



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

# **Hacia la Ingeniería Industrial 4.0**

**TESIS**

Que para obtener el título de  
**Ingeniera Industrial**

**P R E S E N T A**

Laura Rocío Jiménez Cortés

**DIRECTOR DE TESIS**

Ing. Carlos Sánchez Mejía Valenzuela



**Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2019**

Para mi

**Rocío**

Por tu firmeza y dedicación

A mi hija

**Luna**

Por darme tu amor e inspiración

A mis padres

**Valentín y Ma. Del Refugio**

Por mantenerse a mi lado

A mi asesor

**Carlos**

Por la ayuda y la paciencia

# Índice

## HACIA LA INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0

|   |    |
|---|----|
| <b>Introducción</b> .....   | 1  |
| Hacia la ingeniería industrial 4.0 .....  | 1  |
| <b>Contenido</b> .....  | 3  |
| <b>Objetivos Personales y Motivaciones</b> .....  | 5  |
| <b>Capítulo 1. Entorno, evolución y estructura hacia la Ingeniería Industrial 4.0</b> ..... | 6  |
| ¿Qué es la Ingeniería? .....  | 7  |
| Hacia un nuevo concepto de Ingeniería.....  | 8  |
| Desarrollo de la Ingeniería Industrial.....   | 9  |
| Concepto .....  | 9  |
| Bosquejo histórico .....  | 10 |
| Responsabilidad social de la Ingeniería Industrial .....                                    | 14 |
| Industria 4.0 .....   | 15 |
| Estructuras de la Ingeniería Industrial 4.0 .....   | 19 |
| Sistemas Cibernéticos Computacionales.....  | 20 |
| Sistemas físicos biológicos humanos .....   | 21 |
| Sistemas Financieros y Comercio Internacional .....   | 23 |
| Sistemas Directivo Empresariales .....  | 24 |
| PILARES DE UN INGENIERO INDUSTRIAL 4.0.....   | 25 |
| Valores .....   | 25 |

|  |    |
|--|----|
| Valores para el Desarrollo EMPRENDEDOR EMPRESARIAL ..                        | 29 |
| <b>Capítulo 2.</b> Estructura y contenido de la Ingeniería de Negocios ..... | 30 |
| Ingeniería de Negocios .....   | 31 |
| Dirección de Proyectos de Negocios (Project Management) .....                | 35 |
| Inteligencia de Negocios .....   | 39 |
| Diseño e Innovación de Sistemas Productivos.....                             | 42 |
| Lean Startup.....  | 45 |
| Sostenibilidad y Mejoramiento Ambiental .....                                | 49 |
| Optimización de negocios .....   | 51 |
| Contabilidad Financiera y costos.....  | 55 |
| Evaluación de Proyectos de Inversión .....                                   | 58 |
| Finanzas Corporativas .....  | 59 |
| <b>Capítulo 3.</b> Estructura y contenido de la Ingeniería Financiera. ....  | 63 |
| Comercio Electrónico .....   | 68 |
| <b>Capítulo 4.</b> Logística, Compras y Cadena de Suministro .....           | 74 |
| Logística .....  | 75 |
| Cómo podría ser un proceso 4.0 .....   | 77 |
| Compras.....   | 79 |
| Innovación de proveedores.....   | 81 |
| Categoría de experiencia .....   | 82 |
| Transformación de operaciones empresariales .....                            | 83 |

|  |            |
|--|------------|
| Hacia la adquisición 4.0 .....   | 84         |
| Cadena de suministro .....   | 85         |
| La cadena de suministro conectada.....   | 87         |
| <b>Capítulo 5. Estructura y contenido de la Ingeniería de Sistemas Productivos u Operativos y Bioingeniería en la Industria 4.0.....</b> | <b>89</b>  |
| Bioingeniería .....  | 94         |
| Bioingeniería para la medicina del futuro.....   | 96         |
| Bioingeniería para terapias regenerativas .....  | 96         |
| Bioingeniería para el envejecimiento activo.....   | 97         |
| <b>Capítulo 6. Ventas, Comercialización, Marketing Digital, Neuroventas, Comercio Internacional .....</b>                                | <b>98</b>  |
| Ventas .....   | 99         |
| Metodología de ventas .....  | 100        |
| Comercialización .....   | 101        |
| Comercio Internacional .....   | 102        |
| Marketing Digital .....  | 102        |
| Mercadotecnia .....  | 104        |
| Neuroventas.....   | 106        |
| Ventajas .....   | 107        |
| <b>Capítulo 7. Estructura y contenido de la Ingeniería Directiva .....</b>   | <b>111</b> |
| Fundamentos .....  | 112        |
| Ingeniería .....   | 112        |

|   |            |
|---|------------|
| Concepción de la Ingeniería en Gestión Empresarial.....   | 113        |
| Taxonomía de la Gestión Empresarial.....  | 114        |
| Funciones de la Gestión Empresarial .....   | 115        |
| El Ingeniero especializado en Gestión Empresarial.....  | 116        |
| Campo de acción de un I.G.E.....  | 116        |
| Actitudes y Habilidades que debe tener un Ingeniero en Gestión<br>Empresarial .....                                     | 117        |
| Aplicaciones de la Ingeniería en Gestión Empresarial.....   | 118        |
| <b>Capítulo 8. Caso de aplicación.....</b>  | <b>119</b> |
| Desarrollo de las Revoluciones Industriales.....  | 120        |
| Ingeniería Industrial .....   | 121        |
| Propósito.....  | 121        |
| Perfil y objetivos del egresado del programa de Ingeniería<br>Industrial con una orientación hacia las empresas 4.0 ... | 121        |
| Competencias transversales y atributos del egresado .....   | 122        |
| Corazón de los planes de estudio de la Ingeniería Industrial 4.0<br>.....   | 124        |
| Estructura en bloques del plan de estudios de Ingeniería<br>Industrial 4.0 .....  | 125        |
| Tabla de distribución de horas del plan de estudios de Ingeniería<br>Industrial 4.0 .....                               | 126        |
| Mapa curricular de Ingeniería Industrial 4.0 .....  | 127        |
| Plan de estudios de Ingeniería Industrial 4.0.....  | 128        |
| Asignaturas obligatorias de matemáticas.....  | 128        |

|   |     |
|---|-----|
| Asignaturas obligatorias de física .....  | 128 |
| Asignatura obligatoria de química .....   | 128 |
| Asignatura obligatoria de biología .....  | 128 |
| Asignaturas de Sistemas Cibernético Computacionales .....   | 129 |
| Asignaturas de Sistemas Físicos Empresariales y Bioingeniería.....  | 129 |
| Asignaturas de Sistemas Financiero Comerciales .....  | 129 |
| Asignaturas de Sistemas Directivo Empresariales .....   | 129 |
| Asignaturas optativas de Ciencias de la Ingeniería.....   | 129 |
| Asignaturas obligatorias de diseño.....   | 130 |
| Asignaturas obligatorias de Ingeniería Aplicada .....   | 130 |
| Asignaturas optativas de Ingeniería Aplicada y Diseño .....   | 130 |
| Asignaturas de Ciencias Sociales y Humanidades.....   | 131 |
| Asignaturas de Ciencias Económicas Administrativas.....   | 132 |
| (200 hrs. mínimo 5 asignaturas de 3 hrs. semana/mes 4 obligatorias y 1 optativa) Color morado del mapa curricular ..... | 132 |
| Asignaturas de Cursos complementarios.....  | 132 |
| Estructuras de operación del plan de estudios de Ingeniería Industrial 4.0 .....  | 133 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Capítulo 9. Conclusiones y recomendaciones de la Tesis. Hacia Ingeniería Industrial 4.0 .....</b> | <b>135</b> |
| Referencias.....   | 141        |

# INTRODUCCIÓN

## HACIA LA INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0

La Ingeniería Industrial se ha caracterizado por aprender a lidiar con la incertidumbre tomando decisiones lo mejor fundamentadas en conocimientos teóricos y prácticos; desarrollando cualidades para crear, construir, planear, organizar y dirigir procesos complejos como la operación de organizaciones, gestión de recursos, humanos, económicos, materiales, de información y energía, para proponer soluciones a distintas situaciones de oportunidad, transformando en productos o servicios enfocados a cubrir las necesidades de los clientes y la sociedad. Genera competitividad, productividad y calidad, para lograr un desarrollo sustentable realizando la reingeniería de los procesos y los sistemas de toda actividad humana.

Esta época tan volátil y cambiante, representa una oportunidad para llevar esta transformación de pensamiento al siguiente nivel; razón por la cual la manera tradicional propuesta de ver la Ingeniería Industrial debe cambiar hacia el futuro.

Las nuevas tecnologías están impulsando la Cuarta Revolución Industrial. La digitalización y sus modelos/procesos productivos, ofrecen la oportunidad de mejorar la competitividad y sostenibilidad. Procesos de fabricación conectados, el IOT (Internet de las cosas), los análisis predictivos o robótica avanzada desarrollan nuevos modelos productivos.

La Cuarta Revolución Industrial es la introducción masiva de tecnologías digitales que permitirá una revolución en los procesos de producción de las empresas. Dentro de esta nueva industria actúan diez tipos de avances tecnológicos recientes: el *big data* y análisis de datos, los robots autónomos, la simulación de procesos en computadora, sistemas de integración, internet de las cosas aplicado a la industria, ciberseguridad, almacenamiento de información en la nube, impresión 3D o manufactura aditiva, realidad aumentada y la inteligencia artificial.



El Ingeniero Industrial al ser capaz de integrar, diseñar, planear, mantener, operar, dirigir y controlar los sistemas productivos y de servicios en empresas e instituciones, está obligado a adquirir las competencias necesarias, mantenerse a la vanguardia y adaptarse con flexibilidad a las nuevas tendencias globales. Por lo que se propone como objetivo general de esta tesis, planear las nuevas áreas de oportunidad de la Ingeniería Industrial dentro de las tendencias evolutivas en la Industria 4.0, para generar un desarrollo dentro de las distintas áreas como negocios, finanzas empresariales, sistemas productivos u operativos, y la dirección empresarial, considerando la auto sostenibilidad financiera y el mejoramiento ambiental.

Objetivos específicos:

- 1.- Analizar la Ingeniería Industrial actual
- 2.- Comprender cómo la Cuarta Revolución requiere de una Ingeniería que corresponda a estas tendencias globales y a las necesidades de las empresas.
- 3.- Determinar cuáles son las grandes tendencias que presentan un mayor impacto en las estructuras de la Ingeniería Industrial.
- 4.- Analizar las tendencias de mayor impacto, así como los conceptos que requieren su actualización o incorporación para una Ingeniería Industrial 4.0 en las estructuras de:
  - Ingeniería de Negocios - Arranque y Operación
  - Ingeniería Financiera
  - Ingeniería de Logística y Cadena de suministros
  - Ingeniería en Sistemas Productivos u Operativos y Biotecnología
  - Ingeniería de Ventas. Marketing Digital y Comercio internacional.

- Ingeniería Directiva Empresarial e institucional

5.- Proponer los medios para poder incorporar las estructuras necesarias para el desarrollo de la Ingeniería Industrial 4.0 en los sistemas de educación superior.

## **CONTENIDO**

### **Capítulo 1. Entorno, evolución y estructura hacia la Ingeniería Industrial 4.0**

Identificar el estado actual de la Ingeniería industrial y con base en los conceptos y marco teórico, exponer las áreas de oportunidad, competencias, valores y estructuras en vías de desarrollo.

### **Capítulo 2. Estructura y contenido de la Ingeniería de Negocios**

Desarrollar las estructuras de la Ingeniería de Negocios en su aplicación a las Industrias 4.0, considerando los nuevos avances de digitalización y la inteligencia de negocios, basado en el entendimiento integral de la empresa (estrategias, procesos, sistemas/recursos humanos, finanzas, entre otras), reforzado por el dominio de técnicas, métodos cuantitativos y de las ciencias sociales, adquiriendo competencias en temas de Inteligencia de Negocios, Finanzas, Arquitectura de la Empresa, Ingeniería de Procesos de Negocios, entre otros.

### **Capítulo 3. Estructura y contenido de la Ingeniería Financiera**

Desarrollar una formación financiera que en la administración efectiva del dinero de una empresa utilice el flujo de efectivo, las proyecciones futuras de inversiones y tasas de retorno.

## **Capítulo 4. Logística, Compras y Cadena de Suministro.**

Identificar y mostrar los nuevos retos en las Cadenas de Suministro, Logística y Compras.

## **Capítulo 5. Estructura y contenido de la Ingeniería de Sistemas Productivos u Operativos y Bioingeniería en la Industria 4.0**

Desarrollar la integración, la necesidad de crear nuevos sistemas productivos más flexibles y humanos y una cadena productiva eficiente y rentable.

Analizar la interacción de la Bioingeniería con los sistemas productivos u operativos, competitividad, productividad y calidad. Métodos de trabajo Lean.

## **Capítulo 6. Ventas, Comercialización, Marketing Digital, Neuroventas, Comercio Internacional.**

Entender el nuevo enfoque del Área Comercial, Marketing Digital y Comercio Internacional, relacionado a las nuevas tendencias en crecimiento para adaptarlas a las distintas formas de entablar relaciones mercantiles dentro de la Industria 4.0.

## **Capítulo 7. Estructura y contenido de la Ingeniería Directiva.**

Planeación de las decisiones estratégicas en la alta dirección de las empresas 4.0 y su utilidad mediante modelos de negocios.

Desarrollar una dirección empresarial con un enfoque ético y con responsabilidad social que propicie la competitividad y productividad, aumentando la calidad para ofrecer al cliente un mejor servicio y satisfacción integrando las nuevas tendencias de digitalización e interconectividad.

## **Capítulo 8. Caso de aplicación.**

Propuesta de actualización y renovación del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial, con una orientación hacia la Cuarta Revolución Industrial, según el marco de referencia 2018 del CACEI en el contexto internacional.

## **Capítulo 9. Conclusiones y recomendaciones de la Tesis.**

### **Hacia la Ingeniería Industrial 4.0.**

En este capítulo se desarrollan las conclusiones y aportaciones de este trabajo de investigación y aplicación para la Industria 4.0

## **OBJETIVOS PERSONALES Y MOTIVACIONES**

Mis principales motivaciones al elaborar esta tesis de investigación, innovación y desarrollo se centran en contribuir de forma positiva al desarrollo de nuevos y mejores Ingenieros, para que puedan identificar las habilidades necesarias que el entorno actual demanda. Esto a través de la propuesta del nuevo plan de estudios para la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, para así obtener mi título profesional, sin omitir la experiencia y aprendizaje que obtuve al realizar esta investigación.

# **CAPÍTULO 1. ENTORNO, EVOLUCIÓN Y ESTRUCTURA HACIA LA INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0**

## ¿QUÉ ES LA INGENIERÍA?

La Ingeniería ha estado unida al progreso de la humanidad y para poder aproximarnos a un concepto es conveniente hacer un análisis etimológico de la palabra. Ingeniero viene de ingenio, que es máquina o artificio y que a su vez viene del latín *ingenium* que se entiende como inteligencia, la



capacidad de entender, asimilar, elaborar información y utilizarla para resolver problemas. Analizando la etimología sajona de la palabra *engineer*, viene de *engine* que significa máquina.<sup>1</sup>

Al desarrollar su actividad el ingeniero requiere conocimientos y experiencias, siendo una característica distintiva de éste la capacidad de proponer soluciones creativas e innovadoras que se orientan hacia la novedad y la innovación, hacia la creación de valor y utilidad.

Se tiene la existencia de inventos increíblemente creativos y novedosos que jamás dejaron un centavo de utilidad.

En el ambiente académico, se asocia al Ingeniero con la habilidad para identificar y comprender las carencias o limitaciones de recursos (humanos, materiales, económicos, técnicos de información y energía) y por otro lado con su capacidad de detectar requisitos o necesidades que tiene la sociedad y el hombre para obtener productos, servicios, procesos o sistemas con características de utilidad, seguridad, productividad, calidad y a un precio competitivo. Para lograr esto, el Ingeniero utiliza su creatividad, innovación e ingenio aunado a sus conocimientos de las Ciencias de Ingeniería y las Ciencias Básicas (Física, Química y Matemáticas) que corresponden a la formación científica del Ingeniero, así como Ciencias Económicas

Administrativas y Socio Humanísticas, además de su propia experiencia, para proponer soluciones a los problemas planteados. Por lo descrito anteriormente el Ingeniero es un solucionador de problemas.

En las aulas universitarias se enseñaba que la Ingeniería era el "arte de aplicar la ciencia para la conversión de los recursos naturales en beneficio del hombre". Este concepto aceptado como dogma en el siglo pasado casi nos lleva a la destrucción del planeta, por lo que es necesario tomar en cuenta a la naturaleza y la cultura en la realización de las obras de la Ingeniería.

Efectivamente, se considera que la Ingeniería es un arte porque el Ingeniero transmite su personalidad en las obras de Ingeniería que realiza y es importante reconocer que la Ingeniería es diferente de la ciencia como ya lo decía el Ingeniero Theodore Von Kármán, de los fundadores del Jet Propulsion Laboratory

"El científico estudia lo que es, el Ingeniero crea lo que nunca ha sido".<sup>1</sup>

## HACIA UN NUEVO CONCEPTO DE INGENIERÍA

La Ingeniería ha ido desarrollándose: los pioneros eran de todo un poco, parte científicos, inventores, innovadores, técnicos; sin embargo, surgió la necesidad de especializarse en temas específicos. Inicialmente eran dos ramas de la Ingeniería, la militar y la civil, que luego se multiplicaron en Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Petrolera, Minera, Geofísica, Geológica, Mecánica, Electrónica, Eléctrica, Industrial, Computación, Sistemas, Mecatrónica, Aeroespacial, Alimentos, Ambiental, Biomédica, en Energía en Materiales, Bioingeniería y otras más.

**Dicho esto, una definición moderna de la Ingeniería según el Ing. Carlos Sánchez Mejía sería:**

“La Ingeniería es el arte de transformar ideas en realidades para diseñar, construir, innovar, mejorar, operar y mantener los productos, obras, procesos, máquinas, sistemas energía, bienes y servicios que generen desarrollo sustentable para la humanidad en armonía con la naturaleza y la cultura”, “En esta propuesta basada en mi experiencia se puede observar que se ha tomado en cuenta la importancia que tiene para la Ingeniería el trabajar en armonía con la naturaleza y la cultura”.

## DESARROLLO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

### CONCEPTO

Las Ingenierías en términos generales son transformadoras de diversas formas de energía como la Ingeniería Mecánica, la Ingeniería Eléctrica y otras más. La Ingeniería Industrial es integradora de recursos humanos, materiales, económicos, de información y de energía, siendo su responsabilidad social el incremento de la competitividad a nivel internacional <sup>2</sup>(actualmente) que incluye la productividad, calidad, el servicio y la satisfacción del cliente, donde siempre debe de observarse la función social y económica de la Ingeniería Industrial para trabajar con responsabilidad ética y social, y generar utilidades, rentabilidad, prosperidad, elevación del nivel de calidad de vida y un bienestar compartido. Por lo que la Ingeniería Industrial desarrolla la competitividad al servicio de la sociedad en los sistemas productivos u operativos.

### ENTORNO INGENIERÍA INDUSTRIAL



#### SIGLO XVI

##### Producción artesanal

Es la etapa histórica antes de la división del trabajo. Producción en forma manual, siendo la técnica lo más importante

1750

##### Revolución Industrial

Crean la máquina de vapor, surge la industria y la manufactura. Revolución agrícola.



1760

##### Jean Perronet

Estudia tiempos de producción para elementos de construcción, ciclos de trabajo.



1793

##### Eli Whitney

Propuso el concepto de crear herramientas para producir partes intercambiables de máquinas.



1832

##### Charles Babbage

Dijo que los principios de la organización eran aplicables a la coordinación del esfuerzo humano.

1875

##### Vilfredo Pareto

Creó el concepto de la eficiencia de Pareto 80/20

1878

##### Frederick Winslow

Analiza el estudio de tiempos y movimientos, la estandarización de herramientas y el departamento de planificación



1904

##### Frank Gilbreth y Lillian

Estudiaron los movimientos con las manos en las tareas manuales. Propusieron 17 movimientos básicos, los Therbligs.



1910

##### Henry Gantt

Creó una herramienta de gestión y control de trabajo, calendarizando las actividades a realizar de un proyecto.



1913

##### Henry Ford

Propone la producción en línea bajando los costos del producto



<sup>2</sup> <http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia.html>



## BOSQUEJO HISTÓRICO



La Ingeniería Industrial nace durante el proceso de transformación de la producción artesanal a la industrial durante el siglo XVIII. En este cambio adquieren significado tres conceptos que forman la base de esta disciplina: Organización, Trabajo Productivo y Tiempo. Los estudios de trabajo, la creación de nuevas formas de organización y el mejor aprovechamiento del tiempo, constituyen un nuevo campo de estudio que recibe el nombre de Ingeniería Industrial.

El desarrollo de máquinas capaces de reemplazar a hombres y bestias como principales fuerzas de trabajo, esto es, la mecanización, fue la característica principal de la llamada Revolución Industrial que atrajo la atención de científicos, Ingenieros y especialistas de varias disciplinas, cuyos intereses cubrían algunos aspectos de la productividad. Como resultado, se inició el Estudio del Trabajo, conocido en México como Ingeniería de Tiempos y Movimientos.

Al acumularse y sistematizar el conocimiento y la comprensión de la naturaleza del trabajo físico, aquellos que estaban consagrados a dicha investigación institucionalizaron e hicieron de sus esfuerzos una profesión: la Ingeniería Industrial.

Esta propició la orientación intelectual y la creatividad necesaria para el proceso de mecanización, lo cual la constituye en una carrera distinta a otras afines. De esta forma, sus aplicaciones se ejercitaron en todo tipo de actividades relativas a la industria y, de hecho, se convirtió en la rama de la Ingeniería que hacía hincapié en el factor humano, así como en los aspectos mecánicos y materiales. Por esta razón, también se le conoció como Ingeniería de los Sistemas de Actividad humana.



Al aparecer la computadora digital en los años cuarenta, surge una serie de interdisciplinas y campos tales como Teoría de la Información, de Decisión, de Control, Cibernética, Teoría General de Sistemas y Modelos de Investigación de Operaciones. Todos estos nuevos campos se incorporaron paulatinamente a la Ingeniería Industrial como herramientas metodológicas.

El desarrollo de la Ingeniería Industrial se puede dividir en las siguientes etapas.

1. **Convencional tiempos y movimientos, métodos de trabajo**
2. **Que utiliza modelos de decisión, de investigación de operaciones, de control y algunos más.**
3. **Orientada a los Sistemas de Información**

4. **Que utiliza como base la Cibernética y la Teoría General de Sistemas.**
5. **Vinculada al comportamiento humano en la búsqueda de la excelencia competitiva, productividad, calidad, servicio, y la satisfacción del cliente.**
6. **Orientada a los servicios fundamentalmente en las áreas de: Educación, Salud, Finanzas, Seguridad, Información, Logística y otras más.**
7. **Enfocada al desarrollo del emprendimiento y el liderazgo, innovador, emprendedor y empresarial, para la formación de empresas propias.**
8. **Orientada a las empresas 4.0 que desarrolla la Cuarta Revolución Industrial en los sistemas:**
  - **Cibernéticos Computacionales**
  - **Empresariales y Bioingeniería**
  - **Financieros y Comercio Internacional**
  - **Directivos Empresariales**

Su crecimiento se debe a:

- La aplicación de las prestaciones de servicios de alto valor agregado de logística en la distribución, transporte y suministro de mercancías, tanto en los mercados de adquisición como los de consumo.
- El estudio de las factibilidades comerciales, técnicas, económico financieras, permisos y condiciones de apertura de empresas, así como aspectos laborales, legales, político-sociales, ecológicos, de sustentabilidad, mejora del medio ambiente y eficiencia energética.

La Ingeniería Industrial trabaja en forma interdisciplinaria y multidisciplinaria en los sectores: Extractivos, Industriales, de Servicios, Comerciales, en la Sociedad de la Información y del Conocimiento, la Cultura, Educación, Arte y Entretenimiento (ya que todos los sectores estarán interesados en mejorar o incrementar su competitividad, calidad-productividad, servicio y satisfacción del cliente).

El ingenio del hombre lo ha llevado a buscar la máxima efectividad con el mínimo de esfuerzo. La necesidad de integrar los recursos humanos, materiales, económicos, de información y energía, es el origen de este deseo de eficiencia o productividad del esfuerzo y hace que la Ingeniería Industrial se diferencie de otras Ingenierías por ser integradora y no transformadora; donde la competitividad y la productividad-calidad juegan el papel central ya que están vinculadas por el elemento más valioso de los sistemas, el hombre<sup>3</sup>.

En la siguiente línea de tiempo podemos visualizar las grandes aportaciones de grandes Ingenieros desde antes del Siglo XVI. Observamos el desarrollo en torno a la Ingeniería Industrial destacando los grandes avances y los años de su conceptualización.

Por otra parte, y enfocados hacia la Facultad de Ingeniería de la UNAM, fue el Ing. Carlos Molina Palomares quien impartió la asignatura de Organización de Plantas y Talleres, lo que sentó las bases para formar la carrera de Ingeniería Industrial en 1966.

Posteriormente, el Ing. Manuel Viejo Zubicaray en 1967, es el primer jefe y creador del Departamento de Ingeniería Industrial, estando entre los pioneros, los Ingenieros Miguel León Garza, Enrique Jiménez Espriú, Manfred Rucker, Filiberto Zepeda Tijerina, Oscar Vinegra, Benito Marín Pinillos, Carlos Sánchez Mejía, José Urquiaga Blanco y Alfredo Rico Garza, quienes representan gran parte del desarrollo de la División.

Durante todos estos años la jefatura del Departamento de Ingeniería Industrial de FI UNAM se conforma por grandes Ingenieros preocupados y comprometidos con el desarrollo y la innovación del Departamento y la División, entre ellos se encuentran:

- Miguel León Garza
- Manuel Gargajoza Vela

---

<sup>3</sup> Ingeniería Industrial 4.0, Ing. Carlos Sánchez Mejía

- Juan José Dimatteo Camoirano
- Enrique Galván Arévalo
- Carlos Sánchez Mejía
- Frederique Jáuregui Renaud
- Eugenio López y Ortega
- Marcia González Ozuna
- Roberto Espriú Zen
- Antonio Cordero Hugaza
- Silvina Hernández

#### Jefes de la División Mecánica e Industrial

- Carlos Sánchez Mejía
- Alberto Camacho Sánchez
- Gonzalo Guerrero Zapeda
- Enrique Jiménez Espriú
- Leopoldo González
- Francisco Solorio Ordaz<sup>4</sup>

#### RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Es importante que todas las profesiones sean responsables de una función social, por ejemplo: La Arquitectura es responsable de la vivienda del hombre, la Medicina es responsable de la salud del hombre, y la Ingeniería Industrial es responsable de la competitividad del hombre, las empresas y las instituciones.

Se entiende por competitividad, a la habilidad de convertirse en el mejor de un conjunto de contendientes o contrincantes en un entorno determinado que brinde las mejores características en:

---

<sup>4</sup> <http://www.ingeneiria.unam.mx/dimej/>

- Productividad/Calidad
- Servicio, rapidez y satisfacción del cliente
- Utilidades y rentabilidad
- Tecnología y métodos de trabajo (Lean, ágiles) competitivos internacionalmente
- Un buen nivel de calidad de vida de los integrantes de la empresa o institución
- Productos, servicios o sistemas a un nivel de competitividad internacional
- Dirección, liderazgo, éxito y prosperidad
- Ética, honradez, responsabilidad social y cuidado del medio ambiente

La competitividad es como una moneda que tiene dos caras siendo la otra cara la de la cooperación que se basa en:

- Solidaridad, compromiso y tolerancia
- Responsabilidad, disciplina, trabajo inteligente y productivo
- Generosidad, empatía y trabajo en equipo colaborativo y sinérgico
- Sostenibilidad, congruencia y sabiduría
- Respeto, lealtad, equidad e integridad
- Autoconocimiento e inteligencia emocional

Por lo que la responsabilidad social de la Ingeniería Industrial se centra en la competitividad y la cooperación.

## **INDUSTRIA 4.0**

Este término fue acuñado en la Feria de Hannover durante el debate de nuevas tendencias en Alemania 2011, donde se extienden términos como Fábricas Inteligentes, Sistemas de Fabricación Virtual e Internet de las Cosas (IOT). Es aquí donde se concluye que la fusión de estas tecnologías y su integración a través de los dominios físicos, digitales y biológicos hace de esta Cuarta Revolución Industrial una Revolución diferente a las anteriores.



Las organizaciones intentan elaborar listas ordenando las distintas tecnologías que impulsarán la Cuarta Revolución Industrial. Sin embargo, las megatendencias en crecimiento parecen ilimitadas, mencionaré las tecnologías clave según la investigación del Foro Económico Mundial y el trabajo de varios Consejos para la Agenda Global del mismo Foro<sup>5</sup>.

Todos los nuevos desarrollos y tecnologías tienen una característica clave en común: Aprovechar el poder de penetración que tienen la digitalización y las tecnologías de la información. Las resumo en tres grupos: Físicos, Digitales y Biológicos.

## 1. Físicos

Hay cuatro, manifestaciones físicas principales de las megatendencias tecnológicas, que son las más fáciles de detectar debido a su carácter tangible:

<sup>5</sup> La cuarta revolución Industrial, Klaus S. 2017, Editorial

- a. Vehículos autónomos
- b. Impresión 3D
- c. Robótica avanzada
- d. Nuevos materiales

## 2. Digitales

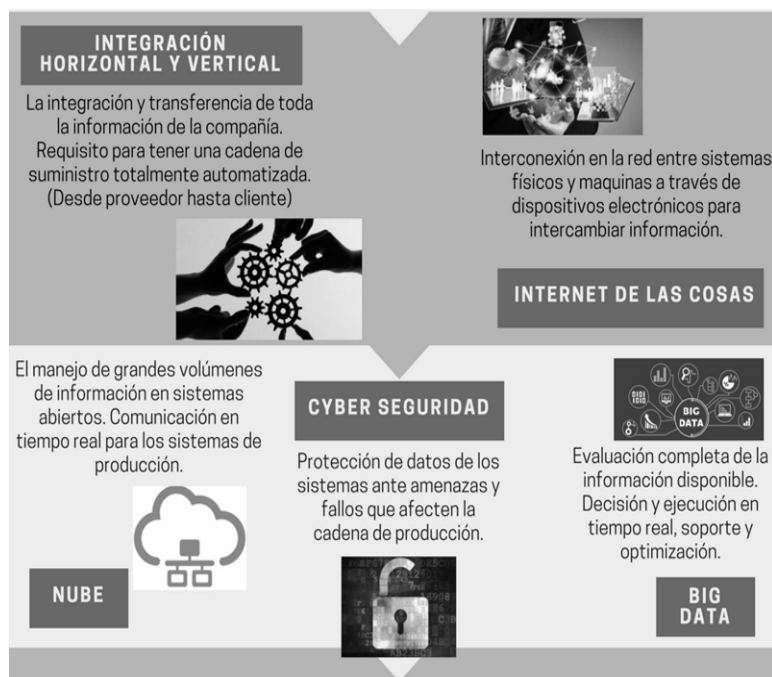
Una de las principales conexiones entre las aplicaciones físicas y digitales que ha sido habilitada por la Cuarta Revolución Industrial es el Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés). En su forma más simple, se puede describir como una relación entre las cosas (productos, servicios, lugares, etc.) y la gente que resulta posible mediante tecnologías conectadas y plataformas varias.

## 3. Biológicos

Las innovaciones en el campo biológico y la genética en particular, son cuando menos impresionantes. En los últimos años se han logrado considerables progresos en reducir costos y aumentar la facilidad para la secuenciación genética y recientemente, para activar o modificar genes, y actualmente para activar y modificar genes.

