- Tiempo: se refiere a los efectos temporales de este factor. Se pueden considerar las siguientes categorías: a) corto plazo; b) mediano plazo; d) largo plazo.
- Importancia: se refiere al grado de importancia relativa del factor PESTEL considerado, para la empresa y para su entorno cercano de competencia, en la ***actualidad***. Se puede usar las siguientes categorías ordinales: a) mucha importancia; b) importante; c) poco importante; d) irrelevante.
- Tipo de evolución: se refiere a cómo evolucionará el factor PESTEL en consideración en el tiempo. La evolución puede ser: a) creciente; b) amesetada o estable; c) decreciente.
- Impacto: se refieren fundamentalmente a la intensidad de los efectos ***de largo plazo***, a dos o tres años vistas, del factor PESTEL considerado sobre el entorno de competencia. Un factor de relativa baja importancia hoy puede tener un gran impacto en el futuro. Las categorías a considerar serían: a) alto impacto; b) medio impacto; c) bajo impacto.

# Anexo 2: Listado de Verificación del Método de las Cinco Fuerzas Competitivas de Michael Porter.

**Cuestiones Claves a Tener en Cuenta para cada Fuerza Competitiva:**

Para analizar cada una de las fuerzas competitivas, el siguiente esquema muestra de manera sintética cuáles son las fuerzas que condicionan el despliegue de la estrategia de una empresa cuando ésta pretende introducir un producto y/o servicio innovador, o cuando compite regularmente con un producto convencional en su industria o segmento de mercado.

El análisis original en Michael Porter (1979)[102] presuponía un esquema altamente competitivo, en el cual no hay cabida para la cooperación entre empresas, y de baja incertidumbre para la toma de decisiones de éstas. El planteo que aquí se adopta trata de contemplar también las posibilidades de cooperación, la que puede extenderse incluso en la cadena de valor externo a las empresas. Debemos acotar que Michael Porter hace algunas ligeras modificaciones a su método en la publicación del año 2008[103], en la

[102] Porter, Michael (1979). "How Competitive Forces Shape Strategy". Harvard Business Review, marzo-abril, pp. 137-145.

[103] Porter, Michael (2008). "The Five Competitive Forces that Shape Strategy". Harvard Business Review, enero, pp. 79-93.

que revisa y confirma las bondades del instrumento de las cinco fuerzas. Sin embargo, la cooperación aparece marginal y sin posibilidades de modificar su concepción de la competencia, basada centralmente en una correlación de fuerzas entre los agentes de un entorno cercano. La herramienta que aquí se desarrolla incorpora de manera explícita la posibilidad de competir en un dado ámbito y de cooperar en otros.

Otra cuestión importante para incluir en el análisis son las barreras –de entrada y de salida- cognoscitivas y de regulaciones gubernamentales, involucrando también en el último caso aquellas de naturaleza estructural (como los costos sumergidos o de muy difícil recuperación por la empresa). Las barreras de entrada son para los nuevos entrantes, limitando su capacidad de acceder a competir en el segmento bajo análisis[104]. Las barreras de salida son aquellas que limitan o impiden la salida del micro-entorno a todos competidores directos ya instalados en dicho segmento de competencia. Además, las incertidumbres se consideran a través del análisis de las tecnologías futuras y de las potenciales aplicaciones de las mismas en productos derivados o nuevos. Por último, el análisis está centrado en el producto (bien y/o servicio) existente o en uno innovador, y su consiguiente segmento de competencia.

**a) Clientes:**

¿Cuál es la posición o fuerza negociadora de los clientes y cuál es la tendencia en el tiempo?
¿Hay pocos clientes? ¿Alguno tiene un porcentaje sustancial de las compras del producto?
¿Cuántos clientes tienen más de un proveedor del producto innovador que ofrece la empresa? ¿Hay sensibilidad del cliente al precio?
¿Cuál es la historia del cliente en materia de reemplazo y/o desarrollo de proveedores?