Como en todas las revoluciones, industrias y ecosistemas, siempre existen los pilares que definen la tendencia, cambios o evolución. Para esta industria, los pilares son totalmente desarrollos digitales, como son:

1. Robótica avanzada: Autonomía y colaboración de los





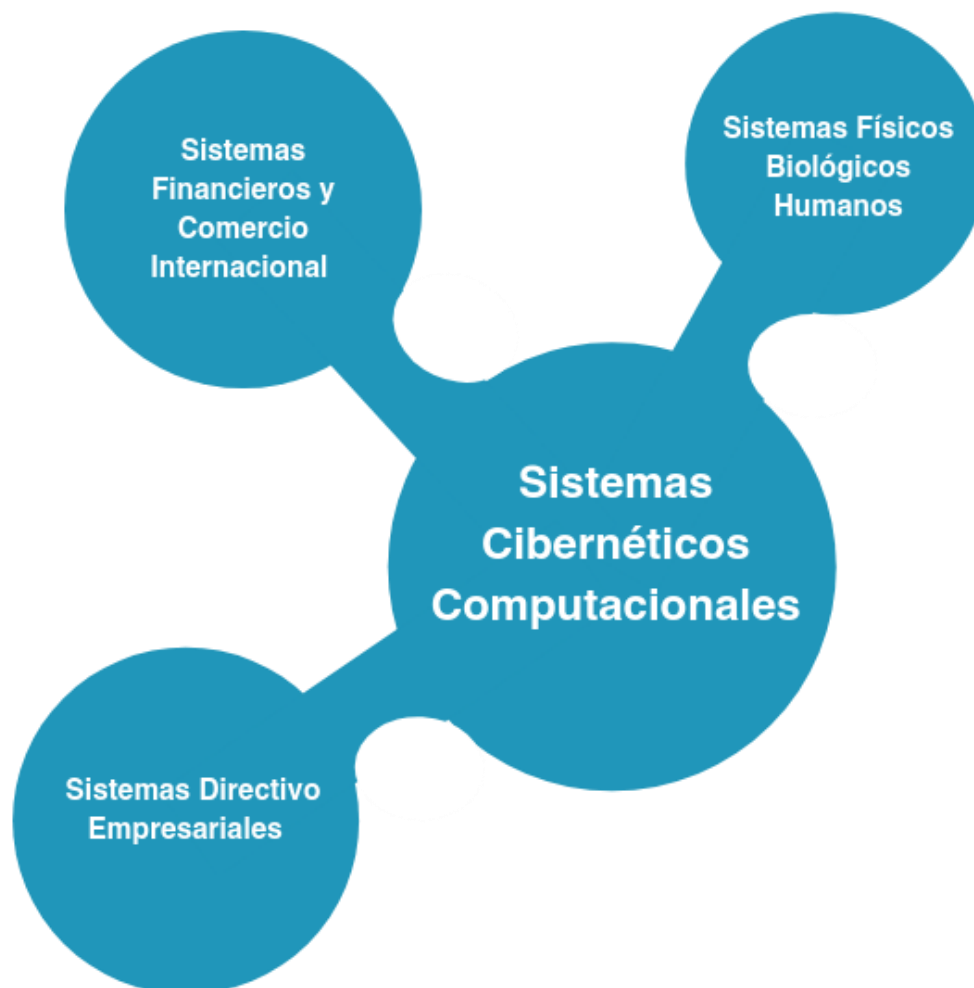
- robots industriales. Sensores integrados e interfaces estandarizadas.
2. Manufactura aditiva: Impresión en 3D, piezas de repuesto y prototipos.
  3. Realidad aumentada: Realidad aumentada para el mantenimiento, logística y SOPs. Pantallas de información de soporte a través de vidrios.
  4. Simulación: Simulación de las cadenas de valor. Optimización basada en la información en tiempo real desde sistemas inteligentes.
  5. Integración horizontal y vertical: La integración y transferencia de toda la información de la compañía. Requisito para tener una cadena de suministro totalmente automatizada. (Desde proveedor hasta cliente)
  6. Internet de las Cosas: Interconexión en la red entre sistemas físicos y máquinas a través de dispositivos electrónicos para intercambiar información.
  7. Nube: El manejo de grandes volúmenes de información en sistemas abiertos. Comunicación en tiempo real para los sistemas de producción.
  8. Ciberseguridad: Protección de datos de los sistemas ante amenazas y fallos que comprometan la cadena de producción.
  9. Big data: Evaluación completa de información disponible. Decisión y ejecución en tiempo real del soporte y optimización.
  10. Inteligencia Artificial

Algunas de las ventajas competitivas que puede aportar la Industria 4.0 o llamémoslo digitalización de la empresa fabricante son:

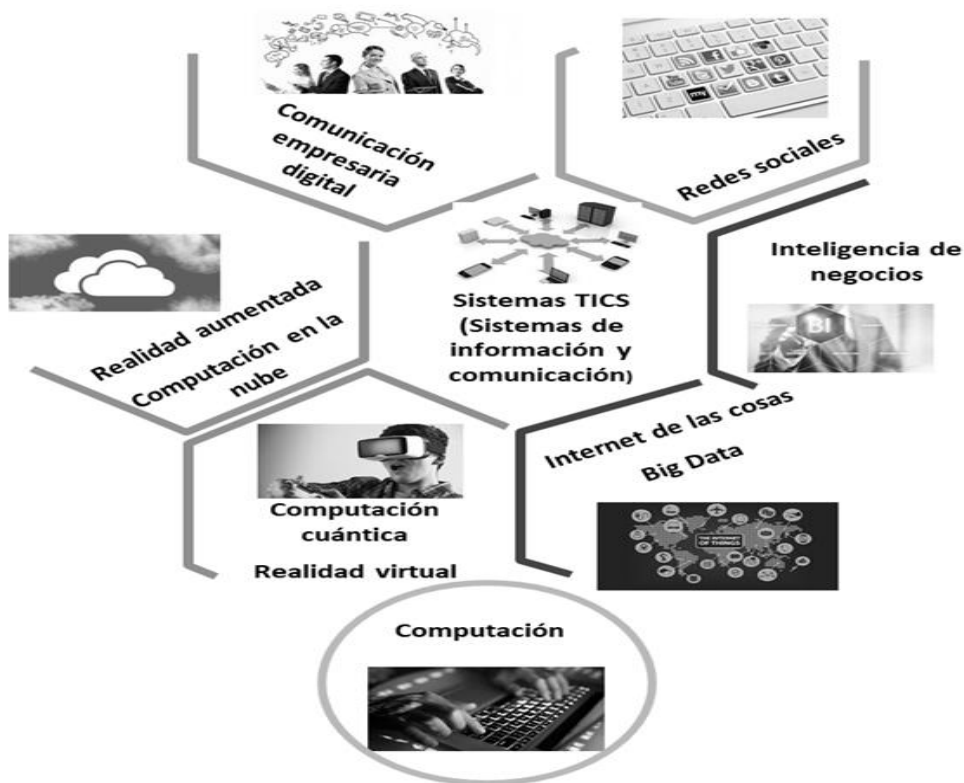
- Una capacidad de adaptación constante a la demanda.
- Servir al cliente de una forma más personalizada.
- Aportar un servicio post venta uno a uno con el cliente.
- Diseñar, producir y vender productos en menos tiempo.
- Añadir servicios a los productos físicos.
- Crear series de producción más cortas y rentables.
- Aprovechar la información para su análisis desde múltiples canales donde sean capaces de analizarla y tomar decisiones en tiempo real.
- Ganancias de eficiencia.

## ESTRUCTURAS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0

A continuación, se muestran las estructuras o modelos de organización necesarios de acuerdo con la evolución y cambios que presenta la nueva perspectiva de la Ingeniería Industrial.



# SISTEMAS CIBERNÉTICOS COMPUTACIONALES



## Sistemas Cibernéticos Computacionales

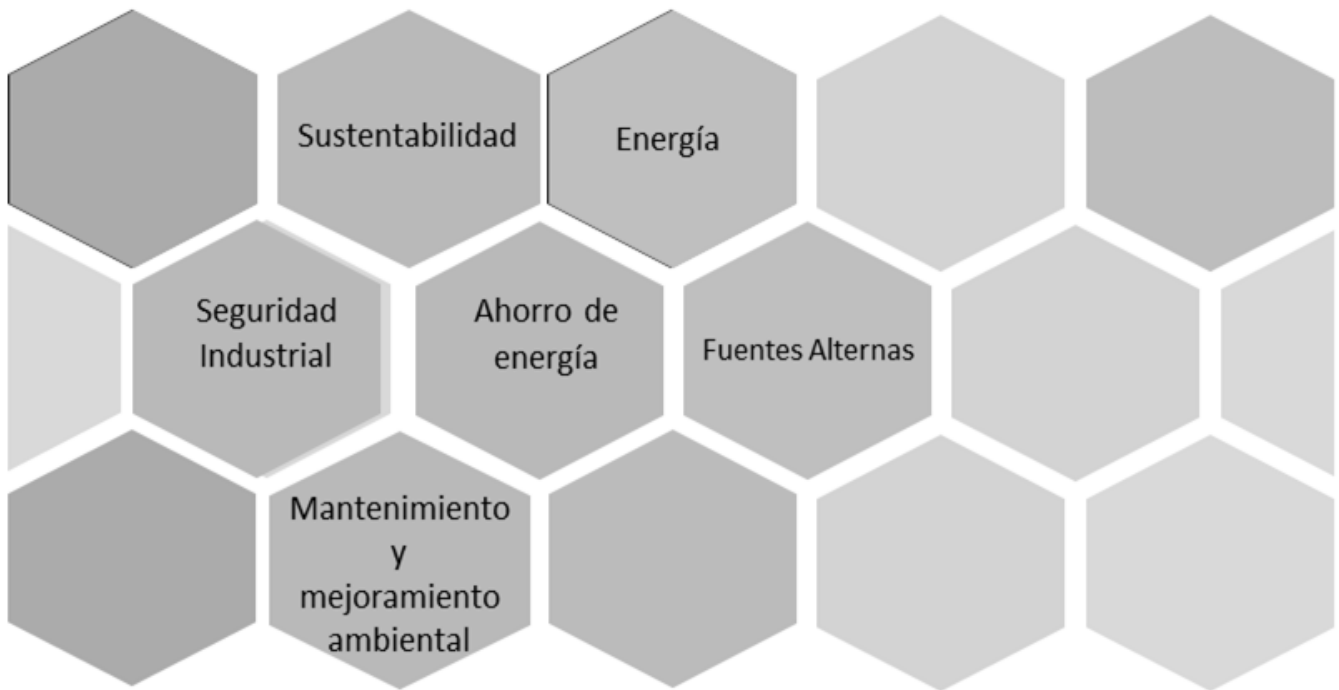


## SISTEMAS FÍSICOS BIOLÓGICOS HUMANOS

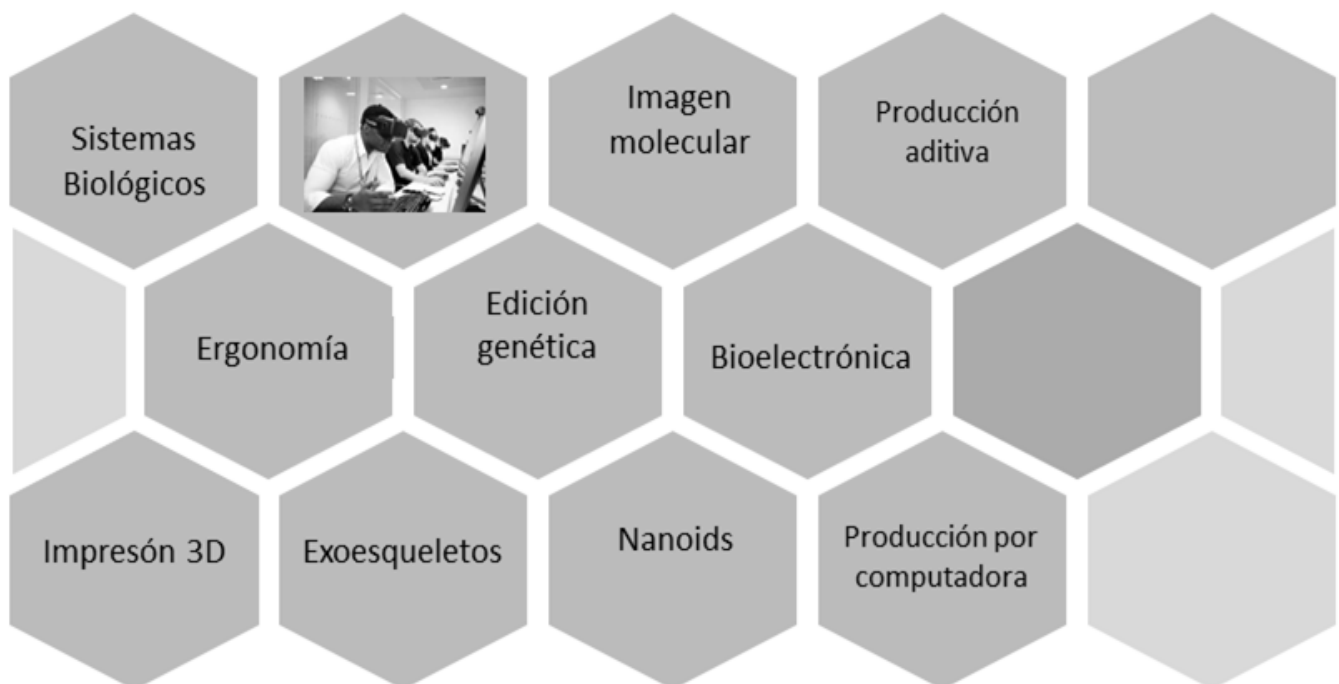


## Sistemas físicos biológicos humanos

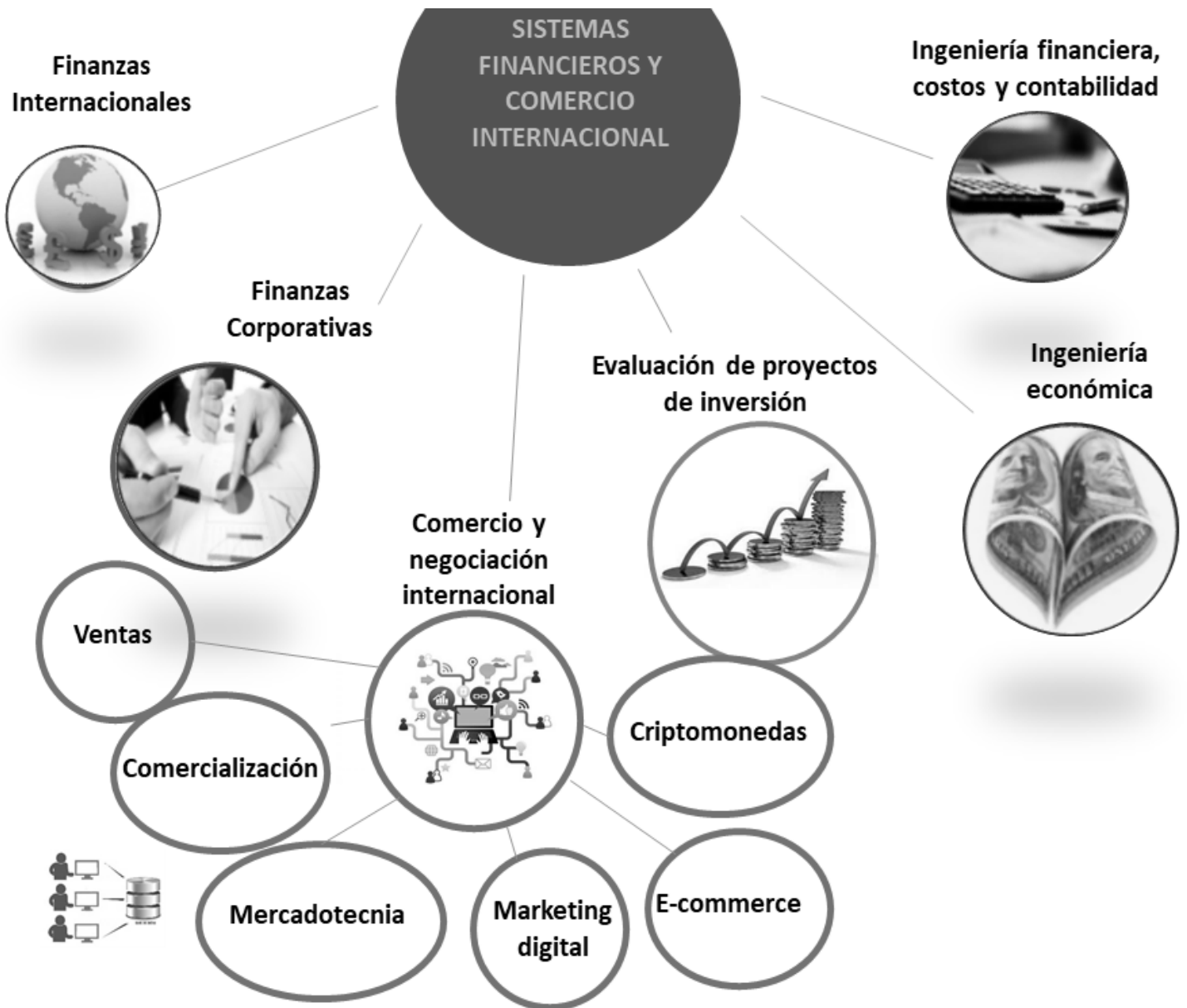




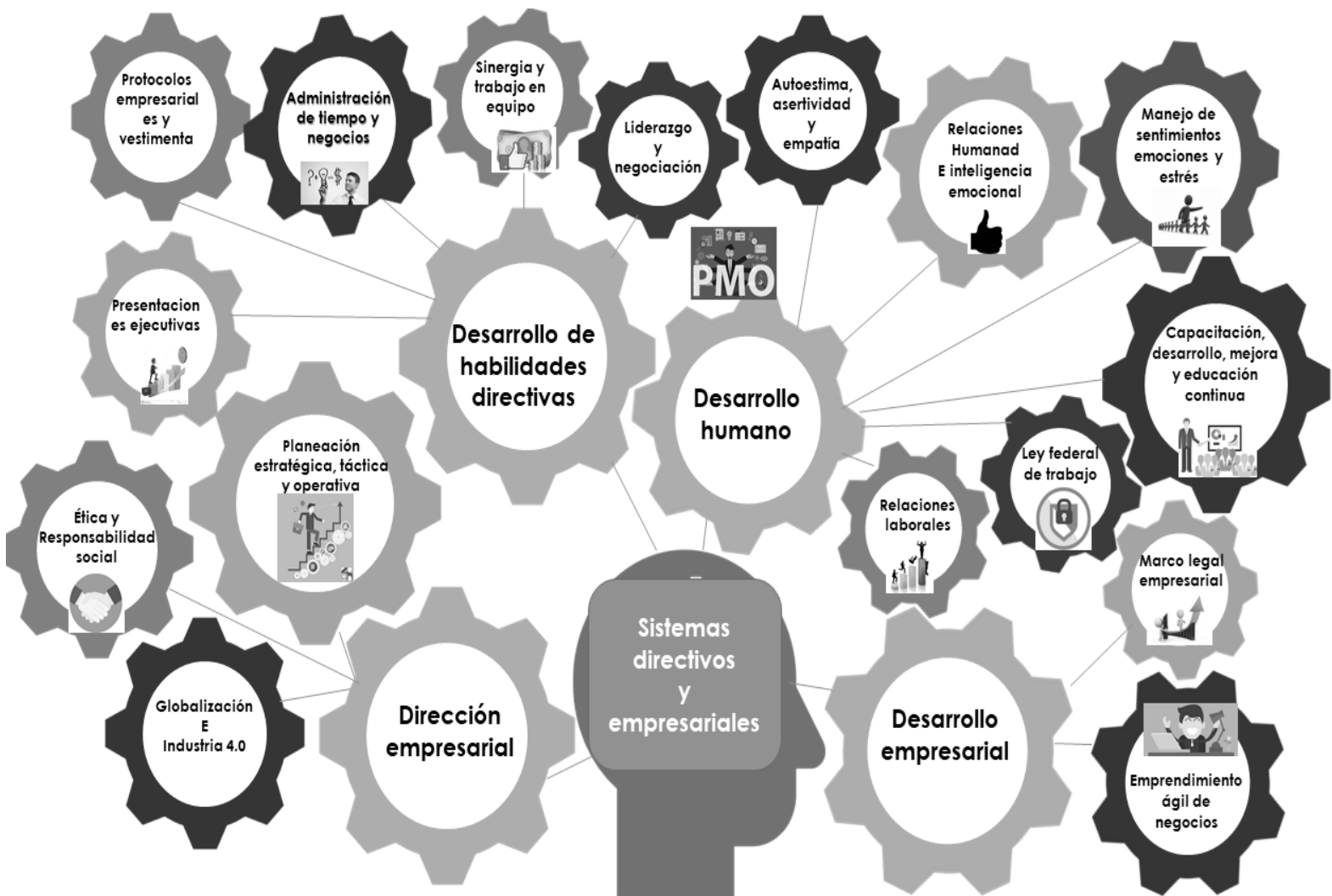
## Sistemas físicos biológicos humanos



## SISTEMAS FINANCIEROS Y COMERCIO INTERNACIONAL

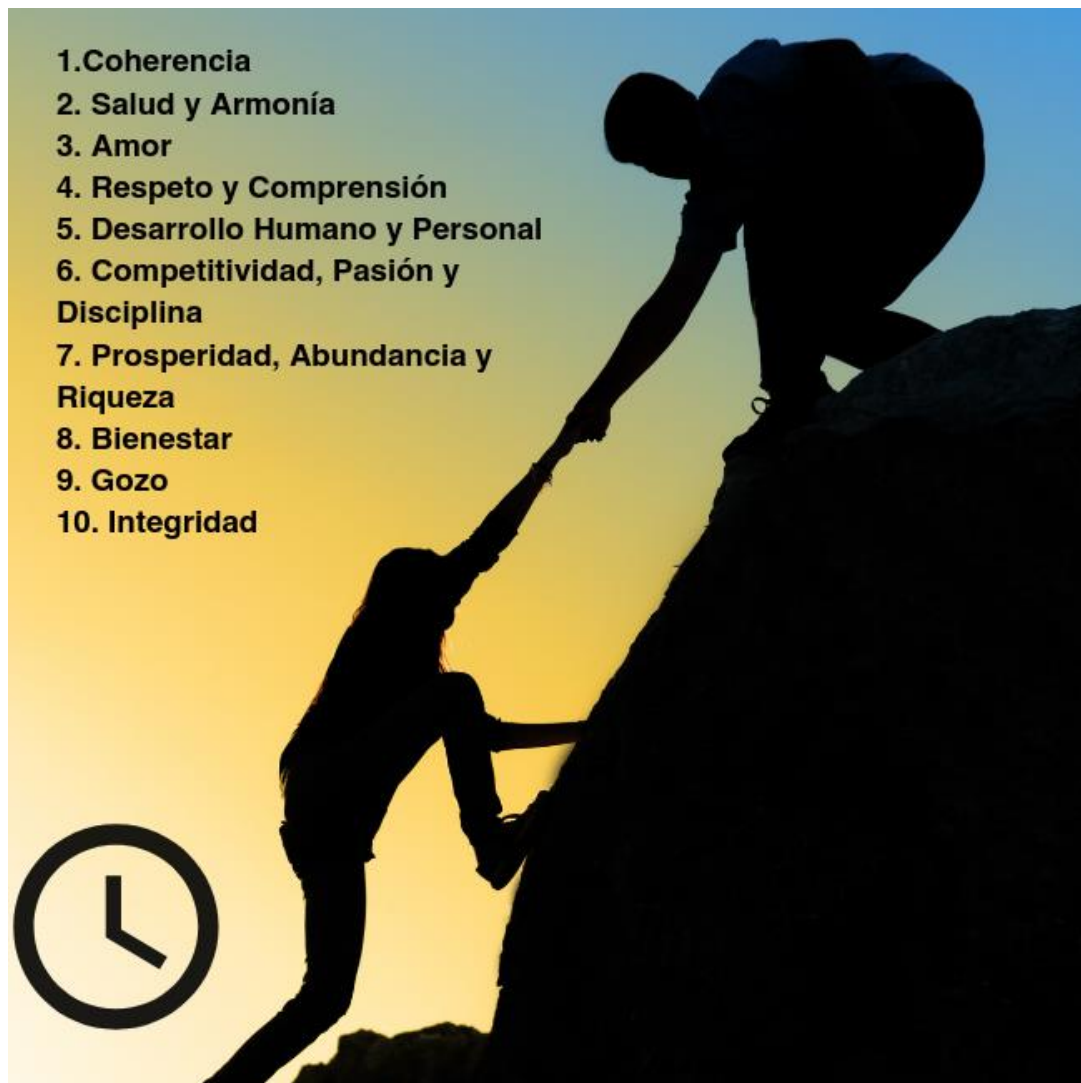


## SISTEMAS DIRECTIVO EMPRESARIALES



## PILARES DE UN INGENIERO INDUSTRIAL 4.0

Como en todas las carreras profesionales existen puntos clave o pilares que se destacan dentro de ésta al momento de ejercer nuestras habilidades en el sector productivo. A continuación, mostramos de forma gráfica cuáles son los pilares de nuestra carrera.



### VALORES

#### 1. Coherencia

Relación entre una cosa y otra. Resultado lógico y consecuente respecto a un antecedente.



## 2. Salud y armonía

Según la OMS, la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

Armonía es relación pacífica que no genera inconvenientes. Sinónimo de paz interior o calma.

## 3. Amor

Conjunto de comportamientos y actitudes que resultan desinteresados e incondicionales y que se manifiestan entre seres que tienen la capacidad de desarrollar inteligencia emocional.

## 4. Respeto y comprensión

Respeto: Es el reconocimiento, consideración o atención, que se deben a las otras personas.

Comprensión: Se refiere a entender, justificar o contener algo. La comprensión, por lo tanto, es la aptitud o astucia para alcanzar un entendimiento de las cosas.

## 5. Desarrollo humano y personal

Desarrollo humano: Mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano a través de la satisfacción de sus necesidades. Pro de la mejora educativa, laboral, material, recreativa y cultural. El Desarrollo Humano se fundamenta en incrementar el bienestar integral de las personas, no solo de manera material, sino también de manera espiritual.

Desarrollo personal: En el desarrollo personal, lo que se busca es cambiar tu forma de ver el mundo y tus pensamientos para mejorar tu calidad de vida. Adoptan nuevas ideas o formas de pensamiento (creencias), que le permiten generar nuevos comportamientos y actitudes que dan como resultado un mejoramiento de su calidad de vida.

## 6. Competitividad, pasión y disciplina

Competitividad: La idea de competitividad alude a contar con la capacidad necesaria para enfrentar a los competidores. Las empresas o los países competitivos son aquellos que, gracias a su gestión de los recursos, pueden obtener ventajas frente al resto y así ganar cuota de mercado.

**Pasión:** Apetito de algo o afición vehemente a ello. hace referencia a la necesidad de hacer algo porque existe una fuerza interna que mueve al individuo a hacerlo. Es liderada por el corazón y no por el cerebro. cuando una persona responde a su pasión, su principal intención es satisfacer su deseo y expresar sus sentimientos sin restricciones ni límites.

**Disciplina:** Es el método, la guía o el saber de una persona, sobre todo en lo referente a cuestiones morales. Puede estar vinculada al comportamiento o a la actitud de alguien.

## 7. Prosperidad, abundancia y riqueza

**Prosperidad:** Es el éxito en lo que se emprende, la buena suerte en lo que sucede o el curso favorable de las cosas. Consiste en tener aquello que una persona quiere y necesita para su vida, ya sea en el planeo material, en el plano espiritual o en ambos.

**Abundancia:** Se refiere a una gran cantidad de algo.

**Riqueza:** La riqueza está vinculada a la abundancia. El uso más habitual del término se refiere a poseer una gran cantidad de cosas de valor material, como ser bienes o dinero. Por otro lado, este mismo concepto puede ser utilizado para expresar una fortuna a nivel simbólico, como ocurre cuando se habla de riqueza espiritual.

## 8. Bienestar

Hace referencia al conjunto de aquellas cosas que se necesitan para vivir bien. Dinero para satisfacer las necesidades materiales, salud, tiempo para el ocio y relaciones afectivas sanas son algunas de las cuestiones que hacen al bienestar de una persona. Está íntimamente relacionado con las necesidades y los gustos de las personas.

## 9. Gozo

Hace referencia a la alegría del ánimo o al sentimiento de complacencia al poseer o recordar algo apetecible. Gozar, por lo tanto, está asociado a disfrutar y a toda acción que genere felicidad al sujeto.

## 10. Integridad

Cualidad humana que le da a quien la posee la autoridad para decidir y resolver por sí misma cuestiones vinculadas a su propio accionar. La integridad personal permite nombrar a la totalidad de las aptitudes que puede llegar a reunir un ser humano; una persona íntegra se destaca por no conformarse con una única actividad, sino que recorre distintos campos del saber.<sup>6</sup>



---

<sup>6</sup> Emprendedor Exitoso, Ing. Carlos Sánchez Mejía.

# VALORES PARA EL DESARROLLO EMPRENDEDOR EMPRESARIAL



10.- **Integridad** en todas las acciones de tu vida, honradez, honestidad, veracidad y responsabilidad.



9.- **Disfrutar** la diversión el descanso, el tiempo libre y ayudar a los demás.



8.- **Bienestar** en la vida, casa y negocio.



7.- **prosperidad**, abundancia, riqueza y dinero en las finanzas y **negociaciones**.



6.- **Competitividad, pasión y disciplina** en **trabajo, negocios** con **calidad, productividad, servicio**, satisfacción del cliente y **métodos** de trabajo **ágiles**.



1.- **Coherencia** entre pensar, decir y actuar



2.- **Salud y armonía** de cuerpo mente y espíritu.



3.- **Amor** a uno mismo y a la pareja.



4.- **Respeto, comprensión** y conservación amorosa de la familia y los amigos.



5.- **Desarrollo humano** y personal en **liderazgo** con **habilidades directivas e inteligencia emocional**.

Valores para el desarrollo emprendedor empresarial según Ing. Carlos Sánchez Mejía

# **CAPÍTULO 2. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LA INGENIERÍA DE NEGOCIOS**

## INGENIERÍA DE NEGOCIOS

¿por qué? y ¿para qué? Son las primeras preguntas que sirven para abordar una cuestión de gran trascendencia para la sociedad, llevar adelante el proceso del desarrollo empresarial, se trata de generar nuevos negocios o redimensionar los existentes al no ser eficientes, de acuerdo con los mercados o por la obsolescencia que las hace impracticables en el ambiente de negocios. Es la manera de atender el desarrollo empresarial (visto desde una perspectiva del diseño) en un mundo donde las redes sociales cobran cada vez mayor importancia. La sociedad cada vez se integra más y las necesidades por atender se masifican, de allí que los negocios enfrentan a un consumidor mejor informado y relacionado con los bienes que consume.

Entonces, es la rama profesional que constituye un campo especializado en las ciencias de la empresa para la profundización de los negocios formales en la estructura económica; así como también se orienta a contribuir en el desarrollo de la actividad empresarial en las sociedades modernas de consumo.

La importancia de la Ingeniería de Negocios es aplicar el conocimiento en las diferentes problemáticas que se puedan presentar dentro de una empresa a través de distintas metodologías para el análisis, optimización, rediseño integral y ejecución de ideas innovadoras enfocadas a los procesos mediante tecnologías computacionales.

### ¿Por qué?

Es útil como capacidad estratégica de las organizaciones, que permite vincular los resultados de los proyectos con las metas del negocio y así ser más competitivos en sus áreas. Esta nueva revolución obliga a las empresas a ser más flexibles y más reactivas; a mejorar sus procesos para ser más productivas, sin sacrificar la calidad de sus productos y servicios.

### ¿Para qué?

La dirección de proyectos ayuda a dar un enfoque único formado por las metas, los recursos y el cronograma de cada proyecto. Se emplea ya que la industria cambia, las decisiones de negocio son variables y los proyectos deben flexibilizarse para atender los cambios.

## ¿Cómo?

La dirección de proyectos está dividida en cinco puntos:

1. Iniciación
2. Planificación
3. Ejecución
4. Monitoreo y Control
5. Cierre

Está formado por diez áreas de conocimiento:

1. Gestión de la integración
2. Gestión del alcance
3. Gestión del tiempo
4. Gestión del costo
5. Gestión de la calidad
6. Gestión de adquisiciones
7. Gestión de recursos humanos
8. Gestión de las comunicaciones
9. Gestión de riesgos
10. Gestión de los interesados

## ¿Qué?

Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para realizar proyectos efectiva y eficientemente. Mide el trabajo, tiempo y recursos para desarrollar el proyecto.

Sirve como:

- Una competencia estratégica de la organización,
- Un tema para la capacitación y la educación.

- Un camino para el desarrollo profesional y de carrera.

La tecnología propia de la Industria 4.0 está obligando a las empresas a:

- Tener la flexibilidad de reestimar recursos humanos y económicos de cada actividad en tiempo real.
- Replanificar fácilmente el tiempo y duración de cada actividad.
- Controlar ágilmente la duración de las actividades.

Por Ejemplo,

¿Por qué?

Supone un desafío para las personas. Es importante porque se enfoca a liderar la empresa hacia la transformación digital en todos los procesos de producción generando cambios de adaptación y trabajo para adaptarse a los nuevos entornos de la industria 4.0.

Las principales problemáticas para afrontar son:

- La falta de talento
- Confiabilidad en las nuevas tecnologías de integración
- La oposición al cambio
- Deficiencia en el conocimiento de temas y cultura digital

¿Para qué?

Integrando las nueve tecnologías se obtiene un mejoramiento de las operaciones; automatización, flexibilidad, productividad, reducción de costos y aumento de la calidad.



Los objetivos son:

- Producir en menos tiempo.
- Aumentar las ventas
- Generar más ganancias
- Demanda y atención personalizada al cliente
- Crear cadenas de producción más cortas y generar más ganancias
- Flexibilidad en la producción
- Adaptación a la demanda

¿Cómo?

La integración de sensores, capacidades de retroalimentación y la comunicación inalámbrica tienen como resultado la capacidad de recopilación de datos generando una interoperabilidad entre cada proceso integrando estas tecnologías:

1. Robótica avanzada
2. Manufactura aditiva
3. Realidad aumentada
4. Simulación
5. Integración horizontal y vertical
6. Internet de las Cosas
7. Nube
8. Cyberseguridad
9. Big Data
10. Inteligencia Artificial

A continuación, se muestran ejemplos de las empresas que son líderes en la aplicación de estas tecnologías.

## Schneider Electric



Conforma un gran ejemplo de una reconversión en una empresa de servicios. Gracias al empleo del Internet de las Cosas, del 'cloud', el análisis de datos, un programa de innovación abierta y una metodología estructurada de innovación, han reducido el 'time to market' de 3 años a solo 9 meses.

## BMW



El fabricante alemán ha logrado integrar la información sobre clientes en su proceso productivo, poniendo a su disposición, por ejemplo, una plataforma online a través de la que pueden personalizar sus pedidos hasta ocho días hábiles antes de comenzar el ensamblaje, sin un impacto en los tiempos de entrega

## Rolls-Royce



Uno de los casos desarrollados en el libro 'Industry X.0' de Eric Schaeffer es el de Rolls-Royce, que usa sensores y analítica predictiva para controlar el funcionamiento de sus motores y con base a esos datos, hacer recomendaciones que permitan a sus clientes reducir sus costes a mediano y largo plazo.

## DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE NEGOCIOS (PROJECT MANAGEMENT)

Un proyecto es una actividad grupal temporal para producir un producto, servicio, o resultado que es único.

Es temporal, dado que tiene un comienzo y un fin determinado y por lo tanto tiene un alcance y recursos definidos.

La dirección de proyectos es integrar los diferentes componentes de un proyecto para lograr un objetivo específico.

Los instrumentos tecnológicos del gerente de proyecto en la Revolución 4.0, deben permitirle ver automáticamente los tiempos de cada actividad y recurso; identificar en cada hito, porcentajes de progreso o retraso, conocer al instante y claramente los costos diarios, tener actualizaciones automáticas e integrar en esencia asignación de recursos, tiempos muertos y productivos, avances reales y planificados, y costos/beneficios en cuestión de segundos.



Ricardo Viana Vargas,

PMP, PMI-RMP, PMI-SP, CSM: @rvvargas

De su página oficial. Strategy@Work: From design to delivery, London – United Kingdom – 2017

“Grandes entregas necesitan grandes estrategias: 10 principios de la excelencia de implementación”

“Cada CEO o líder es responsable de supervisar las estrategias de diseño y entregas dentro de su organización. Líderes también reconocen la estrategia de excelencia de implementación, ya que es un punto central para el crecimiento y la prosperidad de la organización. Aun así, la mayoría de las iniciativas estratégicas fallan a causa de la deficiente implementación, lo que deriva en un desperdicio de dinero y recursos. “Ricardo Vargas.



Rachael Shah

Project Manager at Reason Digital: @rachaelashah

“10 Consejos para manejar el estrés en la gestión de proyectos” Publicación del blog personal, rachaelshah.com

“En este blog describo mis diez consejos para que un gestor de proyecto maneje el estrés, basado en mis propias experiencias al gestionar proyectos retadores los cuales me dejaron casi al punto del colapso”.



Brett Harned

Consultor PM digital

La gestión de proyectos no solo se trata de seguir una plantilla o usar una herramienta; se centra más en desarrollar habilidades personales e intuición para encontrar un método que funcione para todos. Si eres un diseñador o un administrador, “La gestión de proyectos para humanos” te ayudará a estimar y planear tareas, explorar y abordar asuntos antes que se vuelvan problemas, a comunicarse y retener a las personas responsables.

¿Cómo debe ser la herramienta de gestión de proyectos para la Industria 4.0?

1. Flexible y ágil
2. El software inteligente se mueve con la impredecibilidad inherente a los proyectos de fabricación, y hace avanzar en los procesos
3. Los horarios se actualizan automáticamente

4. No hay más actualizaciones manuales. El nuevo mundo exige software que se mantiene al día con cada cambio de proyecto
5. Colaboración radical
6. Todos los miembros del equipo y equipos tienen una facilidad para comunicarse sin precedentes y acceso al seguimiento de proyectos para verlo en detalle o en todo su alcance en todo momento
7. Procesos basados en datos
8. Cada punto de progreso crea una serie de datos de proyectos utilizados para tomar decisiones importantes —incluso sobre la marcha
9. Se basa más en la innovación y menos en la administración. El software inteligente ayuda a conciliar los horarios de los proyectos, el pensamiento estratégico y el uso de los recursos
10. Le permite seguir el progreso y asignar recursos en tiempo real
11. El software del futuro integra la disponibilidad en los horarios para mostrar a los gerentes quién están trabajando en qué, y hacer los ajustes necesarios.

## INTELIGENCIA DE NEGOCIOS



¿Por qué?

Actúa como un factor clave y estratégico para la organización ya que provee a los tomadores de decisiones de información oportuna y confiable para responder a las situaciones que puedan presentarse en la empresa como son la entrada a nuevos mercados, el análisis de costos, y la rentabilidad de una línea de productos.

¿Para qué?

Los beneficios de la Inteligencia de Negocios son:

- Ampliar la visión estratégica, reducir el riesgo y la incertidumbre en la toma de decisiones empresariales; así como la construcción de ventajas competitivas de largo plazo con base a su información inteligente.

- Tener una mejora continua de la organización, gracias a la información oportuna que genera el conocimiento que enriquece la toma de decisiones.
- Que las organizaciones sean proactivas y ágiles en la gestión de la información que utilizan.

Permite:

- Observar ¿qué está ocurriendo?
- Comprender ¿por qué ocurre?
- Predecir ¿qué ocurriría?
- Colaborar ¿qué debería hacer el equipo?
- Decidir ¿qué camino se debe seguir?

¿Cómo?

5 fases de la Inteligencia de Negocios

1. Dirigir y planear
2. Recolección e información
3. Procesamiento de datos

¿Qué?

Es un conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada en información estructurada para su análisis y conversión en conocimiento, dando así soporte a la toma de decisiones.



## Análisis y producción



Hans Peter Luhn

El término Business Intelligence o Inteligencia Empresarial surgía en un artículo de 1958 del investigador de IBM Hans Peter Luhn. En este artículo, Luhn utilizó concretamente el término “Inteligencia de Negocio”, definiéndolo como la capacidad de comprender las interrelaciones de los hechos presentados de una forma concreta para orientar la acción hacia una meta deseada.



Ralph Kinball

El Modelo Dimensional es una técnica de diseño lógico que tiene como objetivo presentar los datos dentro de un marco de trabajo estándar e intuitivo, para permitir su acceso con un alto rendimiento. Cada Modelo Dimensional está compuesta por una tabla con una llave combinada, llamada tabla de hechos y con un conjunto de tablas más pequeñas llamadas tablas de dimensiones.



Bill Inmon

Para él, un datawarehouse ha de entenderse como un almacén de datos único y global para toda la empresa. Un almacén que centralice los datos de los diferentes sistemas operacionales de las organizaciones para que éstos queden validados e integrados en una única base de datos. “Turning text into gold” Este libro es para empresarios quienes tienen que manejar texto, estudiantes de ciencias de computación, programadores que necesitan conocer de taxonomía, y aquellos que sufren por descifrar lagos de información. Este libro sirve como introducción a las taxonomías y como guía para saber cómo éstas pueden ser usadas para llevar el texto dentro de las decisiones corporativas.



## DISEÑO E INNOVACIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS

### Cómo se organiza un Sistema Productivo

- A. Producción: Se ocupa específicamente de la actividad de producción de artículos, es decir, de su diseño, su fabricación y del control del personal, los materiales, los equipos, el capital y la información para el logro de esos objetivos.
- B. Operaciones: Es un concepto más amplio que el de producción. Se refiere a la actividad productora de artículos o servicios de cualquier organización ya sea pública o privada, lucrativa o no. La gestión de operaciones, por tanto, engloba a la dirección de la producción.
- C. Producto: Es el nombre genérico que se da al resultado de un sistema productivo y que puede ser un bien o un servicio. Un servicio es una actividad solicitada por una persona o cliente

Existen cuatro tipos principales de sistemas de producción industrial: por trabajo, por lotes, en masa y de flujo continuo, comprendiendo, cada una respectivamente, operaciones a escala cada vez mayor. El aprovechamiento de los recursos, la flexibilidad para responder a los cambios y el trabajo en condiciones de calidad suficientes son algunos de los retos que los cuatro tipos de procesos productivos tienen en común, aunque también cuentan con sus diferencias.

Los tipos de sistemas de producción industrial son objeto de estudio ya que su análisis permite determinar en cuáles de sus atributos residen los elementos capaces de aportar una ventaja competitiva a través de una mayor rentabilidad, una mayor eficiencia o estándares de calidad más elevados.

El concepto sistema productivo es mucho más amplio, puesto que incluye, además de las relaciones comerciales, las relaciones formales e informales entre empresas e instituciones no empresariales. Un sistema productivo es concebido, por tanto, como el conjunto de instituciones empresariales y no empresariales, inmersas en una compleja red de relaciones técnicas, económicas, sociales y políticas, en un periodo y tiempo determinados.

Por Ejemplo,

¿Por qué?

Es importante porque define cómo se va a llevar a cabo del proceso de producción de manera tal que se logren las metas establecidas. Para esto, el administrador se vale del modelo para la planeación y control de las operaciones, el cual se refiere a la parte de operación del sistema productivo para encontrar nuevas formas de atraer más clientes y aumentar las ganancias mediante nuevos métodos productivos.

¿Para qué?

El diseño del proceso productivo ocupa un lugar muy importante porque se establecen los lineamientos administrativos para la construcción y operación de la planta productiva, tomando en cuenta que la ubicación de la misma tiene repercusiones directas en los costos y en las ventas, y que una mala decisión en cuanto a capacidad, ubicación, distribución y tipo de procesos que se llevarán a cabo puede tener como consecuencia el encarecimiento de los productos, pérdidas de la empresa, e incluso en casos extremos la quiebra de las mismas.

La inversión inicial, los costos y tiempos de producción, así como la obtención de recursos humanos y materiales, y aspectos relacionados con las redes de comunicación son de suma importancia.

¿Cómo?

Para crear un sistema productivo:

1. Identificar o crear una necesidad.
2. Hacer un estudio de factibilidad
  - a. Si no es factible puedes abandonar o regresar al paso anterior
3. Ingeniería conceptual
4. Ingeniería básica
5. Ingeniería de detalle
6. Instrumentación y puesta en marcha

Las principales decisiones son:

- Dónde ubicar la planta (localización de la Planta)

- De qué capacidad
- Qué procesos y equipo
- Qué disposición de elementos productivos

### ¿Qué?

Es la creación de unidades económicas que manufacturan un producto o que brindan un servicio a través de un conjunto de elementos que interactúan entre sí (personas, tecnología y materiales) para lograr la satisfacción de los clientes y ganar dinero.

También se puede decir que incluye, además de las relaciones comerciales, las relaciones formales e informales entre empresas e instituciones no empresariales.

Un sistema productivo es concebido, por tanto, como el conjunto de instituciones empresariales y no empresariales, inmersas en una compleja red de relaciones técnicas, económicas, sociales y políticas, en un periodo y tiempo determinados.

### Toyota



El sistema de producción Toyota es un método racional de fabricación cuyo propósito es el incremento de la productividad, eliminando por completo los elementos innecesarios a fin de reducir los costos. Toyota investiga nuevas tecnologías para desarrollar la conducción autónoma que permitirán compartir "de forma segura" las "grandes cantidades de datos de valor" que generan actualmente los vehículos gracias a los sensores integrados y su conexión a la nube, a la infraestructura viaria y a otros coches. El director de Servicios de Movilidad y director financiero del instituto, Chris Ballinger, ha señalado que estas nuevas tecnologías pueden recopilar datos de propietarios de vehículos, gestores de flotas y fabricantes para recortar el tiempo necesario para desarrollar vehículos autónomos seguros y fiables, que de otra forma puede requerir "cientos de miles de millones de kilómetros de datos de conducción humana".

## Ford



Con la puesta en marcha de un método de montaje en cadena, se vio posibilitada la fabricación de un automóvil a bajo precio y para un mercado amplio. Ford buscó una mejor manera de construir el modelo T; buscaba más rapidez, reducción de costos y mayor eficiencia. Jim Farley presidente de mercados globales en Ford, comentó en un blog acerca de nuevos modelos de negocios que involucran autos con autonomía de manejo, incluido el movimiento de personas y objeto. Ford está enviando la producción de un nuevo auto eléctrico con autonomía de 300 millas a México que se planea comience en 2021.

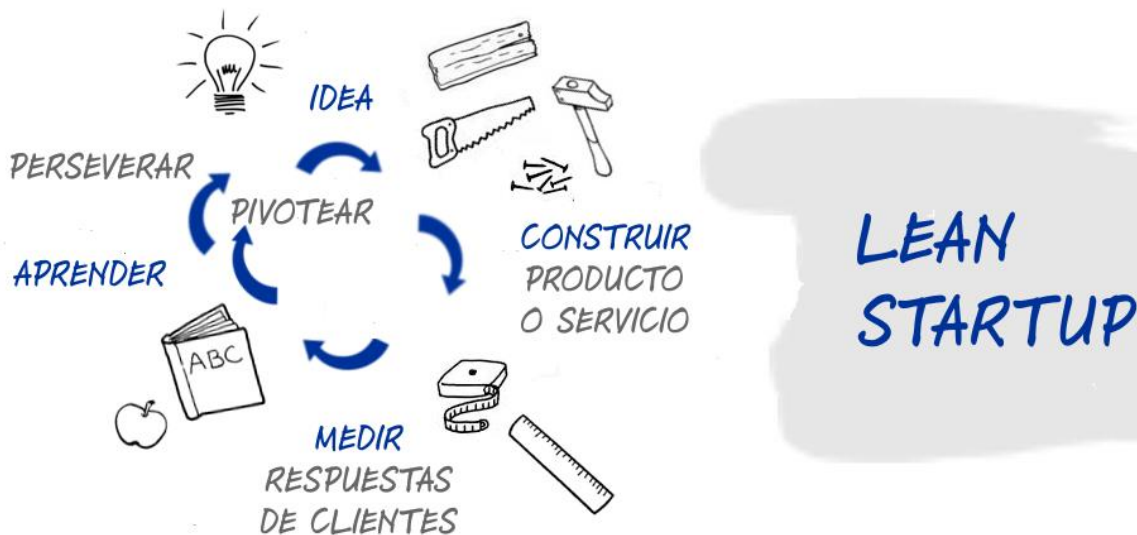


Wickham Skinner

Hasta 1969 surge el primer trabajo referido a la necesidad de conceder un carácter estratégico a la función de Producción y fue de la mano de Wickham Skinner con el título Manufacturing - Missing Link in Corporate Strategy. Director de: Wilevco Corporation, Dynamics Research Corporation, Helix Technology, Inc., Copeland Corporation, Scientific Atlanta, Holmberg Electronics, entre otras. Algunos de sus últimos artículos son: Skinner, C. Wickham, and Heather Beckham. "Treadway Tire Company: Job Dissatisfaction and High Turnover at the Lima Plant." Harvard Business School Brief Case 082-189, June 2008.

View Skinner, C. Wickham, and Heather Beckham. "The Treadway Tire Company: Trouble at the Lima Tire Plant (Brief Case)." Harvard Business School Teaching Note 082-190, June 2008.

## LEAN STARTUP



¿Por qué?

Es importante ya que permite invertir menos recursos (tiempo, dinero e ilusión) en la fase de aprendizaje y testeado de la idea de negocio, para invertir más recursos o pedir financiación cuando el conocimiento y las probabilidades de éxito son altos.

¿Para qué?

Está diseñado para enseñar a conducir a una startup a través de la experimentación. Se pueden hacer ajustes constantes con un volante llamado circuito de feedback de Crear-Medir-Aprender

Es una metodología basada en “aprendizaje validado”, es decir, ir validando poco a poco las hipótesis antes de tener el producto final/la startup definitiva y comenzar a escalar el negocio.

Se van definiendo y acortando los ciclos de desarrollo, lanzando distintas propuestas por un periodo de tiempo y obteniendo un feedback muy valioso de nuestros potenciales clientes o usuarios con los que mejorar la siguiente versión final del producto.

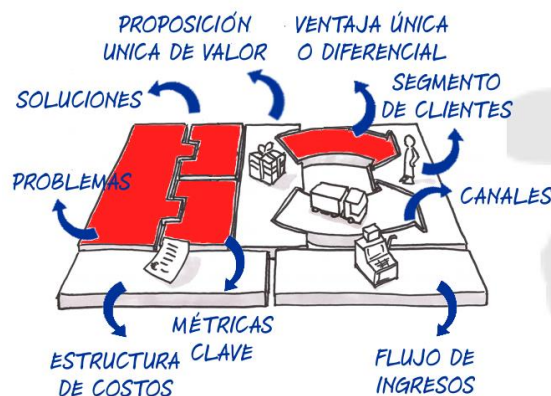
¿Cómo?

## Técnicas:

- Desarrollo de clientes (customer development)
- Modelo de negocio lean (Canvas)- Consiste en visualizar y diseñar un modelo de negocio dinámico y visual, plasmado en un lienzo denominado Canvas por A.Osterwalder. Está dividido en cuadrículas, cada una dedicada a un aspecto fundamental del modelo de negocio: propuesta de valor, ingresos, gastos, canales de adquisición... En estas cuadrículas se van añadiendo y quitando ideas continuamente hasta tener una versión final.
- Técnicas ágiles o scrum
  - 5 pasos fundamentales en el método lean start up
    1. Plantea una hipótesis
    2. Valida la hipótesis
    3. Mide la hipótesis
    4. Genera un aprendizaje validado

## ¿Qué?

Lean Startup: Es el sistema utilizado para pasar de proyecto a empresa poniendo el foco en las necesidades del cliente, otorgando su retroalimentación y modificación del producto hasta desarrollar la versión final. Steve Blank, uno de los empresarios y académicos de referencia de Silicon Valley, define este tipo de proyectos como una organización temporal en búsqueda de un modelo de negocio escalable y replicable.





### Steve Blank

Comenzó a desarrollar una metodología de validación de productos basado en el desarrollo de cliente (Customer Development), que consiste básicamente en saber si nuestro producto cubre sus necesidades o deseos.

“Como las compañías estrangulan la innovación” 14 de Septiembre del 2017 por Steve Blank. En este artículo nos enseña que todas las compañías grandes lidian con las interrupciones; la innovación no es una sola actividad, es un proceso desde el inicio hasta la implementación y menciona que una autorregulación y evidencia basada en el proceso de innovación Lean entregará innovación continua con velocidad y urgencia.



### Eric Ries

Pionero del movimiento Lean Startup, Eric Ries propone con su metodología lanzar productos con más frecuencia, iteración y cambio, para luego identificar científicamente que funciona y qué no.

” Los 7 destacados de la semana Lean Startup” La semana del Lean startup ofreció pláticas para un gran número en emprendedores. “Tenemos que estar pensando en cómo llevar nuestra innovación al paso siguiente y a la siguiente generación. Para hacer eso necesitamos adoptar la idea de startup como una unidad atómica de trabajo”



## SOSTENIBILIDAD Y MEJORAMIENTO AMBIENTAL



¿Por qué?

Resulta necesario continuar profundizando la toma de conciencia acerca de la magnitud del impacto que está teniendo en el estado la depreciación de los recursos naturales, tanto por degradación ambiental como por agotamiento a través de la creación de sistemas sostenibles a lo largo del tiempo enfocado a mejorar continuamente, y una vez alcanzadas las mejoras se deben mantener y adaptarse a los nuevos cambios. En la Industria 4.0 la conectividad entre los sistemas inteligentes se puede encontrar un mejor consumo de recursos para contaminar menos sin generar energía de más.

¿Para qué?

Para lograr una ventaja competitiva transformando la organización en una empresa Ecoeficiente lo cual implica tener un éxito económico mejorando la productividad, el uso eficiente de los materiales y energía, así como disminuir el impacto ambiental negativo y el desarrollo de los recursos humanos y las comunidades locales.

¿Cómo?

- Sostenibilidad Social: Protección y promoción de la salud humana, capacitación del personal, combate a la pobreza y el desarrollo de objetivos comunes.



- **Sostenibilidad Económica:** Proveer y producir productos y servicios sostenibles, incremento en la productividad, infraestructuras energéticas, uso eficiente de todos los recursos de la empresa.
- **Sostenibilidad ambiental:** Utilización de energías limpias, refuerzo de la gestión ambiental, producción con menos impacto ambiental y valuaciones riesgo ambiental

¿Qué?

El Mejoramiento Ambiental es un balance entre los ámbitos económico, social y ecológico, una intersección entre lo soportable, viable y equitativo. Conjunto de elementos que interaccionan entre sí, lógica y dinámicamente para lograr una ventaja competitiva utilizando las nuevas tecnologías para obtener datos en tiempo real y así aprovechar los recursos al máximo para el bienestar del ambiente.

Bosch



**BOSCH**

Bosch implementó una plataforma de energía con conectividad y medición de datos en tiempo real en una de sus plantas de Alemania para hacer el análisis del área de manufactura. Al identificar todas las desviaciones de energía que tenían y al ver cuál era el consumo óptimo para su producción, en un año lograron reducir 40 por ciento el uso de aire comprimido (uno de los gastos más grandes en las fábricas), lo que generó un ahorro de 1.65 millones de euros.

LeanSis



Los sistemas de producción de una organización en el pasado, se centran en aumentar la productividad sin prestar atención a los efectos negativos ocasionados sobre el entorno. En la actualidad, han evolucionado hacia sistemas de producción compatibles con la sostenibilidad medioambiental, minimizando los despilfarros y la eliminación sistemática de residuos. Esto es una responsabilidad de todos. Reducir el impacto ambiental a través de la mejora continua. ¿Cómo se concreta esta relación de Lean (Mejora Continua) con el medio ambiente? La principal conexión la encontramos en la eliminación de actividades que no aportan valor o en la minimización de

despilfarros o mudas. Aplicando el principio fundamental de Lean (eliminación del muda) se reducen impactos negativos para el medio ambiente de forma automática. Si además usamos la mejora continua para intentar realizar nuestros procesos de forma más eficiente y disminuyendo el uso de recursos naturales ya tenemos un tándem perfecto.

## OPTIMIZACIÓN DE NEGOCIOS

Herramientas que ayudan a la optimización de negocios



¿Por qué?

Es importante porque muchas compañías se aventuran en este proceso de mejora para cambiar su desempeño operacional y tomar ventaja competitiva en el mercado.

Reduce el desperdicio y/o la variación en el proceso para alcanzar las salidas deseadas usando los recursos existentes de una mejor manera, su objetivo es obtener un cambio drástico en el desempeño de la empresa en vez de obtener resultados en cambios parciales.

¿Para qué?

Sus objetivos son:

- Mejorar la calidad de las salidas del proceso
- Reducir la fricción en el proceso

- Identificar intentos desaprovechados
- Conocer la elasticidad competente

¿Cómo?

Identificar - Entender las necesidades del negocio, reconocer indicadores y métricas importantes, tomar acciones en los procesos con mayor conflicto. Estudiar cómo impacta cada proceso en la empresa, en los recursos y a las partes interesadas.

- ¿Cuál es el objetivo final de este proceso? ¿Cuál debe ser el resultado?
- ¿Dónde comienza el proceso y dónde termina?

Analizar el proceso - Este es el momento de mapear el proceso, con la preocupación de cómo los pasos se realizan, cómo fluye el proceso, como parte de la optimización de procesos. Pregúntese a sí mismo y a su equipo las siguientes preguntas:

- ¿Hay una mejor manera de llevar a cabo este proceso?
- ¿Cómo se conduce exactamente este proceso?
- ¿Cuánto tiempo demora para que el proceso sea realizado por completo?
- ¿Cuánto tiempo se pierde en la reanudación y corrección de errores?
- ¿Dónde se paraliza el proceso?

Implementar - Es crucial tanto para los objetivos del proceso como para la optimización de los mismos, que todos adopten el nuevo proceso desde el principio y apliquen todos los cambios que muestran. Así podemos comprobar los resultados, obtener información y ver si las mejoras fueron positivas o no.

Monitorear - Durante todo el proceso de lo que es la optimización de procesos, controle, supervise y controle. Después de la automatización, seguramente usted encontrará nuevos puntos de mejora y obstáculos a ser superados. Identifíquelos, repiense el proceso, implemente y automaticé.

## ¿Qué?

Es una disciplina de gestión que ayuda a las organizaciones a mejorar la eficiencia y precisión en sus procesos de negocio. Mejorar la calidad, productividad y tiempo de respuesta a los procesos, removiendo actividades sin valor agregado y costos a través de mejoras incrementales. La optimización de los procesos de negocios.

### Bill Smith



Six SIGMA es una metodología de mejora de procesos creada en Motorola por el Ingeniero Bill Smith en la década de los 80. Esta metodología está centrada en la reducción de la variabilidad, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente. La meta de 6 Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente.

### Clay Richardson



Clay comenzó a preguntarse acerca de si una inteligencia artificial podría utilizarse para hacer su trabajo y como resultado ser remplazado por ésta. Muchos trabajos que se desempeñan en el área de IT serán automatizados en un futuro cercano. Google está creando software artificial, que a su vez crea inteligencia artificial, esto puede ser una clara idea de lo que puede pasar con algunos puestos en las empresas.

¿Cómo pueden los empleados de IT usar su creatividad para ir delante de la tendencia de automatización?

- Identificar qué significa “creatividad” para su puesto en específico
- Aprender nuevos hábitos de creatividad que sean relevantes para su trabajo
- Crear un tiempo y espacio en donde puedan ser creativos en el trabajo

## Shelley Sweet



“BPM sostenible, gatear, caminar y correr”. En un departamento financiero de una compañía tecnológica tenía empleados trabajando día y noche cuando existía información financiera pendiente. Se implementó un plan de liderazgo y se diseñó un proyecto interno, la iniciativa constaba de varias ganancias a corto y largo plazo que involucran la automatización del proceso global.

El BPM encargado fijó grandes metas, pero entendió que la organización debía pasar por tres etapas para lograrlas; Gatear (lan de gestión de cambio) Caminar (matriz de responsabilidad y acuerdos al nivel de servicio);Correr, (adición y ciclo de optimización). Estas tres etapas fueron fijadas para ayudar al cambio a través de las etapas para permitir a los líderes y trabajadores incorporar mejoras en el día a día.

## CONTABILIDAD FINANCIERA Y COSTOS

¿Por qué?

**Contabilidad Financiera:**  
Es importante ya que, si pensamos en un balance de situación de una empresa, es una “foto” de la situación financiera a una fecha concreta que refleja lo que ha ocurrido durante ese año o anteriores. Es decir, muestra hechos pasados o el estado presente.

**Contabilidad de Costos:**  
Es importante ya que permite obtener un sistema de información interno que solo es accesible y útil para personal de la empresa.

Previene hechos que no han ocurrido y está dirigida a tomas de decisiones enfocadas al futuro.

¿Para qué?

**Contabilidad Financiera:** La función principal es llevar en forma histórica la vida económica de una empresa: Los registros de cifras pasadas sirven para tomar decisiones que beneficien en el presente o a futuro. También proporciona los estados contables o estados financieros que son sujetos al análisis e interpretación, informando a los administradores, a terceras personas y a entes estatales del desarrollo de las operaciones de la empresa.

**Contabilidad de Costos:** La Contabilidad de Costos se encarga de proporcionar la información necesaria para calcular la utilidad y valorar



inventarios. También es útil para la fijación de precios y el control de las operaciones de corto, mediano y largo plazo.

¿Cómo?

Contabilidad Financiera:

- Rendición de informes a terceras personas sobre el movimiento financiero de la empresa.
- Cubrir la totalidad de las operaciones del negocio en forma sistemática, histórica y cronológica.
- Debe implantarse necesariamente en la compañía para informar oportunamente de los hechos desarrollados.
- Se utiliza el lenguaje de los negocios.
- Se basa en reglas, principios y procedimientos contables para el registro de las operaciones financieras de un negocio.
- Describe las operaciones en el engranaje analítico de la teneduría de la partida doble.

Contabilidad de Costos:

- Evaluar la eficiencia en cuanto al uso de los recursos materiales, financieros y de la fuerza de trabajo, que se emplean en la actividad.
- Servir de base para la determinación de los precios de los productos o servicios.
- Facilitar la valoración de posibles decisiones a tomar, que permitan la selección de aquella variante, que brinde el mayor beneficio con el mínimo de gastos.
- Clasificar los gastos de acuerdo con su naturaleza y origen.
- Analizar los gastos y su comportamiento, con respecto a las normas establecidas para la producción en cuestión.
- Analizar la posibilidad de reducción de gastos.
- Analizar los costos de cada subdivisión estructural de la empresa, a partir de los presupuestos de gastos que se elaboren para ella.

¿Qué?

**Contabilidad Financiera:** Es la técnica mediante la cual se recolectan, se clasifican, se registran y se informa de las operaciones cuantificables en dinero realizadas por una entidad económica.

Estados financieros que muestren el patrimonio, la situación financiera y los resultados de una empresa.

Presenta la información en la unidad monetaria de cada país.

**Contabilidad de Costos:** Es cualquier procedimiento para calcular lo que cuesta hacer algo.

Es el conjunto de técnicas y procedimientos que se utilizan para cuantificar el sacrificio económico incurrido por un negocio para generar ingreso o fabricar inventarios.

No se utiliza una medida estándar, sino que se adecua cada cálculo de coste al tipo de producto (pueden utilizarse las horas de máquina por producto, el coste, las horas de mano de obra o las unidades producidas, etc.).



Steve Dix

Mr. Steve Dix has been Senior Vice President of North American Operations at WireCo WorldGroup Inc. since February 22, 2017 and served as its Vice President of Procurement until February 22, 2017. Mr. Dix served as Vice President of Finance at WireCo WorldGroup Inc.



## EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

¿Qué?

“Un Proyecto de Inversión se puede entender como un paquete discreto de inversiones, insumos y actividades diseñado con el fin de eliminar o reducir varias restricciones al desarrollo, para lograr uno o más productos o beneficios, en términos del aumento de la productividad y del mejoramiento de la

calidad de vida de un grupo de beneficiarios dentro de un determinado periodo de tiempo”. (Mokate, página 1, 2004).

Es un proceso mediante el cual se busca determinar la conveniencia o no de llevar a cabo una inversión. Cuando existen diferentes alternativas de inversión posibles, la evaluación de proyectos de inversión busca determinar cuál es la inversión más conveniente.

Métricas: Inversión inicial, flujo de fondos, tasa de descuento

¿Por qué

Pretende optimizar un objetivo de rentabilidad mediante la asignación racional de capital escaso entre un conjunto (cartera) de proyectos de inversión. Estos proyectos constituyen las opciones o alternativas de solución, de problemas que involucran la satisfacción de necesidades y que en la mayoría de los casos tales soluciones son mutuamente excluyentes.



¿Para qué?

Objetivos:

- Abordar de forma óptima la asignación de recursos
- Evaluar la conveniencia de un proyecto para realizarse sobre otras opciones
- Identificar, medir y valorar, cuantitativa y cualitativamente los beneficios y costos del proyecto
- Determinar el tamaño y las necesidades de infraestructura que se requieren
- Proyectar ingresos y estimar costos y gastos

¿Cómo?

El primer paso para hacerlo es estimar los flujos de efectivo para cada proyecto.

1. La inversión inicial.
2. Los flujos de efectivo de operación anual (que duran la vida del proyecto).
3. Los flujos de efectivo de terminación del proyecto.

Una vez que los flujos de efectivo son determinados, es necesario escoger un método de valuación. Aquí algunos de ellos.

1. Valor presente neto
2. Tasa interna de retorno
3. Método de periodo de recuperación
4. Índice de Rentabilidad

## FINANZAS CORPORATIVAS

¿Qué?