[104] Hay diversas barreras de entrada a un segmento de mercado. Las clásicas incluyen: a) economías de escala (bajos costos unitarios por altos volúmenes de producción); b) alta inversión inicial para operar eficientemente; c) patentes de productos o procesos, que impiden el acceso a las tecnologías claves del segmento; d) marcas y/o alta diferenciación de los producto existentes y/o posicionamiento complejo de los mismos; e) difícil acceso a proveedores; f) gran inversión en canales propios de distribución o difícil acceso a los existentes; g) insumos claves concentrados en manos de pocas empresas; h) dificultades de acceso al *know-how* clave del segmento o carencia de experiencia para operar en el mismo; i) barreras legales; j) barreras ambientales difíciles de sortear.

¿Hay clientes con pequeños márgenes de beneficio a quienes les preocupa los precios del producto innovador?
¿Cuáles son las funciones y/o diseño del producto en cuestión que más y menos aprecian?
¿Cuál es el papel de la logística, incluido los servicios postventa, en la diferenciación del producto innovador, y su papel en la fidelización de los clientes)?
¿Tienen los clientes costos sumergidos[105], de difícil recuperación, invertidos en los canales de aprovisionamiento del producto innovador de la empresa?
¿Pueden existir clientes que puedan integrarse verticalmente hacia delante, transformándose en competidores? ¿Son estos clientes claves para el producto en cuestión?
¿Existen posibilidades de alianzas con clientes?

**b) Competencia: Rivalidad con los Competidores**

¿Cuál es el segmento o entorno de competencia de la empresa para el nuevo producto? Establecer dicho segmento y su tendencia evolutiva en términos:

- Geográficos (países, regiones, provincias, etc.),
- Demográficos (grupos de población, grupos etáreos, de género, etc.).
- Tecnológicos (tecnologías similares o basadas en componentes tecnológicos similares), en términos de negocios (tamaños de empresa, origen de las empresas, etc.), u otra forma.
- Nuevos posibles segmentos en los cuales pueda entrar el producto y/o nuevas aplicaciones o diseños derivados de la tecnología medular o accesoria del producto innovador en cuestión.

¿Qué clase de rivalidad existe en dicho segmento o entorno de competencia?

- Muchas empresas grandes como competidores.
- Segmento con un crecimiento lento o rápido.
- Elevado o escaso gasto en publicidad y propaganda.
- Poca diferenciación de los productos (productos en gran medida estandarizados) o bien diferenciados (con marcas, diseño, patentes, innovación continua, calidad ambiental del producto, servicios postventa, etc.).

[105] Se pueden señalar idénticos costos, a la inversa de proveedores, como los señalados en la nota al pie anterior.

- En caso de productos diferenciados, ¿nicho de mercado de crecimiento lento y con bajas barreras de entrada?
- Barreras de salida muy altas (inversiones con costos sumergidos[106] muy grandes).
- ¿Existe sobre capacidad instalada de producción en los competidores, que pueda actuar como factor disuasorio?

c) **Nuevos Entrantes:**

¿Cuál es el riesgo de que haya nuevos entrantes con capacidad para irrumpir en el segmento?
¿Cuáles son las barreras de entrada al segmento (inversiones, canales de distribución, patentes, regulaciones públicas, estándares privados, etc.)?
¿Cuán alta son las mencionadas barreras de entrada?
¿Cuál es el papel de las regulaciones gubernamentales, y del sistema de incentivos concomitante, como barreras de entrada?
¿Hay alto márgenes de beneficios que hagan atractivo al segmento?
¿Es capital intensiva el lanzamiento de una empresa en el segmento?
¿Es intensivo en conocimiento el lanzamiento de una empresa en este segmento?
¿Es caro o dificultoso cambiar de proveedores en este segmento?
¿Cuál es el acceso que tienen los potenciales nuevos entrantes a las ¿cadenas de distribución existentes en el segmento?
¿Cómo son las regulaciones oficiales que previenen o no la entrada de nuevos competidores?