Las Finanzas Corporativas forman parte de las finanzas y tienen como eje central de estudio la aplicación de diversas herramientas de gestión financiera en la toma de decisiones, las cuales incluyen decisiones de inversión, financiamiento y administración de capital de trabajo que

utilizadas de manera óptima generen a la empresa un rendimiento sobre el capital invertido mayor al costo que involucra dicho capital.

¿Por qué?

Es importante ya que, al estar basado en las tomas de decisiones, éstas repercuten en un corto o largo plazo para saber qué pasará con las inversiones.

Las decisiones de inversión en capital son elecciones de largo plazo sobre qué proyectos deben recibir financiación, sobre si financiar una inversión con fondos propios o deuda, y sobre si pagar dividendos a los accionistas. Por otra parte, las decisiones de corto plazo se centran en el equilibrio a corto plazo reactivo y pasivo.

¿Para qué?

## CONOCER PARA ENTENDER

### VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO

Seguro has escuchado aquello que el dinero vale más hoy que mañana, básicamente quiere decir que una cantidad de dinero no puede ser comparable hoy a cuando ya transcurrió cierto tiempo. Por ejemplo, si una persona recibe un dinero hoy y lo invierte a futuro, con los rendimientos, tendría una suma mayor. En cambio, esa misma cantidad recibida a futuro a su valor nominal actual habrá perdido ese valor y también poder adquisitivo.

### PODER ADQUISITIVO

Es lo que podemos comprar con una cantidad de dinero determinada, y se ve afectado

directamente por la inflación. Con el tiempo y una tasa inflacionaria constante, el monto que tengamos hoy nos alcanzará para comprar menos artículos en el futuro.

### INFLACIÓN

Es el ritmo al cual aumenta el nivel general de precios de



productos y servicios, hace decrecer el poder adquisitivo. Para moderar y mantener a la inflación dentro de ciertos rangos, los bancos centrales hacen uso de herramientas como la política monetaria y las tasas de interés.

### INTERÉS SIMPLE

Es el que se obtiene cuando los intereses que produce una inversión o genera un préstamo durante un tiempo se calculan o se deben únicamente al capital inicial.

### INTERÉS COMPUESTO

Se llama así cuando los intereses mensuales se van sumando al capital y el interés del mes siguiente se calcula sobre esa nueva suma.

La meta de la administración financiera de una empresa es tomar decisiones que incrementen el valor de las acciones del capital, o de una manera más general, que incrementen el valor de mercado de su capital.

Se emplea para saber:

- ¿Qué inversiones a largo plazo debe realizar la empresa?

- ¿Dónde obtendrá la empresa el financiamiento a largo plazo para pagar sus inversiones?
- ¿Qué mezcla de deuda y capital deberá usar la empresa para financiar sus operaciones?
- ¿Cómo debería administrar la empresa sus actividades financieras cotidianas?

¿Cómo?

Las finanzas corporativas se centran en cuatro tipos de decisiones:

1. Las decisiones de inversión, que se centran en el estudio de los activos reales (tangibles o intangibles) en los que la empresa debería invertir.
2. Las decisiones de financiación, que estudian la obtención de fondos (provenientes de los inversores que adquieren los activos financieros emitidos por la empresa) para que la compañía pueda adquirir los activos en los que ha decidido invertir.
3. Las decisiones sobre dividendos, debe balancear aspectos cruciales de la entidad. Por un lado, implica una remuneración al capital accionarial y por otro supone privar a la empresa de recursos financieros.
4. Las decisiones directivas, que atañen a las decisiones operativas y financieras del día a día.



Virginia M. Rometty

CEO, IBM “No será un mundo del hombre contra la máquina, será un mundo del hombre más la máquina” Virginia habla de Watson, la inteligencia cognitiva creada por IBM que no solo se programa, ella aprende. “Analiza lotes de información de tamaños increíbles, entiende el lenguaje natural y habla como los humanos. Muchos la llaman “inteligencia artificial” pero la realidad es que yo creo esta tecnología mejorará nuestro pensamiento, mejorará nuestra inteligencia. No será un mundo del hombre contra la máquina, será un mundo del hombre más la máquina.

De hecho, me atrevería a predecir que, en un futuro cercano, cada decisión importante que haga la humanidad será informada asesorada por inteligencias cognitivas como Watson, y nuestras vidas y el mundo será mejor con ello “.



Franco Modigliani

Análisis del ahorro de los mercados financieros y de las finanzas corporativas. Recibió el premio nobel de economía en 1990, desarrolló la “Teoría Modigliani-Miller”, que analizó las finanzas corporativas donde, bajo los supuestos establecidos, concluyeron que era indiferente para las empresas financiarse en forma de capital o de deuda.

Hoy en día los mercados financieros, de capitales y las finanzas corporativas se basan fundamentalmente en los trabajos y las bases establecidas hace cinco décadas por el profesor Franco Modigliani que inició un proceso analítico de las finanzas corporativas, de ahorros y de inversión. Posteriores impactos también se basaban en sus fundamentos, incluso en el desarrollo de los productos financieros de los mercados financieros.



Christine Lagarde

Directora Gerente del Fondo Monetario Internacional. La directora del FMI, Christine Lagarde, dice que la regulación internacional de las criptomonedas es "inevitable" y necesaria. Cuando se le preguntó durante una entrevista con el editor de mercados emergentes de CNNMoney, John Deferios, sobre la creciente popularidad de los mercados de criptomonedas posiblemente causados por una "inanición por altos rendimientos en los mercados globales", Lagarde respondió que la tendencia mostraba "mentalidad de rebaño" de aquellos que buscan productos de alto rendimiento, así como un elemento de especulación.

Ya en octubre de 2016, Lagard le dijo al Wall Street Journal que ve a los bancos adoptando monedas digitales en los próximos cinco años, y agregó que se necesitará una regulación para evitar el lavado de dinero y las actividades fraudulentas.

# **CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LA INGENIERÍA FINANCIERA.**



La transformación digital también ha llegado a un sector tan tradicional como son las finanzas. Pagar con el móvil, las bitcoin, las fintech y el big data, son un hecho que están cambiando los hábitos de los clientes y consumidores de productos financieros.

La evolución de la tecnología en el sector financiero se constituirá en una palanca de máxima potencia para la generación de nuevos modelos de negocio, mejorar la experiencia el cliente y reducir costes significativamente, reflexiona, en un comunicado distribuido por la firma, Salvador Nacenta, socio del Sector Financiero de PwC.

Es la aplicación de conceptos y técnicas cuantitativas de análisis, centrándose en el estudio del valor del dinero en el tiempo, combinando el capital, la tasa y el tiempo para obtener un rendimiento o interés, útil para la evaluación y comparación económica de alternativas que un inversionista u organización puede llevar a cabo, enfocado generalmente a sistemas, productos, servicios, recursos, inversiones, equipos, etc. Para poder tomar una decisión más acertada de entre todas las posibilidades.



Sirve para generar un estudio financiero para fijar un interés en la rentabilidad, liquidez y riesgo que asume la empresa.

# Finanzas 2.0

Que oportunidades presentan el entorno digital y las redes sociales a los profesionales del sector financiero.

**OPTIMIZACION**  
Nuevos gestores de tareas  
Sistemas de gestión en la nube  
Mas herramientas al alcance  
Ubicuidad

**ATENCION**  
Nuevos canales de comunicacion  
Con el cliente  
Con proveedores

**RECURSOS**  
Gestor de noticias  
Comparadores de tarifas y servicios  
Indicadores economicos  
Busqueda de referencias  
Escucha activa con twitter  
RSS para manejar info del mercado

**CONVERSAR**  
Entre departamentos  
Con expertos del sector  
Seguimiento con alertas  
Contrastar opiniones  
Crear cultura corporativa

**REPUTACION / BRANDING**  
Convertirse en referencia  
Blog corporativo  
Oportunidad para el asesor 2.0  
Gestion de marca personal  
Visibilidad competencias profesionales

**APRENDER**  
Conocer tendencias del sector  
Nuevos procesos de compra  
Nuevas formas de pago  
Modelos de negocio  
Motivaciones del consumidor



**IEBS**  
www.jobschool.com

La metodología de evaluación propuesta por la Ingeniería Económica se fundamenta en los siguientes principios:

1. El proceso de evaluación y decisión para la inversión se fundamenta en la estructuración y el análisis de las alternativas económico-financieras que constituyen el esquema de opciones con las que cuenta la entidad promotora o de aquella que aprobará el proyecto.
2. El proceso de evaluación de la Ingeniería Económica reconoce que la información sobre las alternativas es definida en un espacio temporal específico. Aceptando que el proceso de evaluación se puede llevar a cabo posteriormente a dicha definición y puede generar incertidumbre sobre los resultados.
3. El proceso de evaluación de las alternativas de inversión se debe fundamentar en el análisis de las diferencias económicas existentes entre las mismas, así como de todos aquellos factores que se consideren relevantes para cada proyecto específico.
4. El proceso de evaluación económica debe generar los resultados en una unidad común, a efecto de facilitar el análisis y la comparación de las alternativas resultantes del cálculo financiero adecuado al tipo de sector industrial.



5. El proceso de toma de decisiones se debe basar en los resultados del proceso de evaluación bajo un mismo criterio, para las diferentes alternativas que arroje la aplicación de la ingeniería económica.
6. El proceso de toma de decisiones debe considerar una propuesta de evaluación del grado de cumplimiento de los resultados financieros proyectados, comparados con la medición de los valores calculados

El tejido empresarial se está transformando como consecuencia de grandes tendencias globales donde las nuevas tecnologías juegan un papel clave como dinamizadoras del cambio.

En este contexto, los equipos financieros tienen que repensar su papel y su manera de trabajar, tanto en lo relativo a la aportación de valor al negocio de su compañía como en lo referente a sus propias operaciones. Las empresas que antes se adaptan al nuevo escenario podrán gestionar mejor sus riesgos, aprovechar al máximo las nuevas oportunidades y reforzar su propio crecimiento.

## Fintech



El término “Fintech” deriva de las palabras “finance technology” y se utiliza para denominar a las empresas que ofrecen productos y servicios financieros, haciendo uso de tecnologías de la información y comunicación, como páginas de internet, redes sociales y aplicaciones para celulares. De esta manera prometen que sus servicios sean menos costosos y más eficientes que los que ofrecen la banca tradicional. Actualmente operan alrededor de 158 Fintech en el país.

¿Qué servicios ofrecen? Estas empresas financieras operan como intermediarios en transferencias de dinero, préstamos, compras y venta de títulos financieros, así como asesoramiento financiero. Las áreas en las que se desenvuelven son:

Pagos y remesas, Préstamos, Gestión de finanzas empresariales, Gestión de finanzas personales, Crowdfunding (financiamiento de proyectos), Gestión de inversiones, Seguros, Educación financiera y ahorro, Soluciones de scoring, identidad y fraude, Trading y mercados

## Adyen



Se encarga de los cobros de algunas de las empresas más famosas del mundo como Spotify, Netflix, o Uber. Funciona como una plataforma 'end to end' (de extremo a extremo) que controla cada parte del proceso de pago 'online' y que permite a sus clientes dar un salto mundial sin adoptar nuevo 'software' o infraestructuras.

Adyen procesa todas las transacciones de pago de negocios usando su tecnología, lo cual significa que los usuarios no tendrán que interactuar directamente con Adyen. Con paypal, los usuarios deben iniciar sesión en su cuenta de Paypal e interactuar dentro de su página para completar la transacción, lo cual no sucede con Adyen.

## VeriTran



VeriTran es un líder en soluciones de banca digital y de la mano de BanBajío ofrece en México el primer sistema de pago vía Near Field Communication (NFC) que permitirá el pago mucho más sencillo en terminales punto de venta. El estándar utilizado por la mencionada institución bancaria ha sido aprobado por la Asociación de Bancos de México, y su funcionamiento será de lo más sencillo, según menciona Ricardo Granados, Director de Banca Electrónica de BanBajío:

“Una vez que el servicio esté activo, los usuarios podrán utilizar la aplicación BajíoNet Móvil para acceder a su Billetera Móvil, una vez ahí, sólo deben seleccionar su cuenta, ingresar el importe y acercar el dispositivo móvil a la Terminal Punto de Venta para completar la transacción.”

## Blockchain + IoT

IoT es una red de dispositivos, personas y vehículos que son capaces de comunicarse e intercambiar información por medio de sensores, actuadores e internet, todos los dispositivos estarán conectados, y cuando se logre la

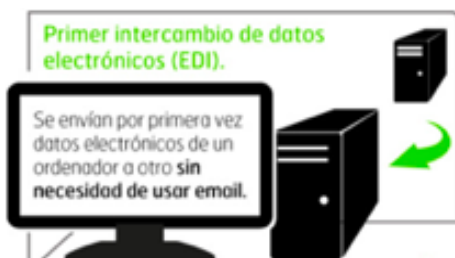
comunicación máquina a máquina M2M, no habrá necesidad de interacción humana.

El Blockchain es un método para registrar datos, un archivo que está compartido: existen copias en la red y en los ordenadores de cada participante en la creación y modificación de ese archivo, al que no puede acceder cualquier persona sin permiso y en el que no se puede borrar información, solo añadir nuevos registros.

Al ponerlos juntos, en teoría, tendrás un verificable, seguro y permanente método de registro de información procesada por máquinas inteligentes en el IoT. El uso de la encriptación y distribución del almacenamiento significa que la información es de confianza entre todos los participantes involucrados en la cadena de suministro. Las máquinas grabarán de forma segura las transacciones que se realicen entre ellas mismas, sin ninguna interacción humana.

## COMERCIO ELECTRÓNICO

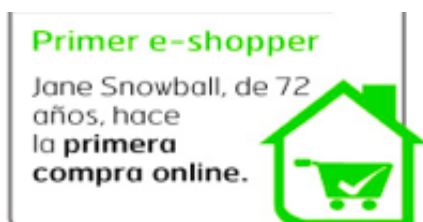
1960



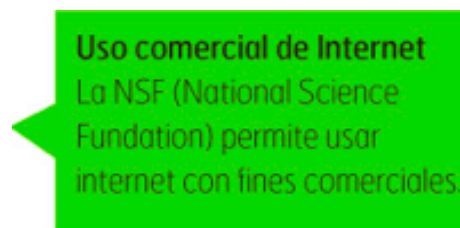
1979



1984



1994



1995

2005



2012

2013



El e-commerce puede realizarse a través de una variedad de aplicaciones, como email, catálogos y carritos de compras, intercambio electrónico de datos (EDI), protocolo de transferencia de datos (FTP) y servicios web.



El e-commerce tiene ramificaciones y usa tecnologías como el mCommerce, transferencia de fondos, manejo de la cadena de suministros, Internet marketing, procesamiento de transacciones,

intercambio de datos electrónicos, manejo de sistemas de inventario y sistemas de recolección de datos.

Esta tendencia se repite en muchos países de Latinoamérica, por lo que cada vez hay más personas vendiendo sus productos por internet, aun teniendo una tienda física.

Es importante porque:

- Cada vez más gente busca comprar en línea.
- Una tienda online tiene un alcance mucho mayor que una física
- Puedes ampliar tus canales de atención al cliente

- La gente confía más en marcas que tienen presencia online y offline
- Operar online es menos costoso

#### Puntos clave del e-commerce

- Define qué tipo de producto vas a vender
- Busca un proveedor especializado
- Asegura tu producción
- Personalización
- Planea la logística
- Medios de pago
- Servicio al cliente
- Sencillez
- Movilidad

#### Ventajas

- No hay limitaciones geográficas, esto es porque la red es global así que puedes ampliar tu comercio a donde sea.
- Puedes mostrar y ofertar una mayor gama de productos.
- El coste tanto de inicio como de mantenimiento es mucho más reducido que en un negocio de comercio tradicional.
- Ahorra tiempo al momento de realizar la compra para el cliente.
- Existe una mayor facilidad para desarrollar las estrategias de marketing en lotes, cupones y descuentos.

#### Tipos de Comercio Electrónico

**B2C**

Empresas que venden a cualquier persona interesada en su producto o servicio.

**B2B**

Empresas que venden sus productos entre ellas.

**B2G**

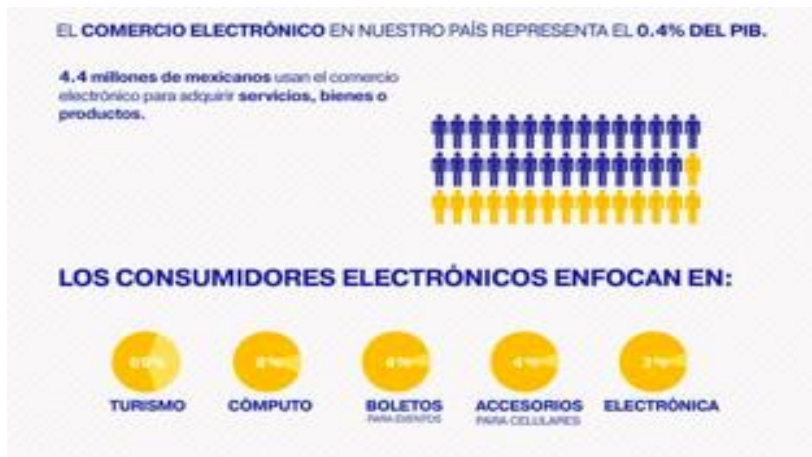
Empresas que venden a las instituciones o al gobierno sus productos o servicios

**C2C**

Tienda virtual a través de la cual los mismos consumidores venden y compran sus productos.

**B2E**

Utilizado en las empresas para ofrecer productos con ofertas a sus empleados



- Puedes ofrecer más información al cliente.
- Existe una mayor posibilidad de ofrecer una mejor comparativa de productos con sus precios y características.

## Desventajas

- La competencia es mucho mayor ya que cualquiera puede poner en marcha este tipo de negocios.
- Existen consumidores que prefieren ver el producto antes de comprarlo y desconfían de los pagos en línea.
- No todos los productos pueden venderse en línea con la misma facilidad.
- Los gastos de envío pueden resultar muy caros cuando el volumen es pequeño.
- Fidelizar a un cliente es bastante difícil por la amplia gama de competencia.
- La seguridad del sitio puede dar muchas dudas a los clientes potenciales.
- Los consumidores quieren el mejor precio y servicio y es difícil conseguir ambos siempre.

## Amazon Key

amazon key  
Exclusively for Prime members



Es un sistema de cerradura y cámara que los usuarios controlan de forma remota para dejar que los encargados de la entrega hagan llegar



los bienes al interior de las casas. Los clientes pueden crear contraseñas temporales para que amigos y otros profesionales del sector servicios también puedan ingresar a las casas.

## Tienda virtual Ebay

Ebay, la plataforma online de compra-venta de artículos de segunda mano y nuevos; ha lanzado al mercado australiano la primera tienda virtual del mundo. Las compras en Realidad Virtual se realizan desde un dispositivo Android o iOS y se necesita tener instalada la aplicación “Ebay Virtual Reality Department Store”. Además de esto, serán necesarias unas gafas de Realidad Virtual.



La tecnología de Realidad Virtual en tiendas online, es una solución eficaz para incrementar las ventas. El cliente desde su hogar, con las comodidades que eso conlleva, puede ver y conocer más a fondo los productos que quiere comprar e incluso hay aplicaciones que le permiten probarse los artículos y ver cómo le sientan. Con esto la garantía de una compra acertada es casi del 100%!!



## Eddystone Beacons



Un beacon es un pequeño dispositivo que utiliza la tecnología Bluetooth para transmitir mensajes o avisos directamente a cualquier dispositivo compatible que entre en su radio de acción. Similar en funcionamiento a un GPS, el beacon cuenta con una señal única por cada dispositivo, que es capaz de definir una localización y detectar y rastrear otros dispositivos.

Cada vez que entremos a una tienda que cuente con estos dispositivos, podremos recibir las más diversas señales: cupones de descuentos, catálogos, ofertas e información adicional que pudiera ser de utilidad al momento de hacer compras en el lugar.



# **CAPÍTULO 4. LOGÍSTICA, COMPRAS Y CADENA DE SUMINISTRO**

En este capítulo mencionaremos la importancia de la incorporación de la Logística, Compras y Cadena de suministro a un mundo en el que la cantidad de siglas y nuevos términos no deja de crecer y son pocos los que finalmente permanecen en el tiempo por su utilidad.

## LOGÍSTICA

Del inglés *logistics*, la logística es el conjunto de los medios y métodos que permiten llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio.

El origen de la logística proviene del ámbito militar, donde la organización atendía el movimiento y el mantenimiento de las tropas en campaña. En tiempos de guerra, la eficiencia para almacenar y transportar los elementos resulta vital.

A partir de estas experiencias, la logística empresarial se encargó de estudiar cómo colocar los bienes y servicios en el lugar apropiado, en el momento preciso y bajo las condiciones adecuadas. Esto permite que las empresas cumplan con los requerimientos de sus clientes y obtengan la mayor rentabilidad posible.

La logística empresarial implica un cierto orden en los procesos que involucran a la producción y la comercialización de mercancías. Se dice, por lo tanto, que la logística es el puente o el nexo entre la producción y el mercado. La distancia física y el tiempo separan a la actividad productiva del punto de venta: la logística se encarga de unir producción y mercado a través de sus técnicas.

En las empresas, la logística implica tareas de planificación y gestión de recursos. Su función es implementar y controlar con eficiencia los materiales y los productos, desde el punto de origen hasta el consumo, con la intención de satisfacer las necesidades del consumidor al menor coste posible.

Logística 4.0 tiene muchas papeletas para ser longeva, ya que va a ser fundamental en la última revolución del mundo empresarial: la Industria 4.0 y como lo mencionan en el blog Tranguesa de servicios logísticos:

“No entenderíamos una Industria 4.0 sin la Logística 4.0”

## Retos

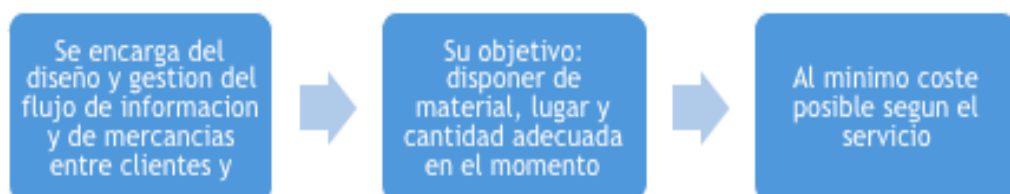
¿Dónde entra entonces la Logística 4.0?

El ministerio la incluye entre los retos de este nuevo tipo de industria, como no podría ser de otra manera. Resulta difícil pensar en un proceso de fabricación y distribución en el que durante la fase manufacturera tengamos un proceso con una gran presencia de lo digital, de la interacción entre máquinas y de robotización y que, una vez llegue al transporte, esas características no tengan continuidad.

Entre los retos que el ministerio señala y que son de aplicación para la logística encontramos:

- Gestionar tamaños de series y tiempos de respuesta más cortos.
- Adoptar modelos logísticos inteligentes.
- Adaptarse a la transformación de canales y a la omnicanalidad.
- Aprovechar la información para anticipar las necesidades del cliente.
- Gestionar la trazabilidad de extremo a extremo.

Para afrontar estos retos, la logística 4.0 debe seguir profundizando e innovando en temas como la gestión de inventarios, la previsión de la demanda, la automatización de los almacenes, la transparencia de la



trazabilidad... Es decir, en todos aquellos aspectos que cada día resultan más accesibles gracias al desarrollo de la tecnología: la hiperconectividad, el big data, el abaratamiento de las etiquetas RFID, etc. Hasta lograr integrarlos a todos, hacerlos 'hablar' entre sí y cerrar el círculo de esta industria+logística 4.0.

## CÓMO PODRÍA SER UN PROCESO 4.0

El desarrollo de las posibilidades de este mundo 4.0 permite dejar volar a la imaginación. Sin embargo, muchas de estas posibilidades ya son una realidad. A veces ya cotidianas, como las automatizaciones de almacenes, o en estados iniciales, como la distribución en vehículos autónomos (desde drones a camiones sin conductor).

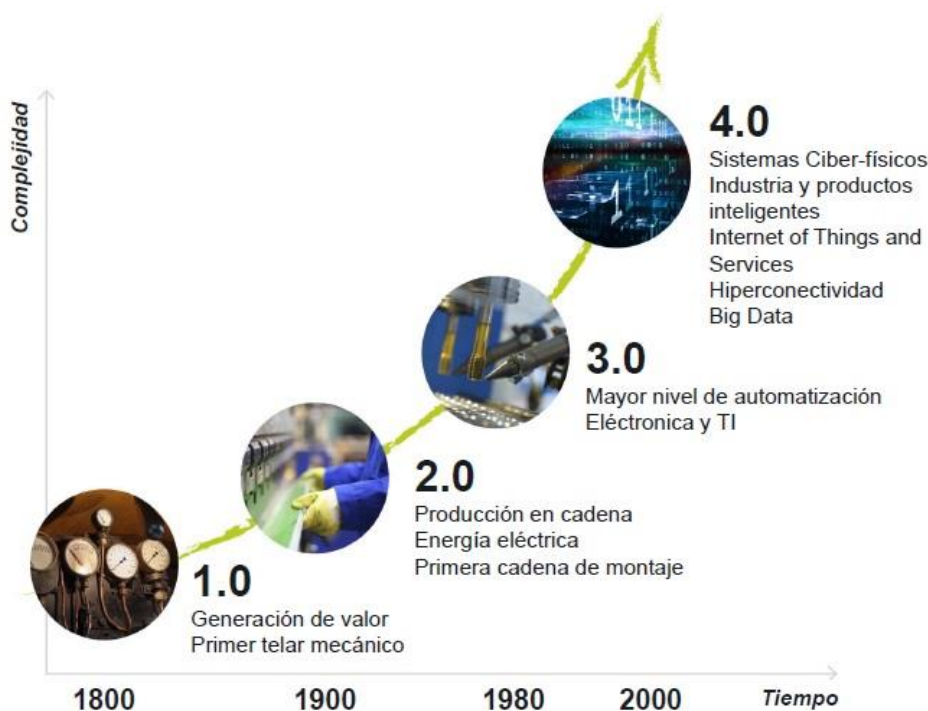
A lo largo de toda una cadena de suministro, son muy numerosos los puntos en los que se puede hacer presente este 4.0. Por ejemplo: las compras de un producto en el punto de venta disparan nuestro sistema de previsión de la demanda, que mediante el big data cruza esas ventas con otros factores muy diversos (desde el histórico de ventas hasta el ambiente en las redes sociales, las noticias o la previsión meteorológica...) para producir una orden de reabastecimiento.

El proceso de fabricación estará compuesto, parcial o totalmente, por máquinas capaces de tratar la mercancía, de llevarla de un punto a otro de la cadena, de valorar diversas variables (estado del producto, maduración del alimento, detección de defectos, tiempo pasado en un determinado lugar) y actuar en consecuencia. También se habla en este punto de la importancia que puede tener la impresión 3D en la capacidad de personalización y de acortar los tiempos de respuesta.

Una vez terminada la fabricación, un proceso 4.0 podría incluso solicitar automáticamente el transporte e incluso elegir entre las diversas opciones a la más conveniente. Atendiendo no solo al propio producto (destino, peso, dimensiones), sino a las condiciones externas (cortes de carreteras, zonas a evitar, lugares que hayan sufrido catástrofes naturales, calidad de los diferentes proveedores...).

También sería capaz de conocer en tiempo real y de forma exacta el estado de nuestros stocks, valorando cuánta cantidad necesitas enviar a cada lugar en cada momento y analizando continuamente los niveles de stock adecuados.

Una vez realizado el envío, la logística 4.0 puede detectar problemas en la carga -roturas, problemas con la temperatura, desvíos en la ruta- mediante el uso de sensores, lo que abre la puerta a conocer antes los posibles problemas y poder enviar una nueva remesa de producto mucho antes de que el problema se detecte en destino.



La creciente inteligencia de los vehículos y su interconexión les permitirían conocer las rutas más eficientes, cambiar su recorrido en tiempo real según cambien las circunstancias del tráfico (accidentes,

huelgas, atascos...), del envío (clientes que indiquen que están ausentes o cambien sus preferencias de hora de entrega) o de la ruta del operador logístico (nuevas recogidas o entregas a realizar). Incluso el reconocimiento de patrones en los comportamientos de clientes y destinatarios podría reducir el número de entregas fallidas. Y a todo esto le podemos sumar la presencia de vehículos conducidos autónomamente, con los que ya se lleva tiempo experimentando.

Todo esto hace que una Industria 4.0 no pueda entenderse y no puede estar completa si no es de la mano de una Logística 4.0 que la acompañe.

## COMPRAS

La compra hace referencia a la acción de obtener o adquirir, a cambio de un precio determinado, un producto o un servicio.

Pero también se considera “compra” el objeto adquirido, una vez consumado el acto de adquisición.

Son casi tan antiguas como la historia del hombre. Empezaron cuando el hombre dio el trueque o el cambio de alguna propiedad por otra. A lo largo de la historia han existido diversos factores que han exigido la evolución de este proceso, como por ejemplo la moneda, globalización y los avances tecnológicos.

Hablando de las ellas como una función en la empresa al principio esta actividad carecía de profesionalismo, llevándose a cabo por inexpertos en el área.

Tradicionalmente el comprador era aquel empleado que conocía bien los insumos a utilizar y conocía los proveedores que brindan dichos productos.

En los últimos años la actividad ha sido enriquecida por diversos expertos en diferentes ramas hasta lograr integrar una administración estratégica del abastecimiento. Dicha actividad involucra el desarrollo de estrategias que empaten con la línea del negocio. Así como la creación de alianzas estratégicas con proveedores, mejora continua, capacitación permanente y un manejo de la cadena de valor.

El área de compras deberá anticipar el impacto que estas nuevas tecnologías tienen sobre su operación y la forma en que pueden ser utilizadas para maximizar el valor que se aporta a la organización.

A medida que las adquisiciones se conviertan en un motor de ganancias, veremos un cambio en sus prioridades que requerirá:

- Aprovechamiento del análisis de big data para tomar mejores decisiones.
- Aumento del valor empresarial al permitir la innovación conjunta con los proveedores. [L]  
[SEP]
- Creación de asistente digital para proporcionar inteligencia de mercado. [L]  
[SEP]
- Adopción de plataformas conectadas para impulsar el cambio. [L]  
[SEP]
- Aprovechamiento de tecnologías como Inteligencia Artificial, Cognición y Automatización de Procesos Robóticos.

La generación de valor se ha vuelto más desafiante en el ecosistema de adquisiciones actual marcado por cadenas de suministro complejas y volátiles. El futuro de adquisiciones se marcará con un valor agregado impulsado por la innovación.

A medida que la adquisición obtiene un cambio de imagen digital, el enfoque cambia a hacer que el aspecto transaccional de la adquisición sea transparente, amplifique el trabajo de adquisición estratégica y permita que las inversiones en recursos se centren en actividades de mayor valor agregado. Aquí hay algunos enfoques y prioridades, que allanará el camino para abrazar nuevas fronteras dentro de adquisiciones y que ayudar a construir nuevas propuestas de valor, interna y externamente.

### Mejor toma de decisiones

El uso de la analítica para mejorar la toma de decisiones ha experimentado una madurez sin precedentes en la última década. La clave está en construir modelos predictivos maduros y procesables para complementar la toma de decisiones de Adquisiciones. Predictive Analytics proporcionará los conocimientos profundos necesarios en formatos de consumibles para identificar, explicar, predecir las interrupciones en la cadena de suministro y la calidad del suministro, así como optimizar los flujos existentes.

A través de Source to Settle, vemos nuevas propuestas de valor. En Sourcing, el nuevo género de análisis de big data permite a los compradores

tener una visión profunda del gasto, proporcionando capacidades adicionales que abarcan desde el análisis predictivo hasta el análisis de escenarios.

En la gestión de contratos, la principal dificultad ha sido la capacidad de realizar un seguimiento de los metadatos de los contratos y de triangular esa información con la obtención y la compra para gestionar mejor las obligaciones. Este requisito ahora se está abordando mejor mediante herramientas cognitivas que detectan patrones y valores atípicos y que ahorran millones para las empresas. A través de Compras y Liquidación, la tecnología de la nueva era no solo permiten un mejor control de los gastos, sino que continúan brindando información profunda y casi en tiempo real sobre los patrones de compra que permiten el desarrollo de modelos ágiles de abastecimiento y cumplimiento.

En el frente de la liquidación con la gran cantidad de opciones de pago, la capacidad de proporcionar información a través de canales tan diversos como el cheque tradicional a monederos electrónicos a tarjetas para enrutamiento bancario ha abierto una nueva dimensión, tanto en términos de análisis como en las oportunidades para ahorrar.

## INNOVACIÓN DE PROVEEDORES

En la era de la economía del conocimiento, la co-innovación con los proveedores es esencial. La capacidad de ampliar las capacidades de innovación de la empresa mediante la integración sistemática del conocimiento y las competencias de los proveedores clave, las empresas de nueva creación y la "multitud" externa, distinguirá a los líderes del paquete.

A medida que los consumidores acuden en busca de un requisito más personalizado, la clave es el tiempo de comercialización para tratar de cumplir estos requisitos. La capacidad de trabajar con el ecosistema del proveedor e intercambiar datos a través de múltiples nodos aprovechando el conocimiento permitirá una interfaz de 360 ° con el proveedor, lo que permite conocimientos profundos del proveedor a través de análisis que incluyen las innovaciones que realiza el proveedor



Proceso de pensamiento no lineal mediante creación rápida de prototipos y velocidad de comercialización mediante la ejecución de consejos de innovación conjuntos; rompiendo los desafíos comerciales en declaraciones de problemas de tamaño de bits y aplicando la lógica del crowdsourcing a las soluciones de origen junto con el cliente y el proveedor

Dado que la co-innovación es la clave, es imperativo que las adquisiciones cumplan con su rol de administrador de interfaz y catalizador entre los socios externos y las funciones internas, como I + D, desarrollo de productos y producción.

Desde la gestión de proveedores de Pure Play, Procurement tendría que tener un puesto dentro de la empresa para convertir los requisitos del cliente en requisitos empresariales tangibles y asociarse con los proveedores para ayudarlos a convertirse en co-creadores de empresas. Estas ideas no solo ayudarán a evitar puntos ciegos e identificar riesgos, sino también a impulsar un ecosistema de innovación conjunta.

## CATEGORÍA DE EXPERIENCIA

La experiencia impulsa la percepción y la percepción impulsa el valor en las adquisiciones. Las empresas que se ocupan de la contratación tienen un gran número de especialistas de categoría con experiencia. Junto con el equipo de análisis y expertos dedicados en inteligencia de mercado, administran los gastos de manera eficiente. Su experiencia en la materia se extiende a cientos de categorías discretas. Sin embargo, encontrar información de calidad sobre el mercado mientras se desarrollan planes de categoría es un desafío conocido y una actividad que consume tiempo.

A medida que continuamos desafiando la norma, el asistente de investigación cognitiva, diseñado para apoyar al gerente de categoría en la investigación primaria y secundaria, está más cerca de la realidad. Los bots cognitivos pueden reducir el tiempo invertido en investigación y análisis en bruto para las últimas tendencias de categoría en más del 50%, lo que hace que los Administradores

de Categoría estén preparados para el futuro.

El asistente cognitivo del futuro será responsable de aprovechar los

conocimientos del gasto, proporcionar un mapa de relaciones multimodales a través de un conjunto diverso de partes interesadas, incluida una vista de 360 ° de los proveedores al líder de la categoría. En pocas palabras, el asistente cognitivo comenzaría a reemplazar la necesidad de analista de compras en un futuro cercano y expandirá su presencia a los roles de comprador para el año 2025.

### Procesos optimizados de Procure-to-Pay

La optimización de Procure-to-Pay ha sido uno de los temas clave para el Director de Adquisiciones (CPO) con un enfoque en la eficiencia de la conducción, la eficacia y el valor de la función. A disposición del CPO hay un espectro de herramientas y tecnologías en diferentes niveles de madurez para lograr el objetivo. Si bien estas tecnologías en sí mismas no son soluciones, definitivamente son el medio para lograr un Procure-to-Pay optimizado. Algunas de estas tecnologías clave, como los sensores, la automatización de procesos robóticos (RPA) y la cognición (AI), han experimentado un rápido avance e inversiones en los últimos años. Es hora de que los CPO den la bienvenida a estos bots a sus equipos a través de la función Procure-to Pay.

La RPA y la computación cognitiva ayudarán a que los procesos de Procure-to-Pay se alejen de un modelo basado en el arbitraje para mejorar la calidad general y la velocidad de entrega. Una amplia gama de medidas de optimización que van desde la simplificación de procesos hasta el desarrollo completo de robots autónomos. Algunas de estas medidas incluyen los robots de procesamiento de transacciones para actualizar la información en diferentes sistemas y ayudar a las actividades de datos maestros. Los bots cognitivos permiten la categorización del contenido y la extracción de datos a partir de datos no estructurados. Además, para mejorar la toma de decisiones del equipo de CPO, las entradas de datos sensoriales junto con puntos de datos externos estarán disponibles para inferencia y acción.

## TRANSFORMACIÓN DE OPERACIONES EMPRESARIALES

Las empresas que pretenden aprovechar al máximo la revolución digital y transformarse para el futuro se han embarcado en un viaje de digitalización de compras. El viaje de la digitalización tiene diferentes puntos de partida

para diferentes empresas; sin embargo, la transformación imperativa obliga a las empresas a adoptar tecnologías existentes y futuras para crear una ventaja competitiva disruptiva.

Los ejecutivos de adquisiciones deben lograr la transformación de las operaciones empresariales a través de los conceptos de simplificación: revisando el proceso en sí: Automatización: implementación de sistemas inteligentes en todo el panorama de procura a pagar; Experiencia inmersiva: ecosistema conectado con clientes finales; e Inteligencia: información de conducción a lo largo de toda la cadena de valor Procure-to-pay.

A medida que las organizaciones evolucionan, las empresas no solo cambiarán lo que compran, sino también la forma en que compran. Durante esta rotación, como una función, la adquisición deberá alinearse con los elementos clave de transformación para garantizar que la función siga siendo relevante

## HACIA LA ADQUISICIÓN 4.0

Conforme las empresas evolucionan y adoptan por completo adquisiciones 4.0 y se intensifica el alcance, se desarrollarán nuevas propuestas de valor y se integrarán los datos a través de las cadenas de valor y las funciones para satisfacer las nuevas necesidades comerciales.

La función de compras desempeñará un papel fundamental en este viaje, reduciendo sus responsabilidades operativas al hacer que las compras operativas aprovechen las tecnologías digitales y robóticas de manera autónoma en la mayoría de las áreas.

Con el enfoque cambiante del negocio, la demanda de insumos estratégicos de adquisiciones aumentará, ya sea la capacidad de permitir una mejor toma de decisiones al aprovechar big data; trabajar y construir ecosistemas de valor mutuo con proveedores para impulsar las necesidades comerciales; dar la bienvenida a los bots a la función de adquisición para proporcionar perspectivas de categoría; optimizando y digitalizando los procesos de procuración a pago, para impulsar la transformación empresarial en alineación con los marcadores estratégicos del CPO.

Si la historia es nuestra guía, las economías cambian cada nueve años. Sin

embargo, una y otra vez, un ciclo económico fuerte y recuerdos que se desvanecen nos convencen de que los buenos tiempos se prolongarán para siempre.

## CADENA DE SUMINISTRO

Aplicaciones principio como visibilidad disponibilidad rápida de la info, la Ai aplicada a la toma de decisiones con gran potencia como la gestión transversal de la cadena de suministro llegando hasta el cliente

¿Es Blockchain el futuro para las cadenas de suministro? El libro blanco de Amber Road, Estándares de tecnología y datos digitales: el pegamento que habilita a Blockchain para la cadena de suministro, explora la digitalización que debe tener lugar para que Blockchain alcance su máximo potencial.

Las cadenas de suministros se integran en ecosistemas colaborativos que generan sinergias a partir de la explotación de la información prácticamente en tiempo real. Esto implica, que uno de los criterios relevantes para la selección de un proveedor será su capacidad de integrarse a las redes digitales de los diferentes ecosistemas.

Proveedores, clientes y socios de procesos internos se articulan alrededor de una función que necesita replantearse el valor añadido de las adquisiciones dentro de la empresa. La gestión de compras de hoy está abierta a las nuevas oportunidades que la digitalización ofrece a la cadena de suministro.

Big data facilita el viaje hacia la excelencia en lo que respecta a la selección y monitorización de los proveedores y sus prácticas. Esto permite a los responsables de la gestión de compras dar un impulso a la propuesta de valor del negocio. Los datos aumentan la precisión de las decisiones, que están mejor informadas que nunca al disponer de:

- Conocimiento estratégico sobre los proveedores.
- Información consistente y de calidad acerca de los mercados.

- Los datos necesarios sobre la demanda, obtenidos incluso en tiempo real.
- Mayor experiencia que nunca sobre los bienes y servicios que se pueden obtener y sus alternativas.
- Familiaridad tecnológica y madurez para evaluar el potencial de las innovaciones emergentes.

La gestión de compras alineada con la tecnología permite que esta función pase de ser un centro de coste a un centro de beneficio.

Entre las tareas relevantes que esta industria 4.0 trae al área de compras están:

- La aplicación de la analítica al “big data” de la función de compras, para mejorar la toma de decisiones en la selección de proveedores y colocación de pedidos.
- EL desarrollar modelos colaborativos de innovación para trabajar con proveedores.
- EL construir modelos de inteligencia de mercado, con el fin de identificar oportunamente las amenazas y oportunidades.
- El adoptar tecnologías de información para la mecanización de algunos procesos del área que son repetitivos o en los cuales los sistemas pueden aprender rápidamente.

Hoy en día, la tecnología es inseparable de la función de compras y, por eso, es preciso que los profesionales de esta área estén familiarizados con ella. Las organizaciones mejor preparadas podrán lograr aumentar el valor de esta función, consiguiendo que sus efectos positivos se propaguen, internamente, a otras funciones, y también externamente, a proveedores y clientes.

Compras jugará el rol clave de ser una interfaz entre los socios externos y las necesidades de los consumidores, para trabajar, en conjunto con investigación y desarrollo, en la construcción de nuevas soluciones, esto implica, un profundo conocimiento de las necesidades del mercado.

La ventaja de los supply chain con una gestión de compras digitalizada será traducida en su habilidad para aprovechar cada oportunidad que se presente en condiciones de minimización del riesgo.

La aparición de internet hace algunas décadas permitió digitalizar parte de esta cadena, la aparición de nuevas tecnologías, en especial, la transformación digital y todo lo relacionado con las tecnologías 4.0 (*big data*, minado de datos, IA, análisis de datos, IoT o Internet de las Cosas en entornos industriales, entre otras) está transformando en su totalidad la cadena de suministro.

Por ello, definimos la gestión de la cadena de suministro 4.0 o SCM 4.0 (del inglés, *supply chain management*) como la SCM 4.0 como la digitalización a través del uso intensivo de las tecnologías 4.0 y que permiten la redefinición de nuevos procesos totalmente disruptivos, aseguran el control de nuestras operaciones y optimizan la explotación de las mismas.

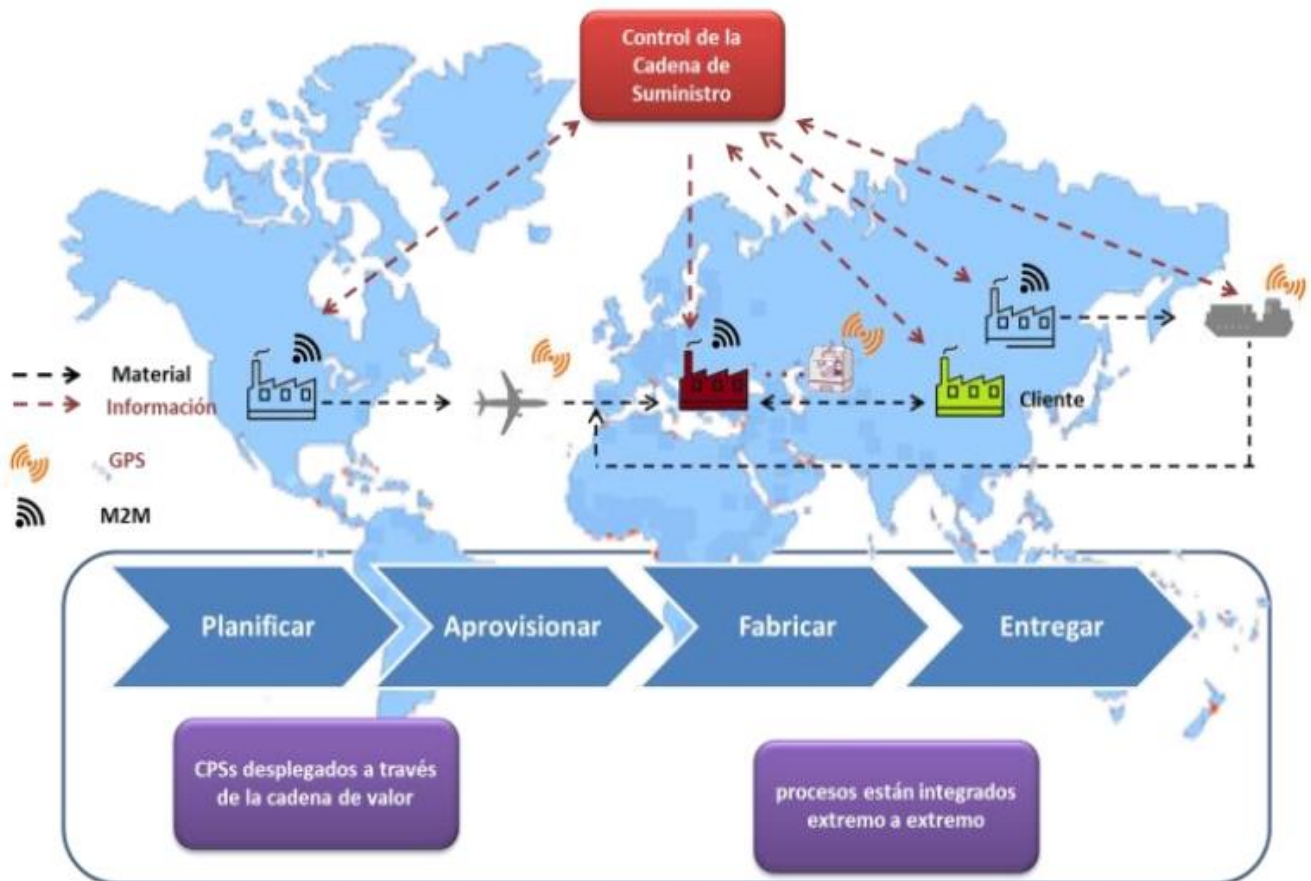
Para dar un paso en la integración de estas tecnologías las compañías deben ser capaces de pensar diferente y saber adaptar sus procesos, sus componentes en función de lo que demanda el mercado y las posibilidades que ofrece la SCM 4.0.

De esta forma, las compañías podrán controlar todas sus operaciones y optimizar su explotación. De ahí que las organizaciones busquen soluciones como la gestión de la cadena de suministro para reducir costes, mejorar los activos y aumentar la satisfacción de los clientes.

## LA CADENA DE SUMINISTRO CONECTADA

La cadena de suministro conectada pieza central en toda estrategia de Industria 4.0. Para gestionar la creciente complejidad de las cadenas de suministro, los flujos físicos se replican en plataformas digitales. Esta imagen virtual de la red de suministro se crea a través de materiales y piezas etiquetadas con RFID. A lo largo de la cadena de suministro, los CPS generan datos en tiempo real sobre su posición y estado. Esta digitalización permite automatizar los procesos de la cadena de suministro e identificar al producto a lo largo del proceso de producción permitiendo al fabricante ser

más sensible a cambios en los pedidos. La visibilidad de los movimientos de la red de suministro proporciona transparencia. Permite reconocer ineficiencias y riesgos, aumentar la robustez y la capacidad de respuesta a incidencias, incrementar la fiabilidad y disminuir los costes.



# **CAPÍTULO 5. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LA INGENIERÍA DE SISTEMAS PRODUCTIVOS U OPERATIVOS Y BIOINGENIERÍA EN LA INDUSTRIA 4.0**



Dentro de nuestra nueva industria centrada principalmente en la experiencia del usuario, el análisis de datos y la automatización, era inevitable también ver una evolución en el diseño de los sistemas productivos.

Gracias a las nuevas tendencias, las estrategias y metodologías innovan para centrarse en el usuario fortaleciendo y estrechando su participación en los nuevos negocios, conocer al cliente y llevarlo al centro de la experiencia.

Existen dos pensamientos que se deben considerar al desarrollar los nuevos procesos productivos el Creativo-Divergente, que es propio de los Diseñadores, y el Pensamiento Analítico-Convergente, que es propio de los Administradores de Empresas. Existe un tipo de pensamiento más apropiado para cada una de las etapas del proyecto de innovación, por lo que se propone que el gerente del proyecto de innovación puede alternar entre los distintos tipos de pensamiento según la etapa.



Ambos pensamientos pueden ser utilizados según el entorno y contexto. Debemos identificar que el analítico es muy efectivo cuando se puede tener un control alto del entorno, mientras que el divergente se muestra en un entorno cambiante o VUCA (Volátil, Incierto, Complejo y Ambiguo), que es propio de la disrupción del entorno 4.0.

¿Cómo se ven reflejados estos tipos de pensamiento frente a los negocios, sobre todo desde un punto de vista comercial?

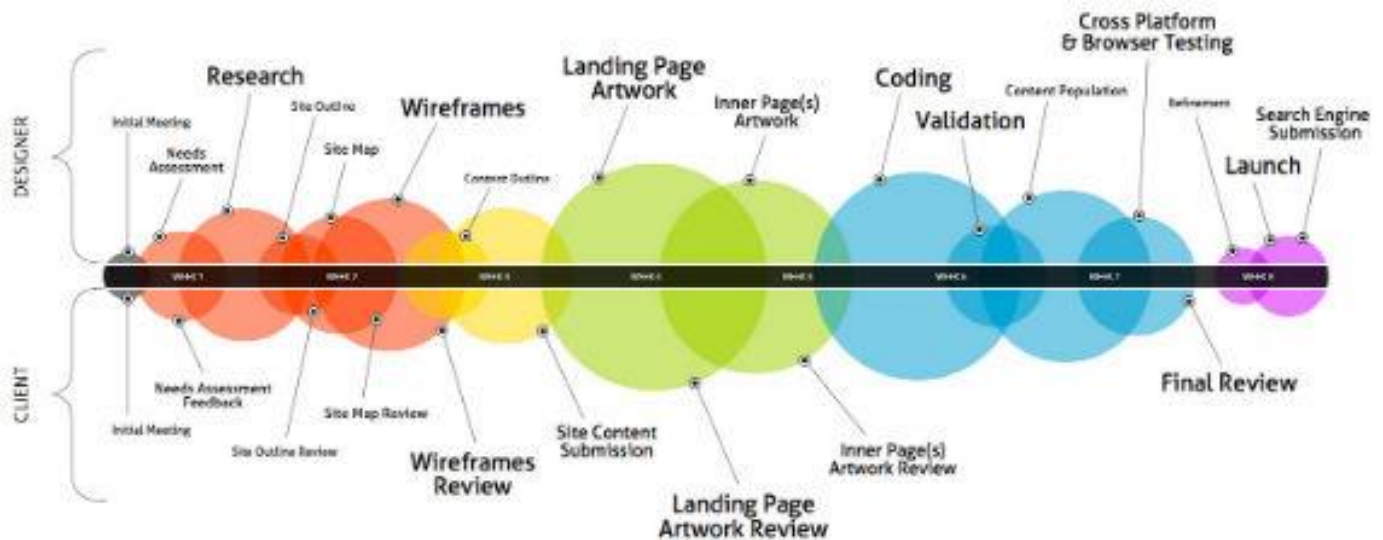
Es importante clarificar en qué son diferentes estos tipos de pensamiento ya que no en todas las ocasiones el pensamiento del diseñador es pertinente y tampoco lo es el del directivo racional.

A continuación, se muestran algunas comparaciones entre los dos tipos de pensamiento:

|  | <b>Desing Thinking</b>   | <b>Los métodos lineales son apropiados cuando...</b>   |
|--|--|--|
| <b>Involucramiento de las personas</b>     | Involucra Muchas persona involucradas (Comunitario-social)<br>El centro es una persona.                    | No hay personas involucradas directamente.   |
| <b>Nivel de entendimiento del problema</b> | El problema es ambiguo, no está del todo claro qué es el problema y mucho menos cómo se podría solucionar. | El problema está claramente definido o es Maldefinido.<br>Se sabe cómo solucionarlo, ya se tuvo experiencia en esa solución. |
| <b>Predicción</b>                          | Existe una gran incertidumbre de cómo será el futuro (se tendrá que improvisar).                           | El pasado es una buena predicción del futuro.<br>Las cosas no han cambiado mucho.  |
| <b>Información existente</b>               | No existe información relevante y se tendrá que crear.   | Hay una gran cantidad de conocimiento relevantes sobre lo que se está analizando.  |
| <b>Estética</b>                            | Lo estético tiene un gran peso (Emociones)   | La estética está en un segundo plano   |

## Design Thinking (DT): Una metodología centrada en el usuario

La metodología que se presenta a continuación, está basada en la propuesta de la autora Liedtka, para llevar a cabo un proceso-proyecto de



*Design Thinking* Ilustración 1: Adaptación modelo de *Design Thinking*) (Ogilvie y Liedtka, 2011).

La metodología se divide en cuatro etapas y una etapa previa para la definición del proyecto; en cada una de estas cuatro etapas se persigue un objetivo específico para lo que se proponen diez herramientas que auxilian al alcance de los objetivos de las etapas.

Ahora, en la mayoría de las circunstancias se cuenta con un cliente y con un usuario, el cliente es el que está dispuesto a invertir y tienen algunos objetivos específicos, quizá ganar dinero, cumplir un sueño, satisfacer una necesidad personal o deseo. Y también se encuentra el usuario, quien será el que está en contacto con el servicio que se brinda con el diseño del sistema productivo.

El primer reto es entonces definir el problema sin ser demasiado precisos ya que esto eliminaría la posibilidad de encontrar soluciones creativas y disruptivas; pero también que sea suficientemente específica para poder

orientar el trabajo a realizar. En el módulo se explorarán algunas herramientas para orientar al cliente en esto.

Los usuarios tienen una serie de necesidades y un nivel de satisfacción e insatisfacción, a partir de los estudios descritos en donde se identifican las oportunidades y niveles de satisfacción.

Existe una serie de necesidades por cubrir para que el cliente esté satisfecho, ya que si estas no están presentes evidenciará una molestia. Hay otras necesidades que generan un malestar o un bienestar de forma proporcional a la presencia o ausencia de la característica, y hay otro tipo de necesidades que pueden sorprender al usuario, que resuelven problemas que tiene que no ha explicitado y que de resolverse pueden encontrarse satisfechos. Una combinación entre estas soluciones son la base para que se desarrolle la propuesta de valor del sistema productivo.

Entonces, la importancia de comprender las necesidades del usuario es la de identificar esos elementos que son de interés para el usuario y para el cliente, porque es ahí en dónde puede generarse valor.

Una vez identificada la necesidad de nuestro cliente, corresponde encontrar las necesidades de nuestros usuarios, para lo cual se cuentan con distintas herramientas propias de la antropología social. En este caso se abordarán tres de ellas con mayor profundidad y se mencionan otras herramientas que también pueden ser de utilidad:

- Entrevista
- Focus group
- Estudios de observación

El primer reto está en seleccionar la metodología de investigación adecuada, se expone que entre los criterios que se tienen que tomar se encuentra el tiempo disponible, los recursos económicos y el grado de profundidad que se requiere de la información, así como la sensibilidad de la información proporcionada.

Para el diseño de las guías de investigación, se pondrá como estudio de caso una empresa abarrotera, en la que se realizaron focus group y entrevistas a profundidad, así como estudios de observación.

El diseño de los grupos focales inicia con la identificación del propósito del estudio y la selección del perfil de los participantes, después con el desarrollo de las guías de filtrado y con las guías de entrevista.

Una vez que se tienen a los participantes se procede a un filtrado de los mismos para asegurar que sólo las personas con las características identificadas están participando en el estudio. Con esta información, se realiza las entrevistas grupales y después se analiza la información, planteando nuevos supuestos que serán corroborados o desmentidos.

En este caso se abordará el caso de una abarrotera nacional con 2000 empleados y con 100 mil clientes. Se explorará paso a paso las actividades realizadas para diseñar los Focus group y las entrevistas a los directores, se expondrán algunos videos en dónde se ve el grupo focal en acción y se escucha parte de la entrevista con el Director y con el Presidente del consejo, lo que permitirá escuchar las dificultades que implica conciliar los intereses de la presidencia, la dirección y el grupo de gerentes.

## BIOINGENIERÍA

Por otra parte, la Bioingeniería, siendo de las últimas ramas de la Ingeniería en crearse, es la encargada en fusionar aspectos tecnológicos de la medicina y la biología lo cual es de suma importancia para el campo biológico. Según el Foro Económico Mundial esta mega tendencia se desarrolla tan rápido que en menos de diez años se ha logrado completar y generar una secuencia genética.

En esta nueva rama de la Ingeniería era necesaria ya que los avances tecnológicos en Biología y Medicina requerirán profesionales capaces de comprender y aplicar los mismos conocimientos de Biología, para los que se aplican los dispositivos ideados y fabricados por los Ingenieros. El diseño y la fabricación de nuevas tecnologías que son cada vez más complejas y

la necesidad de normativas al respecto, hacen que la demanda de Bioingenieros sea cada vez más importante.

Uno de los lugares más frecuentes donde podemos encontrar a un Bioingeniero realizando su trabajo es en los hospitales. Este perfil es el encargado de garantizar el correcto funcionamiento de todos los equipos necesarios para el cuidado de los pacientes, debe asesorar en todo lo referente al uso de las tecnologías y aplicar los métodos tecnológicos que crea convenientes para resolver todo tipo de problemas relacionados con el buen funcionamiento del hospital.

Otra área en la que la Bioingeniería es muy importante, y mucho más en estos últimos tiempos, es en el área de la investigación. Un Bioingeniero es quien diseña y fabrica todo tipo de dispositivos tecnológicos para el estudio y análisis de cualquier objeto de investigación. También participa de la investigación en sí misma, aportando su conocimiento tecnológico y recogiendo datos que le servirán para mejorar los sistemas anteriores aplicando el conocimiento a nuevos diseños.

La Bioingeniería implica abordar, comprender y resolver problemas de gran complejidad relacionados con la Biomedicina, combinando las herramientas disponibles en los campos de la ciencia experimental, la ciencia de la vida y la Ingeniería en todas sus facetas.

El modelo contemplado por el IBEC se inspira en un nuevo ecosistema creativo e innovador basado en la interacción entre expertos en investigación en distintas tecnologías (nano-bio-info-cogno) para generar nuevos conocimientos y soluciones de Ingeniería en tecnología sanitaria.

El conocimiento que acumulan los grupos de investigación del IBEC se estructura en tres grandes vías de conocimiento: la Nanomedicina, la Ingeniería celular y de tejidos y las TIC para la salud. Todas ellas funcionan al servicio de la ciencia y la sociedad, para hacerlas avanzar en tres ámbitos de aplicación principales:

## BIOINGENIERÍA PARA LA MEDICINA DEL FUTURO

El futuro de la medicina pasará por una medicina personalizada con plataformas de diagnóstico portátiles, dispositivos móviles ponibles y otros avances tecnológicos, que llevarán a una atención sanitaria más eficaz, económica y accesible.

Los investigadores del IBEC utilizan sus técnicas, tecnología y herramientas de Bioingeniería para una mejor comprensión de la conducta de las proteínas, las células, los tejidos y los órganos del cuerpo, o para el desarrollo de soluciones como nanocápsulas para la administración dirigida



de medicamentos; nanoherramientas para el estudio de los sistemas biológicos, actuadores moleculares que se pueden conmutar con luz y órganos in vitro “en un chip” para modelos de enfermedades.

Además, estudian los mecanismos e implicaciones fisiológicas que sustentan las fuerzas mecánicas en Biología, como el comportamiento mecánico de las células y sus interacciones con el microentorno, o los mecanismos dinámicos que intervienen en la cicatrización de tejidos, la morfogénesis y la invasión celular colectiva en el cáncer.

## BIOINGENIERÍA PARA TERAPIAS REGENERATIVAS

La combinación de nuevos nanomateriales adaptables e Ingeniería celular genera una serie de avances en Ingeniería de tejidos destinados a la reparación y sustitución de tejidos humanos dañados por lesiones, enfermedades o el envejecimiento.



La Ingeniería de biomateriales consiste en la síntesis, procesamiento y caracterización de nuevos materiales, como polímeros, proteínas, cristales, cementos, composites e híbridos; así como al objeto de fabricar materiales que se puedan utilizar como soportes físicos de tejidos manipulados por Ingeniería; y para proporcionar la información

topográfica y química esencial para orientar las células. A través de la creación de biomateriales a medida que aporten las influencias micro ambientales necesarias para reprogramar células o manipular su destino — por ejemplo, potenciando la diferenciación y proliferación de células—, los investigadores pueden desencadenar la auto regeneración del tejido dañado.

## BIOINGENIERÍA PARA EL ENVEJECIMIENTO ACTIVO

El envejecimiento de la población mundial tendrá consecuencias considerables, pero la Ingeniería Biomédica puede contribuir enormemente a mejorar la calidad de vida de los mayores. Tecnologías de vida asistida como la teleasistencia, los dispositivos domiciliarios y los servicios destinados a facilitar la vida diaria con una conexión remota a un centro de atención telefónica, así como la telesalud —monitoreo, consultas y diagnóstico remotos—, pueden ayudar a hacer posible una vida independiente de los pacientes en su casa, lo que los mantendrá alejados durante más tiempo de hospitales o geriátricos.

Los avances logrados en el IBEC en temas como los sensores, el tratamiento de señales, el análisis de datos, la robótica y los sistemas de control inteligente están posibilitando el desarrollo de la asistencia remota o vida asistida. De este modo, personas con demencia o con problemas de salud a largo plazo pueden seguir viviendo en su propio domicilio.



# **CAPÍTULO 6. VENTAS, COMERCIALIZACIÓN, MARKETING DIGITAL, NEUROVENTAS, COMERCIO INTERNACIONAL**

## VENTAS

Hoy en día, es uno de los principales departamentos de la empresa (no olvidemos que siempre existe el Dpto. Comercial o de Ventas en todas), ya que depende en gran medida de su saber hacer para poder alcanzar los objetivos económicos y afrontar con éxito los cambios constantes en el mercado en el que actúa está.

Indiscutiblemente, las ventas son cada día más competitivas y complejas. Esto se debe a una suma de los factores siguientes:

- Los clientes son más exigentes, están más informados y responden a perfiles de compra muy distintos.
- La competencia está mejor preparada y es capaz de responder en menos tiempo y con mayor eficacia.
- Los productos y servicios son cada vez más indistinguibles entre sí.
- Los vendedores son más difíciles de dirigir y de motivar, ya que poseen más

conocimientos y sus valores y objetivos personales no siempre coinciden con los de la organización.

El líder identifica las necesidades de los colaboradores.

- Se establecen las metas apropiadas.
- El líder relaciona las retribuciones con las metas.
- Los empleados se sienten satisfechos y motivados y aceptan al líder.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Véndele a la mente no a la gente, Jünger Kladdd, Cloauso 2018

- El líder presta ayuda en la ruta de los empleados hacia las metas.
- Ocurre el desempeño efectivo.
- Tanto empleados como organización son más capaces de cumplir sus metas.
- Internet y las nuevas tecnologías están cambiando las reglas de juego,



favoreciendo la desintermediación y popularizando la venta directa a medida del cliente.

Estas tendencias y el entorno conflictivo en el cual nos estamos moviendo, nos obligan a replantear las políticas y los sistemas relacionados con la gestión comercial. Este programa ayuda a las empresas a evolucionar el concepto de venta tradicional a otro de venta consultiva más adaptado a las necesidades de nuestros días.

## METODOLOGÍA DE VENTAS

El objetivo del Sales Industry 4.0 es utilizar el big data para gestionar y priorizar mejor todas las oportunidades de venta con información más precisa, para invertir el tiempo de la red comercial en lo que sea más interesante para cerrar el proceso de venta.

La tecnología existente hoy en día nos permite realizar una prospección comercial de mayor número de candidatos y oportunidades, de forma más eficaz y sin necesidad de escalar en proporción los costes de venta.

Estas ideas no son nuevas, ya que se pueden encajar dentro de conceptos existentes como automatización de marketing (marketing automation), inbound Marketing, personalización de campañas, account based marketing y un largo etcétera. La peculiaridad del concepto Sales Industry 4,0 está en

cómo se aplican estas tecnologías y procedimientos en empresas de carácter industrial.

## COMERCIALIZACIÓN

La comercialización es el conjunto de las acciones encaminadas a comercializar productos, bienes o servicios. Estas acciones o actividades son realizadas por organizaciones, empresas e incluso grupos sociales.