**d) Proveedores:**

¿Cuál es la posición o fuerza negociadora de los proveedores y cuál es la tendencia en el tiempo?
¿Hay pocos proveedores o una gran variedad?
¿Algún proveedor tiene un alto volumen (en cantidad y/o precio) o porcentaje sustancial de las compras para la fabricación del producto innovador en cuestión?
¿Hay proveedores que tienen, más allá de su peso cuantitativo, productos únicos o altamente diferenciados o protegidos mediante patentes?
¿Tienen los proveedores costos sumergidos[107], de difícil recuperación, invertidos en los canales de aprovisionamiento de partes y componentes al producto innovador de la empresa?

[106] Los costos sumergidos son aquellos que la empresa debe invertir para poder operar en un determinado segmento, pero que no son totalmente recuperables si la empresa quiere salir de dicho segmento. Esto es literalmente una barrera de salida.
[107] En el caso de proveedores, estos costos sumergidos se llaman también costos de cambio de proveedores (switching costs), e involucran compensaciones por ruptura de contrato, costos de búsqueda de nuevos

¿El producto en cuestión tiene una cuota marginal de compras de componentes o servicios a proveedores claves?
¿Pueden existir proveedores que puedan integrarse verticalmente hacia delante, transformándose en competidores? ¿Son estos proveedores claves para el producto en cuestión?
¿Existen posibilidades de alianzas con proveedores?

**e) Productos Sustitutivos:**

¿Qué tipo de productos sustitutivos pueden satisfacer las mismas o similares necesidades de los clientes como el producto innovador en cuestión de la empresa?
¿Pueden aparecer nuevas tecnologías que introduzcan problemas de obsolescencia para el producto innovador de la empresa?
¿Pueden existir tecnologías disruptivas, es decir que reemplacen totalmente el producto en cuestión en un futuro cercano?
¿Pueden evolucionar otros productos ya existentes hasta transformarse en parcialmente sustitutivos?
En caso positivo, ¿cuáles son las funciones y/o diseño de los productos sustitutivos que les dan tal carácter? ¿Qué estrategia de diferenciación utilizan dichos productos sustitutivos (marcas, diseño, innovación continua, calidad, calidad ambiental, tecnologías, etc.)?
¿Cuáles son los canales de comercialización de dichos productos parcialmente sustitutivos?
¿Cuál es la política de precios y los márgenes de beneficios de los productos parcialmente sustitutivos?
¿Pueden presentar estos productos sustitutivos ventajas en términos de llegada a la curva de aprendizaje?

proveedores, costos de aprendizaje, costos de estandarización, costos de la no calidad por ajuste de información y conocimiento con nuevos proveedores, eventuales costos de equipamiento, costos de instalación y de lanzamiento de la producción en los nuevos proveedores, riesgo financiero, riesgos de fiabilidad en el suministro, riesgos en el uso de un nuevo canal logístico, entre otros costos posibles.

# Anexo 3: Caso Práctico de Aplicación de la Matriz FODA.

## *MATRIZ FODA: APOYO PARA LA CONCEPCIÓN DE ESTRATEGIAS*

*Introducción:*

La matriz FODA (fortalezas-oportunidades-debilidades-amenazas) es un instrumento de apoyo importante que ayuda a los gerentes y/o decisores de una empresa a desarrollar sus estrategias. Como vamos a ver, la matriz parte de combinar los dos factores internos (fortalezas y debilidades) con los dos factores externos considerados (oportunidades y amenazas) por el análisis FODA, combinación que permite identificar cuatro escenarios y dentro de ellos las estrategias respectivas.

Observar y combinar los factores internos y externos clave del análisis FODA es tal vez la parte más difícil para desarrollar una estrategia y requiere de juicios sólidos e imaginación, además de que no existe una mejor práctica para concebir la estrategia a partir de los factores identificados para una organización. En este sentido, la matriz FODA viene a subsanar este problema proponiendo cuatro escenarios posibles que articulan la información aportada por el análisis FODA.

*Matriz FODA:*

La tabla siguiente contiene una presentación esquemática de una matriz FODA. Como puede observarse, la matriz es una herramienta que resume e interrelaciona el análisis interno y externo ya efectuado. El principal objetivo de aplicar la matriz FODA en una organización, es ofrecer un claro diagnóstico de los escenarios posibles para poder tomar las decisiones estratégicas oportunas que apunten a mejorar el futuro de la empresa.

***Tabla 6: Presentación de la Matriz FODA y sus Cuatro Escenarios de Estrategias.***

| Análisis Interno / Análisis Externo | Fortalezas (F) | Debilidades (D) |
|---|---|---|
| Oportunidades (O) | Estrategias FO | Estrategias DO |
| Amenazas (A) | Estrategias FA | Estrategias DA |

La matriz provee de un cuadro situacional del análisis interno y del entorno, que facilita la concepción de posibles estrategias para la empresa. Su formato de matriz obliga a que el análisis conjunto se haga para los cuatro escenarios posibles, identificados como FO, DO, FA y DA.

*Estrategias en cada Escenario:*

*a) Las estrategias FO*

Utilizan las fortalezas internas de la empresa para aprovechar la ventaja de las oportunidades externas. Todos los gerentes o decisores estratégicos querrían que sus organizaciones estuvieran en una posición donde pudieran usar las fortalezas internas para aprovechar las tendencias y los hechos externos. *Se trata del mejor de los escenarios posibles para formular una estrategia.* Para llegar a este escenario, en la mayoría de los casos, las organizaciones han pasado por estrategias en escenario DO, FA o DA, para recién colocarse en una situación donde puedan aplicar estrategias en un escenario FO. La excepción a esta casi regla es la de las empresas altamente innovadoras, que crean sus propias oportunidades. Las fortalezas surgen en la mayoría de las empresas como consecuencia de luchar y superar sus propias debilidades importantes, hasta convertirlas en fortalezas. Cuando una organización enfrenta amenazas importantes, tratará de evitarlas para concentrarse en las oportunidades existentes o creadas.

*b) Las estrategias DO*

Pretenden superar las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas. En ocasiones existen oportunidades

externas clave, pero una empresa tiene debilidades internas que le impiden explotar dichas oportunidades. Por ejemplo, podría haber una gran demanda de inyectores electrónicos para controlar la cantidad y los tiempos de la inyección de combustible en los motores de automóviles (oportunidad), pero un fabricante de partes para autos quizás carezca de la tecnología requerida para producir estos aparatos (debilidad). Una estrategia DO posible consistiría en adquirir dicha tecnología constituyendo una empresa de riesgo compartido con una empresa competente en este campo. Otra estrategia DO sería contratar personal de empresas que tengan las capacidades técnicas requeridas.

*c) Las estrategias FA*

Aprovechan las fortalezas de la empresa para evitar o disminuir las repercusiones de las amenazas externas. Esto no quiere decir que una organización fuerte siempre deba enfrentar las amenazas del entorno externo. Un ejemplo de estrategia FA se presentó cuando Texas Instruments usó en el año 2000 un potente departamento jurídico (fortaleza) para neutralizar una amenaza (nueve empresas japonesas y coreanas), cobrándoles mediante demandas judiciales casi 700 millones de dólares por concepto de daños y regalías, pues habían infringido las patentes de semiconductores de sus memorias. Las empresas rivales que imitan ideas, innovaciones y productos patentados son una amenaza grave en muchas industrias.

*d) Las estrategias DA*

Son tácticas defensivas que pretenden disminuir las debilidades internas y evitar las amenazas del entorno. *Se trata del peor de los escenarios para formular una estrategia*. Una organización que enfrenta muchas amenazas externas y debilidades internas de hecho podría estar en una situación muy precaria o incluso crítica. En realidad, esta empresa quizá tendría que luchar por su supervivencia, tal vez fusionarse o atrincherarse, o declarar la quiebra u optar por el cierre.

*Cómo se Construye la Matriz FODA:*

La matriz FODA cuenta con nueve celdas. Como se indica, la celda superior de la izquierda está dividida entre el análisis interno y el externo, y hay dos celdas para los factores clave internos en la primera fila, y dos para el análisis externo en la primera columna. Además, existen cuatro celdas para los escenarios en los cuales se formularán las distintas estrategias.