Se da en dos planos: Micro y Macro y por lo tanto se generan dos definiciones: Microcomercialización y Macrocomercialización.

- **Microcomercialización.** Observa a los clientes y a las actividades de las organizaciones individuales que los sirven. Es a su vez la ejecución de actividades que tratan de cumplir los objetivos de una organización previendo las necesidades del cliente y estableciendo entre el productor y el cliente una corriente de bienes y servicios que satisfacen las necesidades.
- **Macrocomercialización.** Considera ampliamente todo nuestro sistema de producción y distribución. También es un proceso social al que se dirige el flujo de bienes y servicios de una economía, desde el productor al consumidor, de una manera que equipara verdaderamente la oferta y la demanda y logra los objetivos de la sociedad.

Las funciones universales de la comercialización son: comprar, vender, transportar, almacenar, estandarizar y clasificar, financiar, correr riesgos y lograr información del mercado. El intercambio suele implicar compra y venta de bienes y servicios.

A continuación, se detallan las funciones principales:

- Función de comprar
- Función venta
- Función transporte (Logística)
- El financiamiento

Las funciones de la comercialización son ejecutadas por los productores,

consumidores y especialistas en comercialización. Los facilitadores están con frecuencia en condiciones de efectuar también las funciones de comercialización.

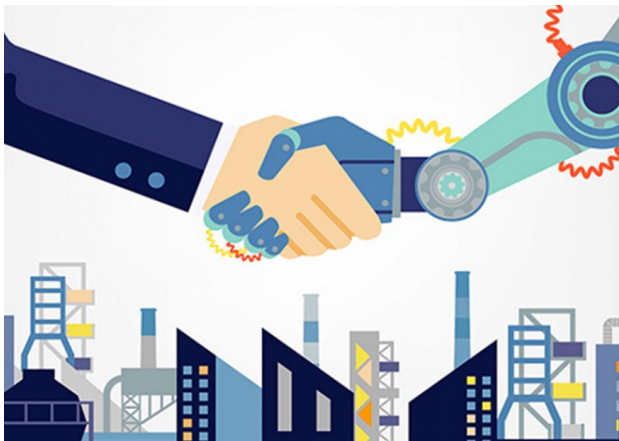
Para realizar una comercialización buena y formal, en el ámbito empresarial el sistema gerencial es indispensable, ya que es el encargado de realizar ciertas tareas que garanticen una comercialización justa, legal y equitativa en ambas partes.

Por lo general la Gerencia tienen tres tareas básicas

- Establecer un plan o una estrategia de carácter general para la empresa
- Dirigir la ejecución del plan
- Evaluar, Analizar y controlar el plan en su funcionamiento real

## COMERCIO INTERNACIONAL

El comercio internacional hace referencia al movimiento que tienen los bienes y servicios a través de los distintos países y sus mercados. Se realiza utilizando divisas y está sujeto a regulaciones adicionales que establecen los participantes en el intercambio y los gobiernos de sus países de origen.



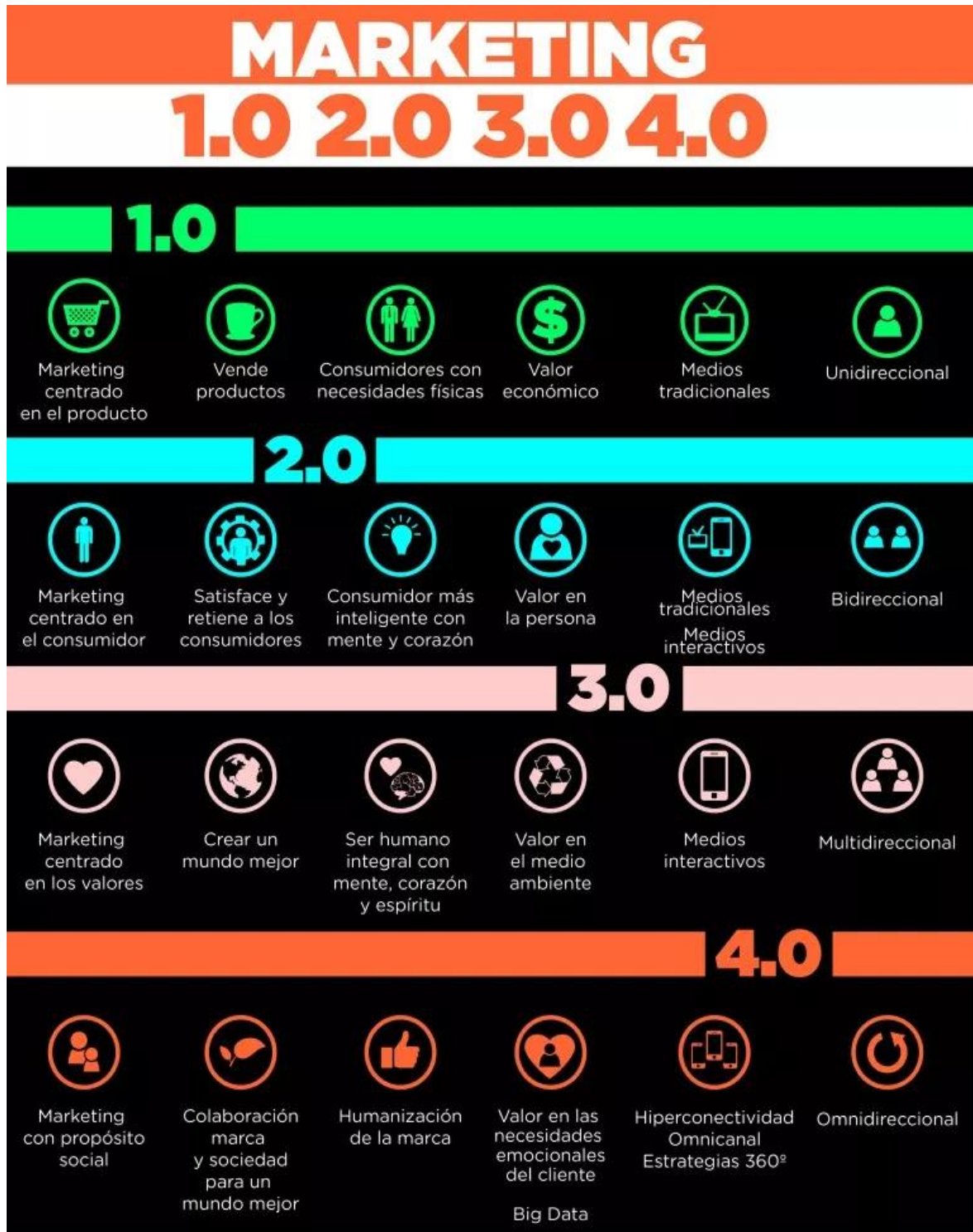
mutuamente al posicionar mejor sus productos, e ingresar a mercados extranjeros.

Al realizar operaciones comerciales internacionales, los países involucrados se benefician

## MARKETING DIGITAL

Hace seis meses Philip Kotler publicó su último libro que hace unas semanas empezó a distribuirse bajo el nombre de “Marketing 4.0”. En esta nueva obra, Kotler nos muestra un nivel más de la evolución del Marketing

a nivel mundial. Del marketing 1.0 (centrado en el producto), al 2.0 (centrado en el consumidor), al 3.0 (aplicando una visión 360° para alcanzar la real dimensión de los clientes), hasta el nuevo 4.0 (marketing en una economía donde la conectividad es todo).



El nuevo Marketing 4.0 tiene el objetivo de generar confianza y fidelidad en el cliente, utilizando lo mejor de los medios offline del marketing tradicional y la interacción online que proporciona el marketing digital.

Esta nueva teoría tiene la capacidad de estar en varios lugares a la vez con el fin de unir y crear interacciones. Por medio de la estrategia denominada “omnichannel” (omnicanal), se espera obtener una experiencia transparente y coherente, complementando con inteligencia artificial, una relación múltiple entre marca y consumidor, para mejorar la productividad del marketing.

Con la ayuda del big data, Kotler menciona que el marketing conseguirá adaptarse mejor a las necesidades emocionales del cliente, por lo que las empresas van a tener que predecir lo que el consumidor quiere antes de que este lo pida.

## MERCADOTECNIA

La mercadotecnia es un conjunto actividades que se realizan para identificar las necesidades de un público determinado con el objeto de brindarle productos o servicios para satisfacerlos de la forma más adecuada.

La mercadotecnia se encarga del proceso de planificación de las actividades de la empresa en relación con las 4 P's:

- Producto
- Precio
- Plaza
- Promoción

El objetivo fundamental de la mercadotecnia es poner la mercancía en manos de los consumidores. Para lograr el objetivo se deben realizar actividades principales de funciones de la mercadotecnia.

1. *Funciones de intercambio*: Son aquellas que permiten el cambio de posesión de un producto o servicio: compra-venta.
2. *Funciones de suministros*: Estas funciones son las que permiten el transporte y almacenaje del producto.

3. *Funciones de facilitación*: Financiamiento, promoción, ventas, investigación de mercado, publicidad, estandarización y relaciones públicas.

Las empresas para poder competir deberán conocer lo que sus clientes necesitan incluso antes de que estos sepan qué es lo que quieren. Conocer las necesidades del cliente antes que él mismo, predecir su comportamiento, ese es el *quid* de la cuestión.

Esta necesidad de anticiparse a los deseos del cliente da lugar a un *marketing predictivo* que a través del análisis de ingentes masas de datos permite la toma de decisiones en tiempo real.

Gracias al análisis avanzado de los datos las empresas pueden conocer qué intereses tienen sus clientes, incluso pueden predecir su comportamiento para ofrecerles exactamente lo que quieren y en el momento más adecuado, mejorando así la eficacia y eficiencia de sus acciones de *marketing*. Se trata, por tanto, de estar un paso por delante de la competencia creando una oferta personalizada acorde con las preferencias, deseos y necesidades de los clientes.

Sin embargo, lograr predecir las necesidades del cliente es todo un reto ya que ahora las empresas no interactúan con el cliente a través de un único canal, sino a través de varios, pero no nos estamos refiriendo a las clásicas estrategias de *marketing* multimedia sino a las estrategias omnicanal, a las estrategias 360° donde lo *online* y lo *offline* se mezclan. Esta es otra importante característica del *marketing 4.0*: pretende ganar el apoyo y la confianza del cliente combinando el *marketing* tradicional-*offline* y el *marketing* digital-*online*.

Las empresas están realizando un importante esfuerzo por integrar los canales *online* y *offline* con el objetivo de lograr lo mejor de ambos. A través de las estrategias de *marketing* omnicanal se espera que el cliente logre una experiencia unificada con la marca, que se establezca una comunicación e interacción coherente, consistente y sin fisuras por los distintos canales que el cliente quiera utilizar para interactuar con ella, ya sea a través de la tienda física, una tablet, el móvil o un call center.

En este contexto, las empresas no deberían centrarse exclusivamente en las estrategias de *marketing* tradicional o excluirlo en favor de las de *marketing* digital. Ni una cosa ni la otra: Las empresas deberían utilizar tanto los canales digitales como los convencionales creando una relación con el cliente que les permita establecer un diálogo coherente y uniforme. El *marketing* tradicional y el *marketing* digital pueden convivir. Deben hacerlo,



para aprovechar lo bueno de ambos y en última instancia mejorar las ventas, que al final es el objetivo de toda empresas.

## NEUROVENTAS

Las neuroventas son la forma avanzada de vender y ayudan a comercializar cualquier producto o servicio, dentro de las principales áreas de estudio se encuentran la Psicología, Antropología, Semiótica, Sociología y Neurociencias. Estas ramas nos permiten realizar los estudios convenientes para generar los algoritmos y segmentar de manera precisa las emociones de nuestro nicho de mercado.

Las principales áreas que conforman la estructura una empresa de neuromarketing son Neurociencias, Matemáticas y Sistemas Computacionales, y se regirá principalmente por cuestiones académicas, con las que se promoverá un desarrollo continuo.

Tres años se demoró para encontrar el algoritmo de toma de decisiones en el humano y se invirtió más de 1.5 millones de dólares pero este aún no se logra aplicar en todos los ámbitos

En resumen, las neuroventas nos proporcionan información precisa para analizar a la persona, saber qué decir, cómo decirlo y qué decir.

¿Qué enseñan las neuroventas?

Cómo funciona la mente humana y cómo es el proceso de toma de decisión en las ventas:

- ✓ Saber qué es lo que le gusta escuchar a la mente
- ✓ Vender de forma diferenciada (hombre y/o mujer)
- ✓ Cambiar los paradigmas de percepción (vender no, ayudar a comprar)
- ✓ Saber qué es lo que compra instantáneamente el ser humano
- ✓ Involucrar a la mayoría de los sentidos en las ventas
- ✓ Comunicar las palabras correctas que inciten a la mente a comprar<sup>8</sup>

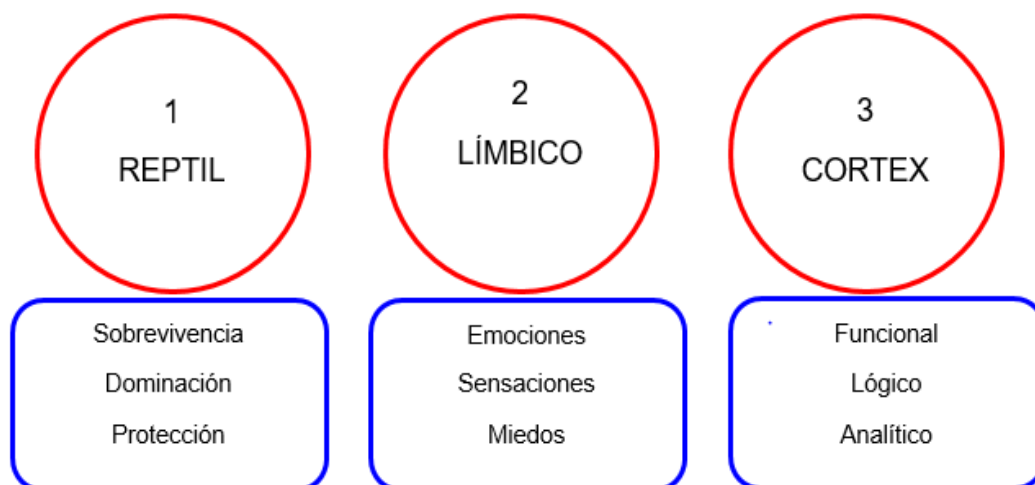
---

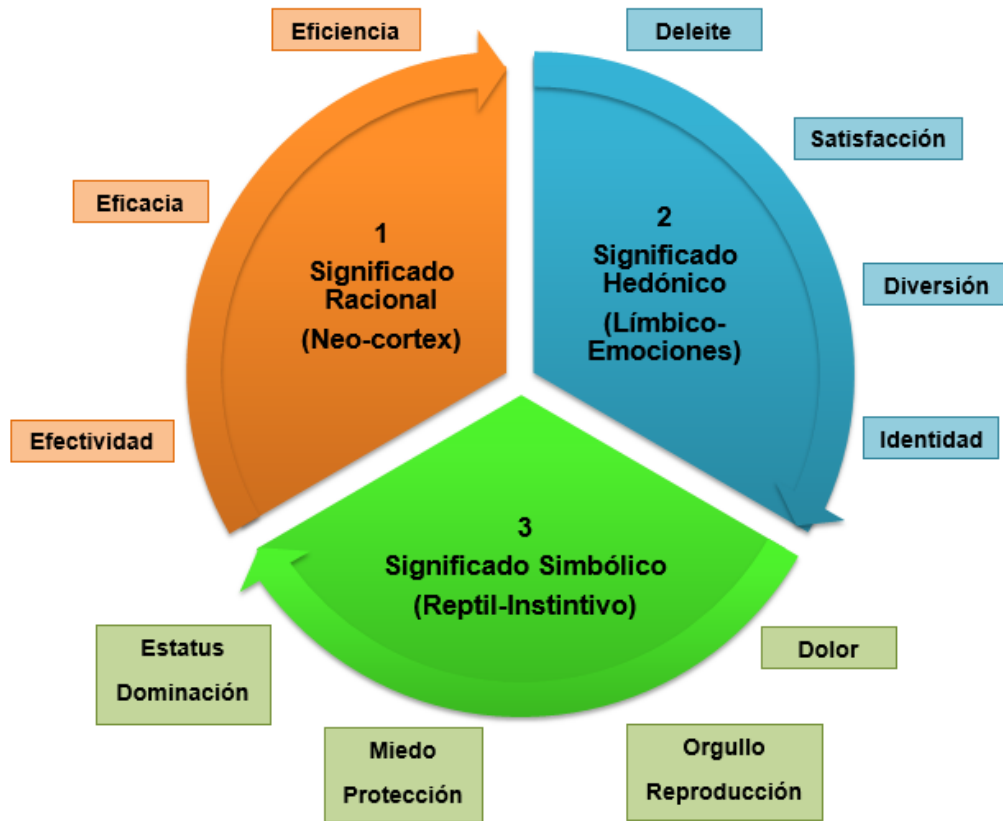
<sup>8</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=ijXoYnElvKs>

## VENTAJAS

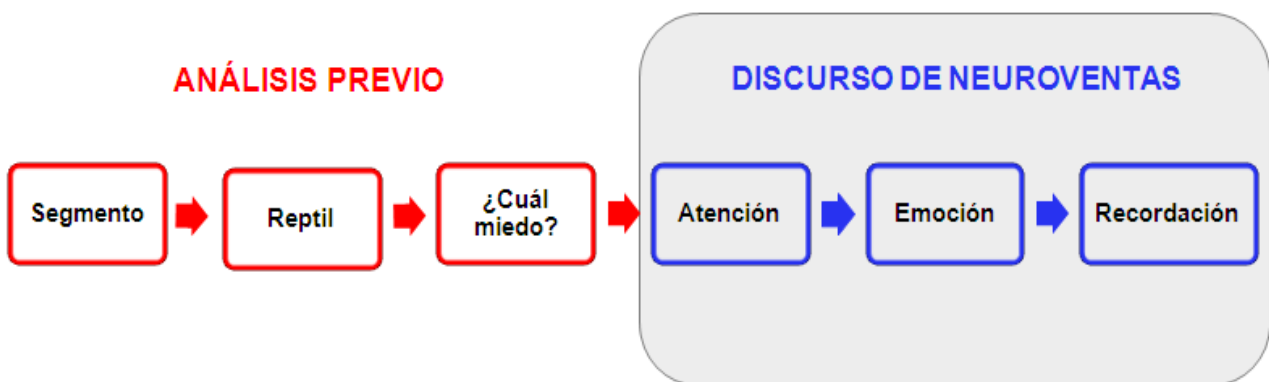
- ✓ Ser un vendedor más productivo y efectivo
- ✓ Hacer amigos en las ventas para después hacer ventas con los amigos
- ✓ Aprender a desgastarse menos a través de los principios de neuroventas
- ✓ Frustrarse menos y disfrutar más, para gozar de las ventas
- ✓ Sentirte orgulloso de ser un vendedor 20% de incremento en eficiencia

Principio de los tres cerebros una herramienta clave para poder innovar y comunicar mejor.





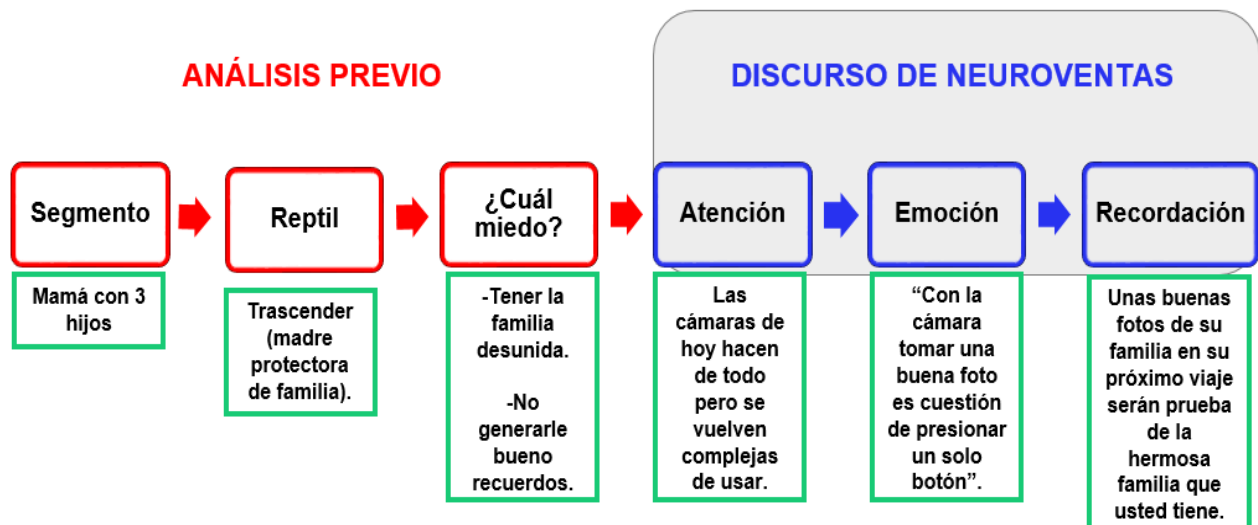
### MODELO DEL DISCURSO DE NEUROVENTAS



<sup>9</sup> Véndeale a la mente no a la gente, Jürger K, Colore, 2018

## MODELO DEL DISCURSO DE NEUROVENTAS

### Ejemplo de venta: Cámara fotográfica (mujer)








#### Diferencias de un vendedor tradicional VS neurovendedor

| Vendedor tradicional  | Neurovendedor  |
|---|--|
| 1. Solo le vende al cliente   | 1. Le vende a la mente del cliente   |
| 2. Solo usa las técnicas de venta   | 2. Usa la técnica tradicional y conocimiento neurocientífico                                       |
| 3. Piensa que lo racional es el proceso de venta                                  | 3. Considera que el 85% de la decisión es subconsciente e inconsciente                             |
| 4. Piensa que las palabras son el arma más poderosa                               | 4. Sabe que la decisión proviene del conjunto de los cinco sentidos                                |
| 5. Usa solo la boca para comunicarse  | 5. Utiliza todo el cuerpo para comunicarse   |
| 6. Usa un discurso de ventas unisex   | 6. Emplea un discurso de ventas diferenciado para hombres y mujeres                                |
| 7. Usa un discurso genérico para cualquier producto o servicio                    | 7. Analiza al cliente para adaptar el discurso a la necesidad exacta de cada uno                   |
| 8. Piensa que las características del producto o servicio son las más importantes | 8. Sabe que la gente compra para llenar vacíos emocionales y cubrir miedos                         |
| 9. Usa los beneficios del producto de forma directa y práctica                    | 9. Aplica historias, comparaciones y analogías para explicar los beneficios                        |
| 10. Usa palabras comunes en el discurso de ventas                                 | 10. Utiliza conscientemente palabras que lleguen al cerebro reptil, límbico y racional del cliente |

**Segmentar tus ventas**

| Producto o Servicio | Claves  |  |
|---------------------|---|--|
| Inmuebles           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica el nicho de mercado (casa o departamento)</li> <li>Vende estilos de vida</li> <li>Enfócate en la mujer (ama de casa)</li> </ul>   |   |
| Tecnología          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica si es hombre (racional) o mujer (emocional)</li> <li>Mujer: Que no sienta que le vendes tecnología</li> <li>Hombre: Háblale de todas sus funciones en términos técnicos</li> </ul>  |   |
| Automóviles         | <p>Busca</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hombre: marcas y equipamiento</li> <li>Mujer con hijos: seguridad, comodidad y entretenimiento</li> <li>Mujer sin hijos: vanidad, verse interesante y admirada</li> </ul>   |   |
| Servicios           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Investiga el negocio de tu cliente (conocimiento general)</li> </ul>   | <b>NETFLIX</b>   |
| Seguros             | <p>De auto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dale una solución a su problema de transporte mientras su carro está en el taller</li> <li>Dale la garantía que los repuestos serán originales</li> </ul> <p>De vida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vende herencia y trascendencia</li> </ul> |  |

| Principales experiencias que busca el cerebro   |   |   |
|---|---|---|
| Lo que <b>busca el cliente</b> (en su mente)  | Tipos de <b>neurotransmisores</b>   | Lo que el <b>cliente necesita</b> (en su mente)   |
| Busca lo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Novedoso</li> <li>Sorpresivo</li> <li>Inesperado</li> </ul>                                    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Que se le muestre cosas desde un ángulo que nunca había visto</li> <li>Abrirle un abanico de posibilidades</li> </ul>  |
| Busca la: <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión</li> <li>Facilidad</li> <li>Recompensa</li> </ul>                                  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hacerlo sentir inteligente</li> <li>Darle la razón</li> <li>Mostrarle valores agregados</li> <li>Hacerlo sentir único</li> </ul>                                 |
| Busca: <ul style="list-style-type: none"> <li>El aprendizaje</li> <li>La adaptabilidad</li> <li>La asociación de elementos conocidos</li> </ul> |  | Enseñarle y ayudarle a: <ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionar</li> <li>Contextualizar las cosas en su mundo</li> </ul>  |
| Busca: <ul style="list-style-type: none"> <li>Quitarle el dolor</li> </ul>  |  | Enseñarle y ayudarle a: <ul style="list-style-type: none"> <li>Disminuir y simplificar su trabajo</li> <li>Darle soluciones</li> <li>Normalizar y estandarizar</li> <li>Sentirse comprendido</li> </ul> |
| Busca en las emociones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vivirlas</li> <li>Sentirlas</li> <li>Expresarlas</li> </ul>                      |  | Enseñarle a: <ul style="list-style-type: none"> <li>Transmitir sus emociones</li> <li>Que se sensibilicen hacia las mías.</li> </ul>  |

# **CAPÍTULO 7. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LA INGENIERÍA DIRECTIVA**

Para realizar cambios importantes en el ámbito empresarial, hoy en día es importante incluir cambios en el negocio, incluir nuevas ideas en las operaciones avances tecnológicos, entre otros; por lo que se vuelve fundamental aplicar la Ingeniería en cualquier negocio sin importar el giro o tipo que este sea. No necesariamente debe incluirse en industrias o sectores manufactureros, ya que suele enfocarse en eso ámbitos; si no también debe ser incluida la Ingeniería en negocios comerciales, restaurantes, hoteles, empresas de publicidad, etc.

Todos esos espacios, ya sean industrias o negocios de otro giro, deben poner énfasis en los recursos humanos, las finanzas y la administración desde otra perspectiva; por lo que se necesitan personas capaces y con un desarrollo amplio, que tengan la capacidad de gestionar el cambio en diferentes roles. Hay la necesidad primordial por agentes de cambio, que proporcionen un impulso innovador fresco, la capacidad de una alta dirección, definir estrategias, etc.

Todas esas necesidades las puede satisfacer la Ingeniería en Gestión Empresarial, que proporciona agentes con una formación y educación que cubre estos aspectos, relevante para las industrias y los negocios de otro giro.

## FUNDAMENTOS

Para tener una mejor comprensión de que es la Ingeniería en Gestión Empresarial, es importante tener claro sus raíces, es necesario comprender lo siguiente:

### INGENIERÍA.

La palabra Ingeniería se origina cuando las antiguas civilizaciones comienzan a aplicar conocimiento ingenieriles al aplicarlos a grandes construcciones como templos, diques o canales, etc. En 1828 se da una de las primeras definiciones de Ingeniería, por Tomás Tredgold, definiéndose como: “El arte de dirigir los grandes recursos de energía de la naturaleza para uso y conveniencia del hombre” (The Civils, 1988).

Más adelante, hombres como Louis de Broglie, científico francés, en 1958

redactó lo siguiente: “El Ingeniero es un Hombre que se ha especializado en la ejecución de ciertas aplicaciones de la ciencia, debiendo poseer conocimientos científicos amplios y precisos”[1]; donde se puede entender como con el paso del tiempo la Ingeniería iba incluyendo más aplicaciones y desarrollando las habilidades del hombre que la ejercía; después el Consejo de Acreditación para la Ingeniería y la tecnología difunde como Ingeniería a “La profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquirido mediante el estudio, la experiencia y la práctica; se aplica con buen juicio a fin de desarrollar las formas en que se pueden utilizar de manera económica, los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad.”<sup>2</sup>

Gestión.

El término gestión lo podemos entender como “La asunción y ejercicio de responsabilidades sobre un proceso o conjunto de actividades, que incluye la preocupación por la disposición de los recursos y estructuras necesarias para que tenga lugar; la coordinación de actividades y sus interacciones; y la rendición de cuentas ante el abanico de agentes interesados por los efectos que se espera que el proceso desencadene” (Fantova, 2005). Lo que en conclusión deja claro que es un conjunto de conjunto de trámites, decisiones y actividades que permiten realizar o resolver un asunto.

## CONCEPCIÓN DE LA INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL

La Gestión Empresarial es una actividad que busca a través de personas como gerente, Ingenieros, productores, consultores, etc. para mejorar la productividad y la competitividad de los negocios; ya que una buena gestión hace las cosas mejor, correctas e identifica los factores que influyen para el éxito y un mejor resultado de lo gestionado.

El panorama cambiante del mercado, las tecnologías de información y comunicaciones han hecho que las empresas tengan que desenvolverse en un entorno cada vez más complejo; por lo que la empresa moderna debe tomar el desafío de modificar su gestión con gente especializada, para competir con éxito en el mercado con adaptación a los cambios y a las nuevas circunstancias venideras.



Lo anterior y los fundamentos descritos, deja comprender que la Ingeniería en Gestión Empresarial es una disciplina en la que el conocimiento de las Ciencias, Matemáticas, Naturales y Humanísticas (que se adquieren con el apoyo de una institución de estudio, la experiencia y la práctica) en conjunto desarrollan nuevos enfoques, donde el Ingeniero que se desarrolla en dicha área, pueda utilizar y gestionar de manera óptima los materiales y los recursos humanos de una empresa o negocio en beneficio del país y del ser, en el contexto de restricciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales y culturales.

## TAXONOMÍA DE LA GESTIÓN EMPRESARIAL.

- La Gestión Empresarial abarca diferentes técnicas que se aplican a la administración de una empresa, y dependiendo del tamaño de esta, dependerá la dificultad o el tipo de gestión. Los tipos de gestión empresarial dentro de una organización son (León, 2005):
- El Análisis Estratégico, que permite diagnosticar e identificar los escenarios político, económico y social probables, y con ello analizar los agentes empresariales.
- Gestión Organizacional, es planificar el quéhacer futuro de la empresa y la fijación de estrategias, las metas, objetivos, organizar, determinar las funciones y estructurar lo necesario para lograr lo deseado con responsabilidad.  
Gestión de la Tecnología de Información: Consiste en aplicar los sistemas de información y comunicación a todas las áreas de la empresa, para tomar decisiones adecuadas en conjunto con el uso de internet.  
Gestión Financiera: Busca la obtención de dinero y crédito al menor costo; así como asignar, controlar y evaluar el uso de recursos financieros de la empresa, para lograr máximos rendimientos.
- Gestión de Recursos Humanos: Maneja la fuerza de trabajo de la manera más eficiente y preocupándose de la obtención y desarrollo del personal.  
Gestión de Operaciones y Logística de abastecimiento y distribución:

Se enfoca en la suministración de los bienes y servicios para satisfacer necesidades del consumidor, transformar materias primas, mano de obra, energía, insumos, información, etc.

- Gestión Ambiental: Contribuye a crear conciencia y necesidad de aplicar políticas de defensa del medio ambiente en la empresa.

## FUNCIONES DE LA GESTIÓN EMPRESARIAL.

La Gestión Empresarial tiene diferentes etapas o funciones para tratar y abordar cualquier situación en el aspecto administrativo y tomar una decisión asertiva, como los factores:

**Planificar:** Esta función define las metas de la organización, establece la estrategia general que hará el logro de las metas, y desarrolla planes para integrar y coordinar actividades la asignación de recursos y programas.

**Organización:** Busca diseñar la estructura del negocio o empresa incluyendo la determinación de las tareas, quién las realizará, agrupación, y cómo se tomarán las decisiones.

**Ejecución:** Es básicamente llevar a cabo la dirección, conducción y liderazgo a la práctica. Toda empresa, negocio, organización o institución está formada por personas y es responsabilidad de los administradores y gestores dirigir y coordinar las actividades de estas personas llevándolas a la práctica.

**Control:** Ya realizados los pasos anteriores, existe la posibilidad de que algo salga mal, o tenga alguna irregularidad; para asegurar que las cosas vayan en orden, se debe monitorear el desempeño y comparar los resultados con las metas fijadas y presupuestos.

**Integrador de la Ingeniería en la Gestión de las empresas:** El Ingeniero: Antes de comprender este maravilloso ente es importante saber el origen de la palabra que lo define. Esta tiene su origen del vocablo latino “ingenium=ingenio”, referido a la disposición innata y natural del espíritu para inventar, crear y diseñar. En el idioma inglés “engineer=ingeniero” se

presenta del término engine=máquina, refiriéndose a la relación que tiene con ellas (Alunni, 2014).

Una definición más formal y que describe muy bien a un Ingeniero es que es “un hombre que partiendo de conocimientos, ideas, recursos, medios y material humano, construye objetos o productos tecnológicos, realiza proyectos técnicos o desarrolla procesos tecnológico con el objetivo fundamental de mejorar la calidad de vida del ser humano en general” (Aguiles & Ferreras, 2000).

## EL INGENIERO ESPECIALIZADO EN GESTIÓN EMPRESARIAL

Después de saber que es un Ingeniero, el Ingeniero especializado en Gestión Empresarial, es un ente que se desempeña en diversos sectores laborales, desarrollando actividades y proyectos para emprender y mejorar negocios.

El Ingeniero en Gestión Empresarial es un profesional que contribuye a la innovación de procesos, así como al diseño, implementación y desarrollo de sistemas estratégicos de negocios; optimizando recursos en un entorno global, con ética y responsabilidad social (Tecnológico Nacional de México, s/f). Por lo que un I.G.E. es alguien con habilidad para trabajar en equipo, capacidad de <sup>11</sup> identificar y analizar problemas, manejar sistemas de cómputo, y con habilidad para las relaciones personales.

## CAMPO DE ACCIÓN DE UN I.G.E.

Es muy amplio y variado, ya que puede prestar sus habilidades y servicios a cualquier organización productiva de bienes o servicios, privadas como públicas. Además, puede laborar en áreas directivas y en la Ingeniería, como en el diseño, creación, gestión, desarrollo, fortalecimiento e innovación de las organizaciones en los aspectos administrativas y procesos, para apoyar a las organizaciones a competir eficientemente en mercados globales.

---

<sup>11</sup> Emprendedor exitoso, Carlos Sanchez Mejia, 2018

## ACTITUDES Y HABILIDADES QUE DEBE TENER UN INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL

Gestionar eficientemente los recursos de la organización con visión compartida, con el fin de suministrar bienes y servicios de calidad.

Aplicar métodos cuantitativos y cualitativos para el análisis e interpretación de datos y modelado de sistemas, en los procesos organizacionales para la mejora continua, atendiendo estándares de calidad mundial.

Diseñar, evaluar y emprender nuevos negocios y proyectos empresariales, que promuevan el desarrollo sustentable y la responsabilidad social.

Diseña e implementar estrategias de mercadotecnia basadas en información recopilada de fuentes primarias y secundarias del consumidor o usuario de algún producto, de acuerdo con oportunidades y amenazas del mercado.

Establecer programas para el fortalecimiento de la seguridad e higiene en las organizaciones.

Gestionar sistemas integrales de calidad, ejerciendo un liderazgo efectivo y un compromiso ético, aplicando las herramientas básicas de la Ingeniería.

Interpretar y aplicar normas legales que inciden en la creación y desarrollo de las organizaciones.

Integrar, dirigir y desarrollar equipos de trabajo para la mejora continua y el crecimiento integral.

Analizar e interpreta la información financiera y la economía global para la rentabilidad del negocio y facilitar la toma de decisiones.

Utilizar nuevas tecnologías de información, para optimizar los procesos de comunicación y eficiente toma de decisiones.

Propiciar el desarrollo de capital humano, para realizar los objetivos organizacionales, dentro de un marco ético y un contexto multicultural.

Aplicar métodos de investigación para desarrollar e innovar sistemas, procesos y productos en las diferentes dimensiones de la organización.

Gestionar la cadena de suministros de las organizaciones con un enfoque orientado a procesos.

## APLICACIONES DE LA INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL.

La Ingeniería en Gestión Empresarial se aplica en el sector industrial, gubernamental, organizaciones civiles y empresas de servicios. Todo con la finalidad de hacer uso de esta disciplina en el diseño de planes de negocio, planeación estratégica de las empresas, reingeniería y administración de negocios; todo para la mejora continua de procesos productivos y de servicios.

Algo importante es que esta Ingeniería se aplica con vital importancia en la administración, evaluación y coordinación de proyectos de negocios y de expansión, para proyectos de eficiencia de actividades de producción y la cadena de suministro de la empresa, evaluando sus beneficios económicos. Fortalece la incubación y desarrollo empresarial, y sobre todo apoya la creación, el fortalecimiento y la internacionalización de pequeñas y medianas empresas basadas en la innovación.

En el sector empresarial, facilita la creación de negocios, diseño planes de negocio desde la perspectiva de la Manufactura y la Ingeniería; así mismo facilita la administración de Proyectos, crea una consultoría en administración de Calidad y Productividad.

# **CAPÍTULO 8. CASO DE APLICACIÓN**

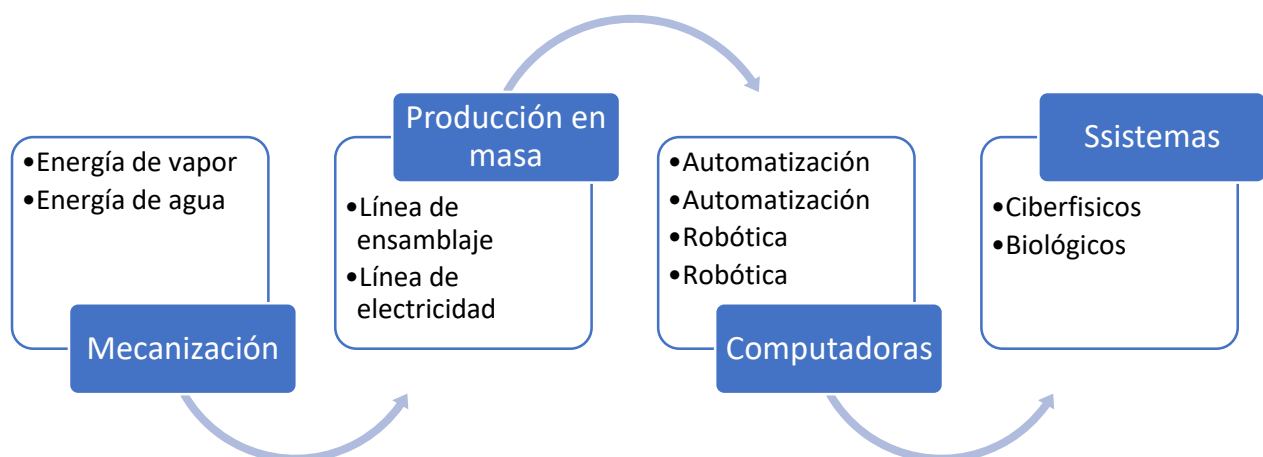
Propuesta de actualización y renovación del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial, con una orientación hacia la Cuarta Revolución Industrial, Ingeniería 4.0 según el marco de referencia 2018 del CACEI en el contexto internacional.

En un mundo que cambia constante y rápidamente, los planes y programas de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial deben de actualizarse, renovarse y orientarse hacia los nuevos sistemas de la Cuarta Revolución Industrial, donde la competitividad a nivel internacional en la calidad, la productividad y el servicio y satisfacción del cliente, tendrán que desarrollarse en estos sistemas:

- Cibernético Computacionales
- Empresariales y de Bioingeniería
- Financieros Comerciales
- Directivo Empresariales

“Ingeniería Industrial: Profesión que desarrolla la competitividad al servicio de la sociedad en la Cuarta Revolución Industrial”.

## DESARROLLO DE LAS REVOLUCIONES INDUSTRIALES



# INGENIERÍA INDUSTRIAL

## PROPÓSITO

La industria nacional e internacional, requiere egresados, quienes desarrollen y modernicen las estructuras empresariales dentro de los sectores productivo, comercial, servicios y de emprendimiento. En México y a nivel internacional, la Ingeniería Industrial contribuye a desarrollar, renovar e innovar las organizaciones productivas empresariales, para incrementar su competitividad en la Cuarta Revolución Industrial con mayor productividad, calidad y servicio que genere una industria socialmente responsable, que contribuya al bienestar y desarrollo de las empresas industriales.

## PERFIL Y OBJETIVOS DEL EGRESADO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CON UNA ORIENTACIÓN HACIA LAS EMPRESAS 4.0

Los egresados tendrán la capacidad de:

1. Diseñar, planear, innovar, mantener, mejorar, dirigir, controlar y operar los sistemas productivos en la industria y los sistemas operativos en las empresas de servicios e instituciones. Teniendo como responsabilidad social, generar la competitividad y la productividad calidad y servicio para lograr un desarrollo sustentable en la ingeniería de procesos y sistemas de actividad humana, buscando mejorar el nivel de calidad de vida y el medio ambiente. Trabajando con responsabilidad, valores éticos y respeto a la cultura.
2. Integrar los recursos humanos, materiales, económicos, de información y energía y utilizar los métodos matemático computacionales, técnicas de ingeniería, economía y administración para lograr el desarrollo, bienestar, calidad de vida y prosperidad en los sistemas de actividad humana con funcionalidad, seguridad, eficiencia, economía, utilidad, rentabilidad y sustentabilidad en los sistemas cibernético computacionales, físicos empresariales y de



Bioingeniería, financiero comerciales y directivo empresariales que son la base de la Ingeniería 4.0

3. Innovar, aplicar, evaluar y gestionar en los sistemas productivos y operativos las normativas de: calidad, seguridad e higiene, producción, localización y distribución de plantas industriales y de servicios, ahorro de energía y mejoramiento ambiental en las empresas e instituciones, con el objeto de mejorar las condiciones laborales, los productos, procesos, sistemas y servicio al cliente.
4. Desarrollarse como líderes, innovadores, emprendedores empresarios con responsabilidad social o creando sus propias empresas.
5. Obtener diplomados, certificaciones y estudios de posgrado actualizando sus conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes y valores mediante la educación y mejora continua.

## COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y ATRIBUTOS DEL EGRESADO

El desarrollo de estos atributos de las competencias transversales nos permite una actualización diferenciada, contra la competencia académica a nivel de educación superior con otras instituciones y preparar a nuestros alumnos para la Industria y la Ingeniería 4.0 en la era de la información, el conocimiento y la Ingeniería de Negocios desarrollando las siguientes competencias:

Relacionarse efectivamente con sus compañeros, colaboradores y dirigentes con inteligencia emocional y actitud mental positiva.

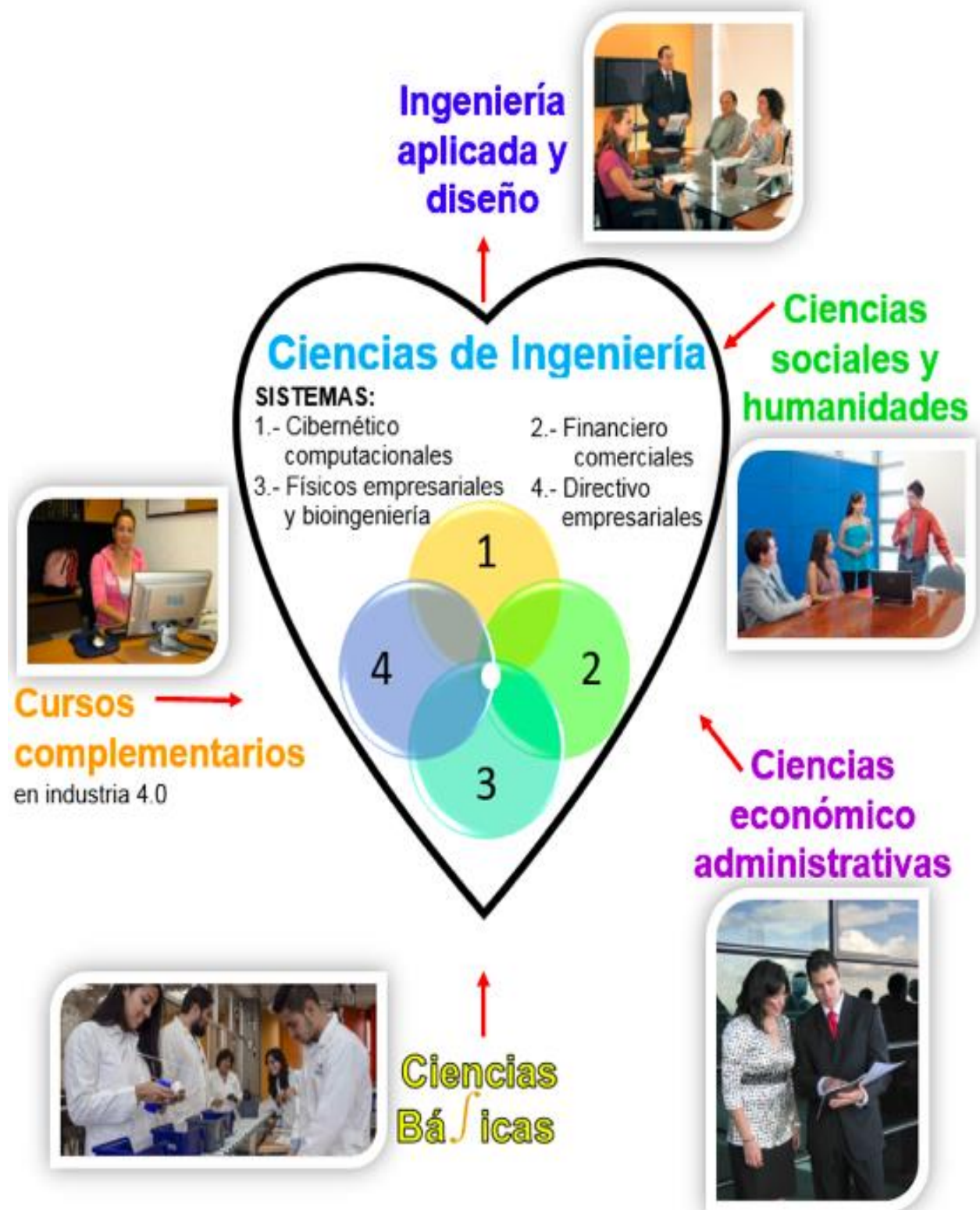
1. Capacidad de comunicación asertiva, corporal, digital y audiovisual.
2. Integrarse en trabajos participativos y colaborativos.
3. Capacidad de desarrollar inventiva, diseño y reinventarse constantemente
4. Comunicarse efectivamente en otros idiomas.

5. Capacidad de planear con una visión de oportunidades en la Ingeniería 4.0.
6. Formación en educación financiera y comercio internacional.
7. Resolución de problemas y conflictos.
8. Capacidad de liderazgo y negociación.
9. Desarrollar el arranque ágil de negocios, las competencias empresariales y el desarrollo de habilidades directivas.
10. Capacidad de generar recursos económicos para la empresa o institución.
11. Desarrollar una actitud de autoaprendizaje, mejora y educación continua.
12. Aprender a trabajar, estudiar y hacer negocios en línea.
13. Desarrollar la capacidad de analizar impactos y generar conclusiones.
14. Capacidad de adaptación, asimilación del cambio y la rapidez.
15. Capacidad de emprendimiento para formar su propia empresa.<sup>12</sup>

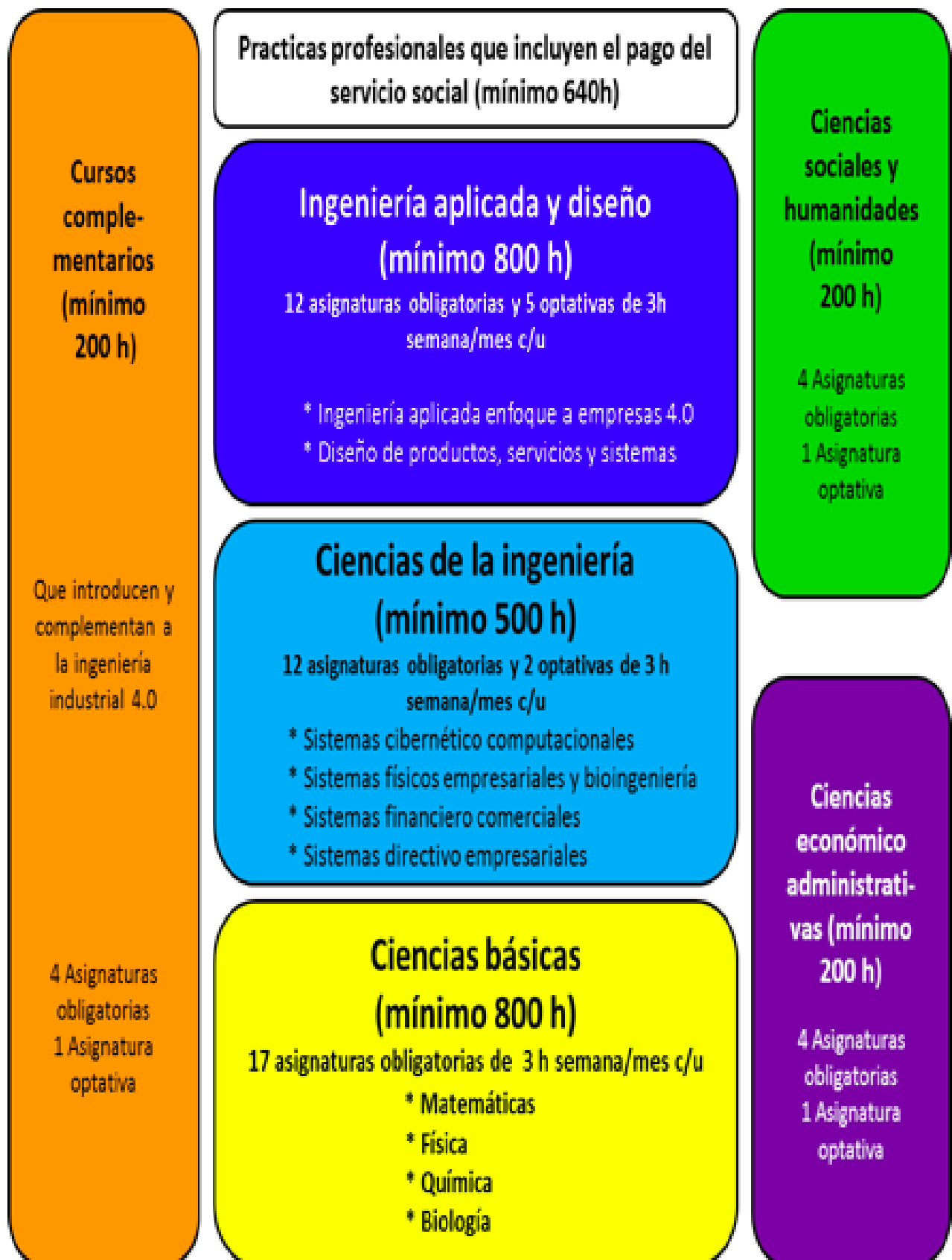
---

<sup>12</sup> Propuesta de plan de estudios de Ingeniería Industrial, Carlos Sánchez Mejía, 2019

# CORAZÓN DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0



## ESTRUCTURA EN BLOQUES DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0

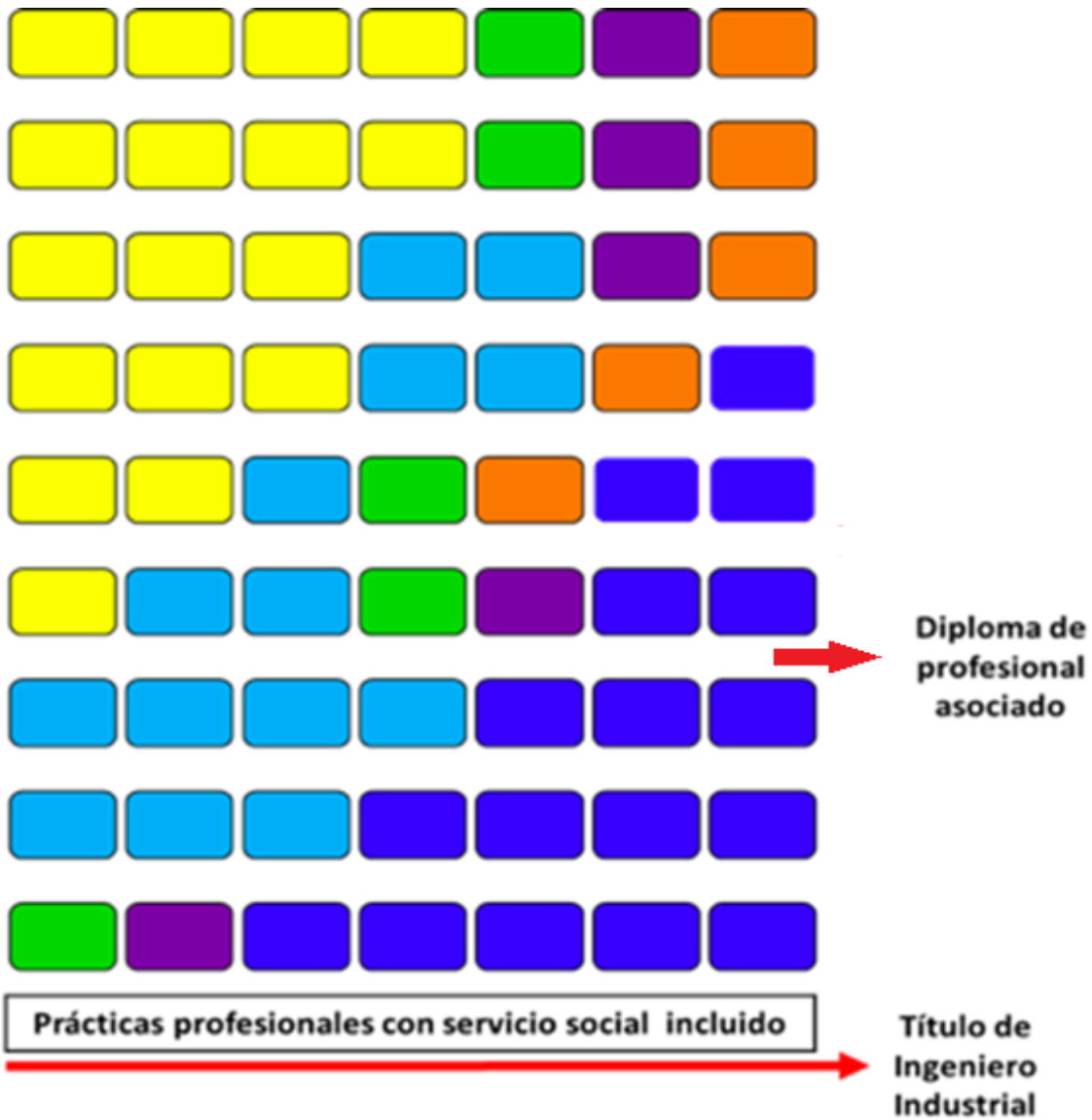









## TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE HORAS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0

| Área curricular  |  | Horas Mínimas CACEI | Total de horas clase (48h cada asignatura) | Numero de Asignaturas |
|--|--|---------------------|--|-----------------------|
| <b>Ciencias básicas</b>  |  |                     |  |                       |
| 17 asignaturas obligatorias  | 816h   | 800                 | 816  | 17                    |
| <b>Ciencias de la ingeniería</b>   |  |                     |  |                       |
| 12 asignaturas obligatorias  | 576h   | 500                 | 672  | 14                    |
| 2 Asignaturas optativas  | 96h  |                     |  |                       |
| <b>Ingeniería aplicada y diseño</b><br>(mínimo 250h cada una, Como se considere conveniente las restantes 300) |  |                     |  |                       |
| Ingeniería aplicada 6 asignaturas  | 288h   | 800                 | 816  | 17                    |
| Diseño 6 asignaturas   | 288h   |                     |  |                       |
| Asignaturas optativas de ing. aplicada y diseño 5  | 240h   |                     |  |                       |
| <b>Ciencias sociales y humanidades</b>   |  |                     |  |                       |
| 4 asignaturas obligatorias   | 192h   | 200                 | 240  | 5                     |
| 1 asignatura optativa  | 48h  |                     |  |                       |
| <b>Ciencias económico administrativas</b>  |  |                     |  |                       |
| 4 asignaturas obligatorias   | 192h   | 200                 | 240  | 5                     |
| 1 asignatura optativa  | 48h  |                     |  |                       |
| <b>Cursos complementarios</b>  |  |                     |  |                       |
| 4 asignaturas obligatorias   | 192h   | 100                 | 240  | 5                     |
| 1 asignatura optativa  | 48h  |                     |  |                       |
| <b>Prácticas profesionales que incluyen pago del servicio social</b>   |  |                     |  |                       |
| 40h a la semana por 16 semanas   | 640h   |                     | 640  |                       |
| <b>Sumatoria</b>   | asignaturas obligatorias 53 - 2544h<br>asignaturas optativas 10 - 480h | 2700                | 3664                                       | 63                    |

## MAPA CURRICULAR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0

Periodos lectivos



| Tipos de asignaturas                                 |   |
|--|---|
| Ciencias básicas                                     |  |
| Ciencias de la ingeniería                            |  |
| Ingeniería aplicada y diseño                         |  |
| Ciencias sociales y humanidades                      |  |
| Ciencias económico administrativas                   |  |
| Cursos complementarios                               |  |
| Prácticas profesionales con servicio social incluido |  |

## PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0

Asignaturas de ciencias básicas (800 hrs. mínimo 17 asignaturas obligatorias de 3 hrs. semana/mes) Color amarillo del mapa curricular.

### ASIGNATURAS OBLIGATORIAS DE MATEMÁTICAS

- Álgebra
- Álgebra lineal
- Geometría analítica
- Cálculo diferencial
- Cálculo integral
- Cálculo vectorial
- Probabilidad y estadística
- Ecuaciones diferenciales
- Matemáticas financieras
- Análisis numérico por computadora

### ASIGNATURAS OBLIGATORIAS DE FÍSICA

- Estática
- Cinemática y dinámica
- Electricidad, magnetismo y electrónica
- Termodinámica
- Mecánica cuántica

### ASIGNATURA OBLIGATORIA DE QUÍMICA

- Química general

### ASIGNATURA OBLIGATORIA DE BIOLOGÍA

- Biología (enfocada a biotecnología)

Asignaturas de Ciencias de la Ingeniería (500h mínimo 14 asignaturas de 3 hrs. semana/mes 12 obligatorias y 2 optativas) Azul claro del mapa curricular

#### ASIGNATURAS DE SISTEMAS CIBERNÉTICO COMPUTACIONALES

- Sistemas de cómputo e inteligencia de negocios
- Sistemas mecatrónicos, inteligencia artificial y robótica
- Ingeniería de control y electrónica

#### ASIGNATURAS DE SISTEMAS FÍSICOS EMPRESARIALES Y BIOINGENIERÍA

- Cadena de suministros, logística y abastecimiento
- Producción y operaciones de productos y servicios
- Ingeniería de sistemas de Bioingeniería

#### ASIGNATURAS DE SISTEMAS FINANCIERO COMERCIALES

- Ingeniería financiera
- Optimización y simulación de sistemas
- Sistemas de comercialización, ventas, mercadotecnia digital, comercio internacional y electrónico

#### ASIGNATURAS DE SISTEMAS DIRECTIVO EMPRESARIALES

- Ingeniería de negocios
- Desarrollo de habilidades directivas
- Desarrollo emprendedor empresarial

#### ASIGNATURAS OPTATIVAS DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

escoger 2

- Estadística aplicada a industrias 4.0
- Mecánica y tecnología de materiales
- Instrumentación y control
- Administración e investigación de operaciones
- Sistemas industriales y de servicios (instalaciones electromecánicas, maquinaria y equipo de termofluidos)



Asignaturas de Ingeniería aplicada y diseño (800 hrs. mínimo 17 asignaturas de 3 hrs. semana/mes 12 obligatorias y 5 optativas) azul marino del mapa curricular

#### ASIGNATURAS OBLIGATORIAS DE DISEÑO

(250 hrs. mínimo 6 obligatorias)

- Ingeniería de materiales
- Ingeniería del producto y del servicio
- Diseño de productos, servicios y sistemas
- Diseño y producción asistidos por computadora
- Creatividad, innovación e inventiva en empresas 4.0
- Nuevos materiales (plásticos, cerámicos y compuestos)

#### ASIGNATURAS OBLIGATORIAS DE INGENIERÍA APLICADA

(250 hrs. mínimo 6 obligatorias)

- Dirección de sistemas empresariales
- Estudio del trabajo y ergonomía
- Procesos de corte y conformado de materiales
- Diseño de sistemas productivos y operativos
- Sistemas de calidad
- Evaluación de proyectos de inversión

#### ASIGNATURAS OPTATIVAS DE INGENIERÍA APLICADA Y DISEÑO

Seleccionar 5

- Procesos industriales
- Planeación y control de la producción y de las operaciones
- Aire acondicionado y refrigeración
- Diseño de elementos de máquinas
- Seguridad industrial
- Mantenimiento y conservación

- Ahorro de energía
- Envase y embalaje
- Marco legal y legislación industrial
- Análisis, mejora de procesos y métodos lean
- Dirección de proyectos
- Ingeniería y logística inversa
- Temas selectos de sistemas:
- Cibernético computacionales
- Físicos empresariales y bioingeniería
- Financiero comerciales
- Directivo empresariales
- De emprendimiento y creación de empresas

#### ASIGNATURAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

(200 hrs. mínimo 5 asignaturas de 3hrs. semana/mes 4 obligatorias y 1 optativa) Color verde del mapa curricular

#### Asignaturas obligatorias de Ciencias Sociales y Humanidades

- Recursos y necesidades de México
- Cultura y comunicación empresarial
- Desarrollo humano e inteligencia emocional
- Sistemas de mejoramiento ambiental y sostenibilidad
- Optativa de ciencias sociales y humanidades

#### Asignaturas optativas de Ciencias Sociales y Humanidades

- Redacción y exposición de temas de Ingeniería
- Arranque ágil de negocios
- Liderazgo y negociación
- Cultura y desarrollo organizacional
- Literatura hispanoamericana contemporánea

## ASIGNATURAS DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS

(200 hrs. mínimo 5 asignaturas de 3 hrs. semana/mes 4 obligatorias y 1 optativa) Color morado del mapa curricular

### Asignaturas obligatorias de ciencias económicas administrativas

- Ética y responsabilidad social
- Sistemas de planeación
- Ingeniería económica
- Finanzas corporativas internacionales
- Optativa de ciencias económico-administrativas

### Asignaturas optativas de Ciencias Económicas Administrativas

- Introducción a la economía
- Administración de empresas
- Economía de las empresas industriales y de servicios
- Comportamiento humano en las organizaciones

## ASIGNATURAS DE CURSOS COMPLEMENTARIOS

(200 hrs. mínimo 5 asignaturas de 3 hrs. semana/mes 4 obligatorias y 1 optativa) Color naranja del mapa curricular

### Asignaturas obligatorias de cursos complementarios

- Introducción a la Ingeniería Industrial 4.0
- Contabilidad y costos para industrias 4.0
- Computación para Ingenieros Industriales 4.0
- Dibujo asistido por computadora para industrias 4.0
- Optativa de cursos complementarios

### Asignaturas optativas de cursos complementarios

- Competitividad internacional, productividad, calidad y servicio.

- Relaciones laborales y organizacionales
- Presentaciones ejecutivas

Décimo periodo lectivo prácticas profesionales que incluyen el pago del servicio social, realizándose en 40 hrs. semanales de trabajo durante un periodo lectivo de 16 semanas total 640 hrs.

#### ESTRUCTURAS DE OPERACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0

1. El plan de estudios de Ingeniería Industrial 4.0 será de 10 periodos lectivos del orden mínimo de 16 semanas cada uno.
2. La matriz de asignaturas periodo lectivo será de 7 asignaturas por periodo.
3. El décimo periodo lectivo se dedicará a prácticas profesionales.
4. A la terminación de las horas y asignaturas que constituyen el plan de estudios, se entregará el título profesional de Ingeniero Industrial en automático sin necesidad de trabajo de titulación ni examen profesional.
5. Las prácticas profesionales incluyen el pago de servicio social trabajando 40 hrs. a la semana durante un periodo lectivo de 16 semanas, siendo un mínimo de 640 hrs.
6. A la terminación del quinto periodo lectivo se entregará un diploma de profesional asociado en Ingeniería Industrial.
7. Las asignaturas del plan de estudios tendrán un 50% digital y 50% presencial de horas en los 4 primeros periodos lectivos.
8. Los periodos lectivos del 5 al 9 serán un 75% digital y el 25% presencial.
9. Cada asignatura será de 3 horas semana mes por un mínimo de 16 semanas, lo que representa 48 horas de asignatura por periodo lectivo.
10. Se deberá de cuidar el perfil profesiográfico de los profesores en las diferentes estructuras del plan de estudios, teniendo presente la experiencia y trabajo en la empresa, el dominio de los conocimientos, la facilidad y claridad de exposición y la presentación digital de las asignaturas.