Las cuatro celdas de escenarios estratégicos son denominadas respectivamente FO, DO, FA, DA. Dichas celdas o casilleros son las últimas en completarse con las estrategias respectivas.

La matriz FODA se lleva a cabo en los ocho pasos siguientes:

i. Hacer una lista de las oportunidades clave de la empresa, surgidas del análisis externo, y colocarlas en la segunda casilla de la primera columna.
ii. Hacer una lista de las amenazas externas clave de la empresa, surgidas del análisis externo, y colocarlas en la tercera casilla de la primera columna.
iii. Hacer una lista de las fortalezas internas clave de la empresa, surgidas del análisis interno, y colocarlas en la segunda casilla de la primera fila.
iv. Hacer una lista de las debilidades internas clave de la empresa, surgidas del análisis interno, y colocarlas en la tercera casilla de la primera fila.
v. Vincular las fortalezas internas a las oportunidades externas y registrar las estrategias resultantes en el cuadrante FO (segunda casilla de la segunda fila o segunda columna).
vi. Vincular las debilidades internas a las oportunidades externas y registrar las estrategias resultantes en el cuadrante DO (tercera casilla de la segunda fila o tercera casilla de la tercera columna).
vii. Vincular las fortalezas internas a las amenazas externas y registrar las estrategias resultantes en el cuadrante FA (segunda casilla de la tercera fila o tercera casilla de la segunda columna).
viii. Vincular las debilidades internas a las amenazas externas y registrar las resultantes en el cuadrante DA (tercera casilla de la tercera fila o tercera casilla de la tercera columna).

Es importante usar términos estratégicos específicos, no generales, cuando se elabora una matriz FODA. Además, es importante incluir un tipo de anotaciones como "F1, O2," después de cada estrategia de la matriz, para indicar cuál es el origen o la lógica que sustenta cada una de las estrategias alternativas.

El propósito de esta asociación de factores internos y externos en esta etapa de análisis consiste en generar la mayor cantidad de estrategias alternativas viables y no en seleccionar ni determinar cuáles estrategias son mejores. La combinación se hace siguiendo las sugerencias básicas señaladas en la Tabla 2 (leyenda en rojo). A modo de “lluvia de ideas”, se identifican todas aquellas posibles alternativas que tengan la posibilidad de ser concretadas o estén dentro del rango de posibilidades para la empresa y el entorno analizados. Por consiguiente, no todas las estrategias desarrolladas

en una matriz FODA, serán seleccionadas para su aplicación. Esto implicará un análisis a posteriori, que corresponde a la segunda etapa del proceso estratégico, y sobre el cual volveremos más adelante, en otra unidad de la materia.

A modo de ejemplos generales, cuando una organización cuenta con el capital y los recursos humanos necesarios para distribuir sus propios productos (fortaleza interna) y los distribuidores no son confiables, son caros o incapaces de satisfacer las necesidades de la empresa (amenaza externa), entonces la integración hacia delante puede ser una estrategia FO atractiva. Cuando una empresa tiene demasiada capacidad de producción ociosa (debilidad interna) y su industria básica está registrando un descenso tanto en las ventas como en las utilidades anuales (amenaza externa), entonces la diversificación concéntrica puede ser una estrategia DA efectiva.

Para ilustrar cómo se hace una matriz FODA, en el apartado siguiente se presenta un ejemplo de la misma.

***Tabla 7: Construcción de la Matriz FODA.***

| Análisis Interno / Análisis Externo | Fortalezas (F)<br>1.-<br>2.-<br>3.-<br>4.-<br>**Anotar las Fortalezas.** | Debilidades (D)<br>1.-<br>2.-<br>3.-<br>4.-<br>**Anotar las Debilidades** |
|---|---|---|
| Oportunidades (O)<br>1.-<br>2.-<br>3.-<br>4.-<br>**Anotar las Oportunidades.** | **Estrategias FO**<br>1.-<br>2.-<br>3.-<br>4.-<br>5.-<br>**Usar Fortalezas para aprovechar Oportunidades.** | **Estrategias DO**<br>1.-<br>2.-<br>3.-<br>4.-<br>5.-<br>**Superar Debilidad aprovechando Oportunidades.** |
| Amenazas (A)<br>1.-<br>2.-<br>3.-<br>4.-<br>**Anotar las Amenazas.** | **Estrategias FA**<br>1.-<br>2.-<br>3.-<br>4.-<br>5.-<br>**Usar Fortalezas para neutralizar Amenazas.** | **Estrategias DA**<br>1.-<br>2.-<br>3.-<br>4.-<br>5.-<br>**Reducir Debilidad y evitar Amenazas.** |

*Ejemplo de Matriz FODA:*

Se presenta a continuación una matriz FODA para una compañía del ramo de los alimentos, Campbell Soup Company (https://www.campbellsoupcompany.com/), de la que se analizan

las operaciones globales[108]. Los datos son de hace más de dos décadas, pero ello no invalida el ejemplo para mostrar como formular alternativas estratégicas a partir de la matriz FODA. La empresa opera en un mercado mundial a la baja (años 2000), y por ello tiene capacidad ociosa. Cuenta con el respaldo de una extensa red de filiales conectadas estrechamente con su casa matriz y posee una interesante liquidez financiera.

***Tabla 8: Matriz FODA de la Empresa Campbell Soup Company.***

| Análisis Interno → / Análisis Externo ↓ | **FORTALEZAS-F**<br>1. La Razón de liquidez financiera aumentó a 2,52.<br>2. El Margen de utilidad aumentó a 6,94.<br>3. La moral de los empleados es buena.<br>4. Hay nuevo sistema de información computarizado.<br>5. La participación en el mercado ha aumentado a 24 %. | **DEBILIDADES-D**<br>1. No se han resuelto demandas legales.<br>2. La capacidad de la planta ha bajado a 74 %.<br>3. Falta de un sistema de administración estratégica.<br>4. Los gastos de investigación y desarrollo han aumentado 31 %.<br>5. Los incentivos para distribuidores no han sido eficaces. |
|---|---|---|
| **OPORTUNIDADES-O**<br>1. Unificación de Europa Occidental.<br>2. Mayor conciencia de la salud al elegir alimentos.<br>3. Economías de libre mercado naciendo en Asia.<br>4. La demanda de sopas aumenta 10 % al año.<br>5. Tratado de libre comercio EEUU, Canadá y México. | **ESTRATEGIAS-FO**<br>1. Adquirir compañía del ramo de los alimentos en Europa (F1, F5, O1).<br>2. Construir planta manufacturera en México (F2, F5, O5).<br>3. Desarrollar sopas nuevas y saludables (F3, O3).<br>4. Construir empresa de riesgo compartido para distribuir sopa en Asia (F1, F5, O3). | **ESTRATEGIAS-DO**<br>1. Construir empresa de riesgo compartido para distribuir sopa en Europa (D3, O1).<br>2. Desarrollar productos nuevos con Pepperidge Farm.<br>3. Construir empresa de riesgo compartido para distribuir sopa en Asia (D1, O2, O4). |
| **AMENAZAS-A**<br>1. Los ingresos por alimentos sólo se incrementan 1 % al año.<br>2. Los alimentos preparados de Banquet de Conagra encabezan el mercado con un 27,4 %.<br>3. Economías inestables de Asia.<br>4. Las latas de latón no son biodegradables.<br>5. Valor bajo del dólar. | **ESTRATEGIAS-FA**<br>1. Desarrollar nuevos paquetes de alimentos para microondas (F1, F5, A2).<br>2. Desarrollar nuevos recipientes biodegradables para las sopas (F1, F5, A2). | **ESTRATEGIAS-DA**<br>1. Cerrar operaciones europeas poco rentables (D3, A3, A5).<br>2. Diversificarse con alimentos aparte de sopas (D5, A1). |

[108] El ejemplo está tomado con ligeras modificaciones propias de José Antonio Contreras Camarena (2001): *Administración Estratégica*, Universidad del Estado de México, Tesis de Maestría, México, pp. 63-65.