11. Las horas de operación formal del plan de estudios son 21 y considerando el concepto de crédito serían 42 hrs. a la semana de trabajo, por lo que la operación formal se podría cubrir en tres y medio días de trabajo de 6 hrs. cada día dejando el día y medio restante para prácticas, visitas y actividades culturales y deportivas.
12. Al ser las asignaturas de 3 hrs. con un componente digital y otro presencial nos permitirá dejar los conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes y valores esenciales en cada asignatura eliminando conceptos de baja utilización.
13. Se deberá capacitar a los profesores para realizar cursos digitales, para lo cual se cuenta con la valiosa colaboración del Centro de Docencia de la FI y la División de Educación Continua.

Ingeniería Industrial 4.0

**Excelencia en Ingeniería al servicio de México**

# **CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA TESIS. HACÍA INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0**

El Ingeniero es el responsable de detectar limitaciones y carencias de recursos. La dinámica del mundo actual nos exige reinventar el concepto de Ingeniería, por un término que esté en unión con la naturaleza y la cultura.

. Por tal motivo se presenta la innovación para el plan de estudio de la carrera Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

En él, se muestra el desarrollo necesario y las habilidades con las que es necesario contar para los nuevos retos que se presentan cada día con más frecuencia, no olvidemos que la Ingeniería Industrial es integradora y no transformadora por lo que nos hace aún más flexibles para tomar las olas de las mega tendencias.

El Ingeniero Industrial al ser un ente integrador requiere un aprendizaje innovador, adaptabilidad a las necesidades de formación de la empresa en sus retos de transformación digital, es indispensable contar con una metodología única con un entorno digital colaborativo y experiencial, así como contar con el acceso a una plataforma social propia diseñada desde la inteligencia colaborativa.

Por otra parte, el ritmo acelerado de la disrupción tecnológica, demográfica y socioeconómica está transformando las industrias y los modelos de negocio y modificando las competencias que requieren los empleadores mencionando algunas tenemos:

El 84% de los directivos en México buscan mejorar sus propias habilidades y capacidades personales para dirigir mejor sus negocios.

El 46% de la fuerza laboral es menor de 34 años lo que hace indispensable entender las nuevas formas de atracción y desarrollo de personal.

El 74% de los CEO en México considera la disrupción como una oportunidad de negocio.

En 2020 más de un tercio de los empleados en todas las industrias requerirá la resolución de problemas complejos como habilidades clave de Dirección<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> La Cuarta Revolución Industrial, Klaus Schwab, Editorial Debate, 2017

Algunos de los nuevos retos de las empresas, nos obligan a actualizar el conocimiento en las nuevas metodologías de trabajo ágil, considerar la creación de un hábitat adecuado para el desarrollo de talento y continuar con el desarrollo de la innovación, creatividad y digitalización.

El Ingeniero deberá contar con las competencias para el cambio, conocer sobre las tendencias innovadoras en:

Comunicación y Marketing, Innovación y Productividad. Negociación y Toma de Decisiones, Innovación Empresarial, Innovación y Cambio, Gestión del Cambio, Marketing y nuevas narrativas digitales, Comunicación Flexible e Intercultural, Toma de decisiones, Productividad, Innovación e Intraemprendimiento, Inversiones y Finanzas, Gestión de Proyectos, Escritura de Negocios, Toma de Decisiones, Innovación y Cambio, Gestión de Productos, Capacidades Digitales, Liderando personas y equipos, Estrategia, derecho y ética, y sobre todo comunicación efectiva.

Para el sector financiero como para todos los sectores analizados en esta tesis, las nuevas tecnologías representan retos importantes, ya que con la aparición y desarrollo de nuevos conceptos como son los bitcoin (moneda 100% digital), empresas Fintech, NFC (Near Field Communication) para pagos con móvil y el big data son un hecho que están cambiando los hábitos de los clientes y consumidores de productos financieros.

El e-commerce y las nuevas formas de consumo que se replican en el mundo, que a mi parecer nos representan áreas de oportunidad para mejorar el comercio internacional y crear nuevas alianzas de comercialización en el mundo, nos representan retos que no esperábamos a una velocidad inimaginable.

En el tema de Logística y Cadena de Suministro, la Industria 4.0 sería imposible entenderla sin la Logística 4.0. Como sabemos estos temas son de vital importancia para la industria, así como los principales retos para estas están dentro de la manufactura en los que debemos tener un proceso con una gran presencia de lo digital. Como lo mencionado en el capítulo 4. la Logística 100% conectada es el futuro y ya está aquí, en el ejemplo que anexamos se entiende que nuestros nuevos procesos están conectados en su totalidad.



Las nuevas metodologías para la creación de sistemas productivos alineados a las nuevas mega tendencias han cambiado conforme a las necesidad de inclusión de nuestros usuarios, cada vez este se convierte en el personaje principal de los nuevos desarrollos de productos, sistemas digitales, sistemas de experiencia de usuario, tanto de compra como entregas, como lo vivimos en estos últimos años, los servicios son más adaptables a las necesidades de los clientes.

Por lo que estas nuevas metodologías como del design thinking, UX, entre otras nos ayudan a entender cómo funciona el nuevo pensamiento crítico, sentimientos, emociones y cómo aplicar es todo un reto al que debemos prepararnos ¡ya!

La Bioingeniería es otra de las ramas de la Ingeniería que se encarga de fusionar aspectos tecnológicos de la Medicina y la Biología. Esta profesión se ha convertido de suma importancia para la Biología y es el Ingeniero Biomédico el encargado de la implementación de toda esta tecnología

Por otra parte, desde la perspectiva de neuroventas, las que nos muestran las nuevas metodologías para venderle a la mente no a la gente, sorprenden cada vez más. Es impresionante cómo hemos llegado al punto donde un algoritmo matemático que tiene al alcance una cantidad inimaginable de información (big data) puede predecir el comportamiento comercial y de preferencias hacia los productos y servicios que fueron diseñados bajo un concepto totalmente dedicado a un nicho de mercado, lo que me parece sumamente impresionante y extraordinario.

Como mencionamos, la tecnología influye en el desarrollo económico y empresarial por encima de la disponibilidad de materias primas, los bienes de capital, disponibilidad de mano de obra barata, etc. por lo que una correcta gestión es la clave de un bienestar empresarial y social.

La Ingeniería en Gestión Empresarial al enfocarse en cómo deben ser diseñados y administrados los negocios, nos muestra una visión integral en las empresas a través de la generación de patrones y la generalización de los procesos y actividades. Muchos agentes financieros, gerentes y

empresarios tienen conciencia del papel estratégico que juega la Ingeniería en las organizaciones para gestionar sus procesos y sistemas.

El desarrollo de las actividades de la Ingeniería seguirá resultando complejo y arriesgado, pero al aplicarse a la gestión empresarial, satisface las necesidades con el hallazgo de una solución técnica y económicamente óptima, encontrando soluciones sencillas y de mínimo riesgo y al menor coste.

Conclusiones y posibilidades de la propuesta de actualización y renovación del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial con una orientación hacia la Industria 4.0

1. Esta propuesta de actualización al plan de estudios de Ingeniería Industrial nos permitirá innovar la carrera para que nuestros alumnos estén preparados para enfrentar los retos de la Cuarta Revolución Industrial en la era de la información el conocimiento y la Ingeniería de Negocios.
2. Tomando como el corazón del plan de estudios, las asignaturas de ciencias de Ingeniería y desarrollando las estructuras de la Cuarta Revolución Industrial en los sistemas:
  1. Cibernético computacionales
  2. Empresariales y de Bioingeniería
  3. Financiero comerciales
  4. Directivo empresarial

Así como el desarrollo de competencias transversales nos permite una actualización diferenciada contra la competencia académica a nivel de educación superior con otras instituciones.

3. Al operar el plan de estudios con 21 hrs. a la semana durante periodos lectivos de 16 semanas en forma presencial y digital, estaremos llevando la educación superior a niveles internacionales de MOOC (Massive Online Open Course) lo cual permitirá una mayor utilización de salones y la capacitación y desarrollo de profesores para la impartición de cursos en forma digital facilitando el estudio para nuestros alumnos, disminuyendo sus tiempos de traslado y preparándose para una educación y mejora continua en forma digital.

4. La estructura de actualización del plan de estudios está apegada a los lineamientos y requerimientos del CACEI 2018. Lo cual nos llevará a tener una innovación en la carrera por su internacionalización, digitalización y actualización enfocada a la Cuarta Revolución Industrial en las empresas 4.0
5. Esta actualización del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial, la lleva a ser una carrera de vanguardia en relación a las otras Ingenierías que deben de prepararse para su actualización en la Ingeniería 4.0.
6. El diploma de profesional asociado en Ingeniería Industrial a la mitad de la carrera, permitirá otorgar un reconocimiento académico de utilidad profesional y social.

Este diploma no deberá considerarse como una salida lateral para aquellos alumnos que no pueden continuar sus estudios, sino que es un paso obligado para la obtención del título de Ingeniero Industrial.

7. El incorporar las prácticas y el servicio social como décimo periodo lectivo facilitará el que nuestros alumnos adquieran experiencia profesional y puedan conseguir trabajo. Esta estructura alivia la presión sobre la actualización de talleres y laboratorios que es un gran gasto económico y permitirá a los alumnos desarrollar habilidades y competencias de utilización profesional.
8. El plan actualizado de Ingeniería Industrial propuesto permite desarrollar las competencias para que los alumnos puedan formarse como emprendedores empresarios realizando su propia empresa.

**El desarrollo de la Ingeniería 4.0 es fundamental para el crecimiento de nuestro país.**

## REFERENCIAS

Carlos Sánchez Mejía Valenzuela, Apuntes de clase Desarrollo de Habilidades Directivas, 2019.

Véndeles a la mente no a la gente, Jürgen Klaric, Editorial Paidós, 2016.

La cuarta revolución industrial, Klaus Schwab, Editorial Debate, 2017.

### Capítulo 1

<http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia.html>

<http://www.laboratorioti.com/2014/10/06/secreto-mejor-guardado-lean-manufacturing-y-como-aprovecharlo-en-tu-beneficio/>

<http://www.atoxgrupo.com/website/noticias/teoria-de-las-restricciones>

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/que-es-ingenier%C3%ADa-industrial/historia-de-la-ingenier%C3%ADa-industrial/>

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/que-es-ingenier%C3%ADa-industrial/>

<https://definicion.de/valores>

<http://ctformacion.com/industria4-0-y-digitalizacion/>

<http://www.expansion.com/economia-digital/innovacion/2017/11/08/59f8a85922601d1b458b4618.html>

### Capítulo 2

[https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/17506/1/PID\\_15\\_156\\_Anexo6.pdf](https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/17506/1/PID_15_156_Anexo6.pdf)

<https://www.pinterest.co.uk/pin/411235009702126168/>

<https://www.elpais.com.uy/vida-actual/cisco-revela-plataforma-facilita-internet-cosas-empresas.html>

[https://www.cisco.com/c/es\\_mx/solutions/internet-of-things/why.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/solutions/internet-of-things/why.html)

<http://mxpredix.computocognitivo.com/base-de-conocimiento/predix/que-es-predix>

<https://www.opertek.com/plataforma-predix/>

<http://www.autracen.com/internet-de-la-cosas-industrial/>

<http://www.huawei.com/es/press-events/news/es/2017/huawei-vodafone-automoviles-conectados>

<https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/QueEsLaDireccionDeProyectos.aspx>

<http://www.pmicolombia.org/articulos/la-gerencia-proyectos-la-revolucion-industrial-4-0/>

<https://www.ambitec.es/blog/2017/03/07/la-gestion-de-proyectos-en-la-industria-4-0/>

<https://ricardo-vargas.com/articles/great-strategies-need-great-delivery-the-10-principles-of-implementation-excellence/>

<https://rachaelshah.com/2017/05/01/stressed-project-manager-10-tips-to-get-your-pm-mojo-back/>

<http://rosenfeldmedia.com/books/project-management-for-humans/>

### Capítulo 3

<http://blog.elemetrica.com/infografias/business-intelligence>

<http://blog.corponet.com.mx/que-es-la-inteligencia-de-negocios>

[http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/)

<https://www.gestiopolis.com/inteligencia-de-negocios-business-intelligence/>

Hefesto – Metodología propia para la construcción de un DataWarehouse, Ing. Bernabeu Ricardo Dario, 2009

<https://cursoerpcrmblog.wordpress.com/2017/05/09/metodologia-de-ralph-kimball/>

<http://blog.mirai-advisory.com/arquitectura-bi-parte-ii-el-enfoque-de-william-h-inmon/>

<https://gravitar.biz/bi/data-warehouse-2/>

<https://technicpub.com/wp-content/uploads/2015/02/TurningTextIntoGoldFactSheet.pdf>

### Capitulo 4

<https://retos-operaciones-logistica.eae.es/tipos-de-sistemas-de-produccion-industrial-y-sus-caracteristicas/>

<https://retos-operaciones-logistica.eae.es/1595/>

<https://www.gestiopolis.com/organizacion-de-los-sistemas-productivos/>

[http://revista-redes.rediris.es/pdf-vol6/vol6\\_3.pdf](http://revista-redes.rediris.es/pdf-vol6/vol6_3.pdf)

<http://www.finanzas.com/noticias/empresas/20170523/toyota-explora-nuevas-tecnologias-3625799.html>

<https://sites.google.com/site/aocadenasvictor/1-3-evolucion-sistemas-de-produccion>

<https://www.hbs.edu/faculty/Pages/profile.aspx?faclD=12314>

<https://www.reuters.com/article/us-fordmotor-selfdriving/ford-to-test-new-self-driving-vehicle-technology-in-2018-idUSKBN1E129L>

## Capítulo 5

[https://i2.wp.com/ticsyformacion.com/wp-content/uploads/2013/12/infografia\\_el\\_metodo\\_lean\\_startup.png](https://i2.wp.com/ticsyformacion.com/wp-content/uploads/2013/12/infografia_el_metodo_lean_startup.png)

<https://www.leadersummaries.com/ver-resumen/el-metodo-lean-startup>

<https://ticsyformacion.com/2015/11/22/lean-canvas-descubre-tu-modelo-de-negocio-infografia-infographic/>

<https://www.iebschool.com/blog/las-lean-startup-que-son-y-como-crecer-con-ellas-agile-scrum/>

<http://economipedia.com/definiciones/metodo-lean-startup.html>

<http://innokabi.com/metodo-lean-startup/#>

<http://www.leanproduction.co/wp-content/uploads/2015/03/El-m%C3%A9todo-Lean-Startup-Resumen-AALEGRE-MBA.pdf>

<https://revistas.ucc.edu.co/index.php/co/article/view/1252/1439>

<https://www.leadersummaries.com/ver-resumen/el-metodo-lean-startup>

<https://unimooc.com/que-es-lean-startup/>

<https://steveblank.com/2017/09/14/how-companies-strangle-innovation/>

<http://www.startuplessonslearned.com/2017/12/7-highlights-from-lean-startup-week.html>

<https://www.pinterest.com.mx/pin/313352086551242168/>

## Capítulo 6

<https://es.slideshare.net/diplomaturacomahue/1-desarrollo-sustentable-y-ecoeficiencia>

[http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/Programacion\\_Sectorial/Plan\\_Desarrollo/PDF/PDF\\_7EJE%204\\_GESTIONAMBIENTAL.PDF](http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/Programacion_Sectorial/Plan_Desarrollo/PDF/PDF_7EJE%204_GESTIONAMBIENTAL.PDF)

[http://www.milenio.com/negocios/reducir\\_co2-industria-cuarta-revolucion-industrial-responsabilidad-social-milenio\\_0\\_937706229.html](http://www.milenio.com/negocios/reducir_co2-industria-cuarta-revolucion-industrial-responsabilidad-social-milenio_0_937706229.html)

<https://www.leansisproductividad.com/reducir-el-impacto-ambiental-a-traves-de-la-mejora-continua/>

<https://www.heflo.com/es/blog/automatizacion-procesos/que-es-optimizacion-procesos/>

[https://kissflow.com/bpm/business-process-improvement/#bpi\\_steps](https://kissflow.com/bpm/business-process-improvement/#bpi_steps)

<https://explorance.com/2013/10/8-steps-effective-business-process-improvement-cycle/>

<http://www.leansolutions.co/conceptos/que-es-six-sigma/>

<https://digitalfastforward.com/creativity-secret-weapon-robots/>

<http://www.i4process.com/3373/sustaining-bpm-crawl-walk-and-run/>

## Capitulo 7

<http://heramientaparatomadedecisiones.blogspot.mx/>

<http://www.marcoteorico.com/curso/89/gestion-de-costos/799/relacion-entre-la-contabilidad-de-costos,-financiera-y-administrativa>

GARCÍA COLÍN, Juan.1998. Contabilidad de costos Tercera Edición. McGraw Hill

Backer, Morton y Jacobson, Lyle. 1993. Contabilidad de costos, un enfoque administrativo y de gerencia. Segunda Edición. McGraw Hill.

<http://economipedia.com/definiciones/diferencia-contabilidad-costes-contabilidad-financiera.html>

<https://www.plangeneralcontable.com/?tit=infografia-entender-la-contabilidad&name=Abanfin&fid=entcont>

<http://www.equilibrioeconomico.uadec.mx/descargas/Rev2008/Rev08Sem1Art4.pdf>

<https://www.entrepreneur.com/article/262890>

Rojas Lopez, Miguel Davidm, "Evaluacion de proyectos de inversión para ingenieros". Segunda edición. Bogota: Ecoe Ediciones 2015

<http://www.equilibrioeconomico.uadec.mx/descargas/Rev2008/Rev08Sem1Art4.pdf>

Elsa Assidon, "Teorias Economicas del Desarrollo". Editioal Abya-Yala 2002, Quito Ecuador

[https://books.google.com.mx/books?id=ASnx1AIW4HEC&pg=PA59&lpg=PA59&dq=pioneros+evaluacion+de+proyectos+de+inversion&source=bl&ots=bVDZXkVzJv&sig=6dSOu4eQ8JKRLtyHyGISRx571Qg&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj2\\_I774aHZAhUC3WMKHUrmB8oQ6AEIODAC#v](https://books.google.com.mx/books?id=ASnx1AIW4HEC&pg=PA59&lpg=PA59&dq=pioneros+evaluacion+de+proyectos+de+inversion&source=bl&ots=bVDZXkVzJv&sig=6dSOu4eQ8JKRLtyHyGISRx571Qg&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj2_I774aHZAhUC3WMKHUrmB8oQ6AEIODAC#v)

[=onepage&q=pioneros%20evaluacion%20de%20proyectos%20de%20inversion&f=false](#)

## Finanzas

[https://www.contunegocio.es/infografias/infografia-presentacion-proyecto-ante-inversores/](#)

[https://i.pinimg.com/564x/ca/a9/e2/caa9e2e99ee2af3f581374274e806a22.jpg](#)

[http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1220](#)

[https://www.gestiopolis.com/finanzas-corporativas/](#)

Ross, Westerfield, Jaffe. "Finanzas Corporativas" Novena edición. Mc Graw Hill. Año 2012

[https://www.elblogsalmon.com/economistas-notables/economistas-notables-franco-modigliani](#)

[http://speakola.com/grad/virginia-rometty-ibm-northwestern-2017](#)

[https://es.cointelegraph.com/news/imf-chief-christine-lagarde-says-international-crypto-regulation-is-inevitable-and-necessary](#)

[http://www.leadersleague.com/en/news/9-women-leaders-in-corporate-finance](#)

## Ingeniería económica

[https://www.pwc.es/es/publicaciones/financiero/assets/pwc-funcion-financiera-40-redisenar-finanzas-nueva-era-digital.pdf](#)

[https://www.eleconomista.com.mx/mercados/Tendencias-que-revolucionan-el-sector-financiero-20160615-0157.html](#)

[https://www.eco-finanzas.com/finanzas/matematicas\\_financieras.htm](#)

[https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/MATEMATICAS\\_FINANCIERAS.pdf](#)

[http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074383294.pdf](#)

[https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-05-26/la-desconocida-startup-que-ha-levantado-un-imperio-de-mas-de-2-000-millones-de-dolares\\_1203856/](#)

[https://www.cnbc.com/2018/02/01/why-ebay-abandoned-paypal-for-a-smaller-european-competitor.html](#)



<https://www.xataka.com.mx/mercado/veritran-y-banbajio-traen-a-mexico-el-primer-sistema-de-pago-via-nfc>

<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/01/28/blockchain-and-the-internet-of-things-4-important-benefits-of-combining-these-two-mega-trends/#6b602e0319e7>

<http://www.infotechnology.com/online/Que-es-blockchain-la-tecnologia-que-viene-a-revolucionar-las-finanzas-20160810-0001.html>

## E-Commerce

<https://www.actualidadecommerce.com/cuales-las-ventajas-desventajas-del-ecommerce/>

<https://www.payulatam.com/blog/pasar-de-una-tienda-fisica-a-un-ecommerce/>

<https://www.entrepreneur.com/article/268503>

<https://www.actualidadecommerce.com/que-es-e-commerce/>

<https://www.forbes.com.mx/puntos-clave-del-e-commerce/>

<https://www.pinterest.com.mx/pin/561824122237491856/>

<https://www.pinterest.com.mx/pin/63050463504427195/>

<https://www.pinterest.com.mx/pin/384917099382867638/>

## Compras y logística

<https://www.obs-edu.com/int/blog-investigacion/operaciones/las-4-ventajas-de-una-gestion-de-compras-digitalizada>

[https://www.euskalit.net/buscador/admin/upload/buenas\\_practicas/Presentacion%20Congreso%20EuskalIT-Nuevas%20tendencias.pdf](https://www.euskalit.net/buscador/admin/upload/buenas_practicas/Presentacion%20Congreso%20EuskalIT-Nuevas%20tendencias.pdf)

<https://meetlogistics.com/cadena-suministro/analisis-la-gestion-la-cadena-suministro-ingreso-la-logistica-4-0/>

<https://revistadelogistica.com/informes-especiales/logistica-4-0-internet-de-las-cosas-optimizando-la-cadena-de-suministro/>

<http://destinonegocio.com/mx/gestion-mx/descubre-la-importancia-de-la-logistica-verde-para-el-medio-ambiente/>

<http://www.cadenadesuministro.es/noticias/alibaba-impulsara-la-logistica-verde>

<http://ctformacion.com/industria4-0-y-digitalizacion/>

<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/los-lideres-mas-admirados.html>

<https://www.boschrexroth.com/es/ar/actualidad/industria-4-0/contribucion/index>

<https://www.presentationload.com/industry-4-0-powerpoint-template.html>

<https://sites.google.com/site/ingenieriaindustrialysoccer/-revolucion-industrial>  
<http://pulsosocial.com/2017/07/10/hola-industria-4-0-el-futuro-ya-es-el-presente/>  
<https://www.rolandberger.com/en/Search.html#!?q=4.0>  
<http://www.es.logicalis.com/about-us/>  
[https://clusterindustrial.com.mx/post\\_opinion/63/ciberindustria-automotriz-4-0](https://clusterindustrial.com.mx/post_opinion/63/ciberindustria-automotriz-4-0)  
<http://papelesdeinteligencia.com/que-es-industria-4-0/>  
<http://www.masingenieros.com/portfolio/el-nuevo-reto-la-industria-4-0/>  
[https://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/informacion-para-empresas/ima-dos-asociaciones-de-contabilidad-lideres-del-mundo-anuncian-importante-programa-de-investigacion\\_gwcnx6tod2ptqig2jc6wg4/](https://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/informacion-para-empresas/ima-dos-asociaciones-de-contabilidad-lideres-del-mundo-anuncian-importante-programa-de-investigacion_gwcnx6tod2ptqig2jc6wg4/)  
<http://www.wirecoworldgroup.com/Es/Compania/Lderes-Financieros>

#### Evaluación de proyectos de inversión

<http://apuntateuna.es/indicadores-evaluacion-proyectos/>  
<https://www.obs-edu.com/es/blog-project-management/causas-de-fracaso-de-un-proyecto/importancia-de-la-evaluacion-del-proyecto-para-alcanzar-el-%C3%A9xito>  
<http://evaluaciondeproyectos.over-blog.es/article-32900614.html>  
<https://www.entrepreneur.com/article/262890>  
[https://www.preventionweb.net/files/32088\\_guiametodologicageneral.pdf](https://www.preventionweb.net/files/32088_guiametodologicageneral.pdf)  
<http://www.equilibrioeconomico.uadec.mx/descargas/Rev2008/Rev08Sem1Art4.pdf>  
<http://www.redalyc.org/articuloBasic.oa?id=81619989004>

#### Finanzas

<https://www.contunegocio.es/infografias/infografia-presentacion-proyecto-ante-inversores/>  
<https://i.pinimg.com/564x/ca/a9/e2/caa9e2e99ee2af3f581374274e806a22.jpg>  
<http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1220>  
<https://www.gestiopolis.com/finanzas-corporativas/>

Ross, Westerfield, Jaffe. "Finanzas Corporativas" Novena edición. Mc Graw Hill. Año 2012

<https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2017/06/07/retos-y-oportunidades-de-la-industria-40/>

<https://veritasonline.com.mx/industria-4-0-digitalizacion-de-los-costos-mediante-empresas-tecnologicas/>

<https://www.oracle.com/es/applications/enterprise-resource-planning/roles/chief-financial-officer/features/finance-digital-transformation/index.html>

[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lcp/baqueiro\\_l\\_cr/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lcp/baqueiro_l_cr/capitulo2.pdf)

### Ing económica

<http://www.oocities.org/eureka/Office/4595/evalproy.html>

<http://www.fao.org/docrep/003/V8490S/v8490s02.htm>

<http://noticias.universia.edu.pe/en-portada/noticia/2011/06/21/838794/ingenieria-economica-que-consiste.html>

<http://noticias.universia.edu.pe/en-portada/noticia/2011/06/21/838794/ingenieria-economica-que-consiste.html>

<http://noticias.universia.edu.pe/en-portada/noticia/2011/06/21/838794/ingenieria-economica-que-consiste.html>

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v10n2/art03.pdf>

[https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/MATEMATICAS\\_FINANCIERAS.pdf](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/MATEMATICAS_FINANCIERAS.pdf)

[https://www.eco-finanzas.com/finanzas/matematicas\\_financieras.htm](https://www.eco-finanzas.com/finanzas/matematicas_financieras.htm)

<https://www.iebschool.com/blog/que-es-analista-financiero-oportunidades-laborales-finanzas/>

<https://www.pwc.es/es/publicaciones/financiero/assets/pwc-funcion-financiera-40-redisenar-finanzas-nueva-era-digital.pdf>

<https://www.oracle.com/es/applications/enterprise-resource-planning/roles/chief-financial-officer/features/finance-digital-transformation/index.html>

<https://thefintech50.com/the-fintech-50-2017>

### E commerce

<https://www.marketingdirecto.com/especiales/recopilatorios-2017-tendencias-2018/estas-las-8-tendencias-del-e-commerce-2018>

<https://www.brandwatch.com/es/blog/4-tendencias-del-ecommerce-en-2018/>

<http://kingeclient.com/blog/mundo-ecommerce-ii-las-tendencias-que-marcaran-2018>

<https://www.nobbot.com/redes/9-usos-reales-comprender-los-beacons/>

<https://docs.google.com/document/d/1anG0Npqt81-ic2JzLixRYmuSQxxBtNvxb1h6KlyxJf8/edit>

<http://www.conacytprensa.mx/index.php/sociedad/politica-cientifica/18282-la-industria-4-0>

### **Las 7 tecnologías para entender la industria 4.0**

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_AhBNtkAnk](https://www.youtube.com/watch?v=_AhBNtkAnk)

### **Siemens en un minuto: ¿Qué es la industria 4.0**

<https://www.youtube.com/watch?v=BFW4G5IWFB4>

### **La Cuarta Revolución Industrial | Versión completa**

<https://www.youtube.com/watch?v=-OiaE6l8ysg>

### **Fases de Gestión de Proyectos PMI/PMBOK**

<https://www.youtube.com/watch?v=tnqZzbiRMK8>

### **¿Qué es la gestión de proyectos?**

<https://www.youtube.com/watch?v=MlyrriEzx3o>

### **10 Beneficios del Business Intelligence**

<https://www.youtube.com/watch?v=RxZKZhw1Y0>

### **Sistemas de Business Intelligence y sus elementos. Alex Rayón**

<https://www.youtube.com/watch?v=W5c8GYAl6es>

### **¿Por qué las empresas necesitan herramientas de Business Intelligence?**

<https://www.youtube.com/watch?v=XLLI3OjQ1Oc>

### **Inteligencia de Negocios | Office 365**

<https://www.youtube.com/watch?v=sQjwxusy0Rk>

Steve Blank: The Principles of Lean

<https://www.youtube.com/watch?v=S4nCY0H4598>

¿Por qué lean startup lo va a cambiar todo? Néstor Guerra en TEDxSevilla

<https://www.youtube.com/watch?v=E62ecUVZa9Q>

Modelo de negocio UBER explicado en CANVAS

<https://www.youtube.com/watch?v=HzWNBwrPfGI>

The future of energy?

[https://www.youtube.com/watch?v=Gz\\_L6KuqvFI](https://www.youtube.com/watch?v=Gz_L6KuqvFI)

The Fourth Industrial Revolution. How Industry 4.0 is going to impact Human Life?

[https://www.youtube.com/watch?v=1K\\_ATYqvHTs](https://www.youtube.com/watch?v=1K_ATYqvHTs)

Energy management & Industry 4.0 – Weidmüller at the Hanover Trade Fair 2015

<https://www.youtube.com/watch?v=cLEp9dexk6g>

Industry 4.0 – It's Easy! Apps help save material and energy

<https://www.youtube.com/watch?v=bGgLT-9SVfs>

### **Optimización de Procesos de Negocios en Distribuidora de Metales**

<https://www.youtube.com/watch?v=XN5nMQpMhwc>

**Isam Hauchar, director Corporativo Segmento Negocios, optimización de procesos del #IoTClaro**

<https://www.youtube.com/watch?v=Fc7EqDe8Zxg>

### **Process Improvement: Six Sigma & Kaizen Methodologies**

<https://www.youtube.com/watch?v=iIDAYBR5sQU>

### **Contabilidad Financiera - Contabilidad**

<https://www.youtube.com/watch?v=Ei8Xk-R0nV8>

**Fundamentos de contabilidad financiera-Marco conceptual de la contabilidad financiera-Ángel Meseguer**

<https://www.youtube.com/watch?v=5AeNtQ7opsM>

Videos

**Evaluación de proyectos de inversión**

<https://www.youtube.com/watch?v=fG2PWu0yLHM>

**Como evaluar Proyectos de Inversión**

<https://www.youtube.com/watch?v=-Sqi75GgljE>

**Evaluación de proyectos de inversión: 6 herramientas para el análisis del riesgo**

[https://www.youtube.com/watch?v=4\\_1Xa50uOjA](https://www.youtube.com/watch?v=4_1Xa50uOjA)

**Errores más frecuentes al evaluar proyectos de inversión**

<https://www.youtube.com/watch?v=3vLzLo2n0VI>

**Introducción a las Finanzas Corporativas**

<https://www.youtube.com/watch?v=xI-gTRpgeZs>

**Finanzas Corporativas por Jordi Fabregat**

<https://www.youtube.com/watch?v=nzyWWU6pRI4>

**Introducción a las Finanzas Corporativas**

<https://www.youtube.com/watch?v=rCHVwdU2i5M>

Fuente: <https://concepto.de/compras/#ixzz5g1q9KTNQ>

<http://gestiondecomprasayb.blogspot.com/2012/09/antecedentes-de-la-compras.html>

**Tendencias tecnológicas Sector Financiero 2020**

<https://www.youtube.com/watch?v=58da-hOeoJY>

**Tendencias Banca**

<https://www.youtube.com/watch?v=vVwe0HeChBY>

**5 claves para entender la economía colaborativa**

<https://www.youtube.com/watch?v=K7zjQ1xWVXM>

Amazon Key

<https://www.youtube.com/watch?v=wn7DBdaUNLA>

Beacons

<http://kingeclient.com/blog/mundo-ecommerce-ii-las-tendencias-que-marcaran-2018>

Cisco: The Future of Shopping

<https://www.youtube.com/watch?v=XM9ZOWPeiAk>

Caso de éxito uso Realidad Virtual - Ebay

<https://www.youtube.com/watch?v=MN5BXU8Zbj8>



Laberinto 5

Benavides 94