

1. Negocio de la Producción

“Muchos piensan que los conceptos de la dirección de la producción y de la gestión de la calidad son obvios. Creo que están en lo correcto”.

KAORU ISHIKAWA

1.1. Sistemas.

Ante un universo de cosas o fenómenos, es posible aislar conjuntos complejos de componentes relacionados o dependientes entre sí, que sirven a propósitos o finalidades comunes. (Se llama **sistema** a cualquier entidad física o virtual constituida por un conjunto de componentes interrelacionados, enlazados entre sí funcionalmente mediante reglas, para contribuir a cierto propósito.) Un sistema incluido en otro se define como **subsistema**, sistema interior o sistema de nivel de inclusión inferior respecto de aquél. Y viceversa, un sistema que incluye a otro se define como **meta-sistema**, entorno o contexto, sistema exterior o sistema de nivel de inclusión superior respecto de aquél. Por ejemplo, el Sistema Solar está incluido en la Vía Láctea (metasistema) y, a su vez, incluye al planeta Júpiter (subsistema). La elección del nivel de referencia es arbitraria. Si se imagina cualquier sistema como una cebolla, es posible observar cada capa tanto a nivel macro como en detalle, y al nivel próximo y/o al más distante de cada interfaz o frontera entre capas.

En general, (los sistemas poseen una **estructura** donde se manifiesta el orden de los subsistemas componentes y se identifican las respectivas jerarquías.) De allí, es posible definir los sistemas por niveles de propósitos, y comúnmente se dice que un sistema es de nivel inferior a aquél que le fija los requerimientos. Tal como los movimientos de Júpiter están condicionados por los del Sistema Solar, y los de éste, a su vez, por los de la Vía Láctea. Además, es posible desplegar cualquier propósito de un sistema de nivel superior en los propósitos de los subsistemas de nivel inferior componentes del primero.

Se denominan **sistemas naturales** a aquellos derivados de la Naturaleza (por ejemplo, el planeta Tierra, conformado por minerales, vegetales y animales). Particularmente, se llaman **sistemas sociales** a aquellos en los cuales los seres humanos son sus componentes (la familia, un grupo de amigos). En cambio, se denominan **sistemas artificiales** a aquellos construidos por los seres humanos, siempre y cuando éstos últimos no sean parte de su funcionamiento, aunque puedan ser sus iniciadores (por ejemplo, un reloj, un receptor de radio o un ventilador).

Los sistemas pueden ser cerrados o abiertos, respecto del intercambio de energía con el medio externo que los rodea. Los **sistemas cerrados** son sólo abstracciones ideales, de utilidad para el estudio teórico, por ejemplo, de fenómenos físico químicos. Todos los sistemas reales son **sistemas abiertos**; es decir, interactúan con el medio externo que los rodea, en mayor o menor grado (concepto proveniente de la biología, sumamente útil para describir las interacciones de organismos vivos con su entorno). Mientras que los primeros tienen sólo componentes propios, denominados **variables internas**, en éstos últimos también existen otros componentes integrando el entorno, o **variables externas**. Cuando un sistema puede interactuar de alguna manera con el medio externo, dichas variables externas afectan necesariamente su desempeño, aunque no sea posible dominarlas (modificarlas a voluntad) o controlarlas. De hecho, los sistemas sociales son abiertos, y se pueden concebir relacionados dinámicamente e integralmente con sus respectivos entornos, pudiendo cada uno recibir varias entradas [inputs] y convertirlas de manera diversa, dando como resultado ciertas salidas [outputs].

Particularmente, se sabe que los **ecosistemas naturales** abiertos existen como tejidos o redes de componentes interrelacionados, multidireccionales y no lineales. Están en constante movimiento, tienen ciclos y se autorregulan mediante retroalimentación. Esa retroalimentación crea aprendizaje. El buen funcionamiento depende de la cooperación y la asociación entre sus componentes. Para sobrevivir deben responder a los cambios del entorno. Cuanta más diversidad y flexibilidad hay dentro de dichos sistemas, más posibilidades tienen de sobrevivir a cambios importantes del medio ambiente externo.

Se denomina **pensamiento sistémico** al que busca entender cualquier cosa o fenómeno como un sistema. Fenómeno alude a manifestación de algo, a lo que aparece y se deja observar (a lo cognoscible). En la práctica, se trata de pensar en la totalidad de los componentes del sistema en consideración y en las interacciones entre ellos, y encontrar los grados de libertad disponibles para jugar con todo lo que se pueda. De poco vale que un componente funcione óptimamente si los demás componentes del sistema no lo hacen de similar manera. Aunque pueda ser necesario analizar la contribución de cada componente, normalmente importa la optimización de todo el sistema (no de manera parcial, considerando sólo alguno de sus componentes). Históricamente, la ciencia ha avanzado infiriendo leyes generales a partir de experiencias particulares (camino inductivo). No obstante, cuando se trata de mejorar los resultados en sistemas complejos, también es necesario ir de lo general a lo particular (camino deductivo).

La Física y los Sistemas.

Para que un sistema físico produzca resultados, debe permanentemente recibir alguna energía positiva (recursos). De lo contrario, tiende a disminuir su producido, a desarticularse y a desaparecer. Según el segundo principio de la termodinámica, en toda transformación de estado de un sistema físico cerrado (ideal) aumenta irreversiblemente el grado de desorden, denominado entropía o energía negativa. Ahora bien, al tratar con sistemas físicos abiertos (reales), también se debe considerar el intercambio de energía con el medio circundante. Entonces, la variación total de energía puede resultar positiva. Y de tal manera, es posible vencer el "pesimismo" de la tendencia al desorden, interactuando con dicho medio.

1.1.1. Sistemas Empresariales.

Las empresas se comportan como sistemas sociales abiertos, denominados sistemas empresariales, donde interactúan gente, cosas y dinero, para alcanzar ciertos propósitos. La modalidad a través de la cual se concretan los propósitos —de cada sistema empresarial— se define mediante políticas y objetivos. Un propósito, así como una política [policy] o un objetivo [target], expresa un rumbo a seguir entre muchas posibilidades. El término **propósito** se utiliza comúnmente para manifestar lo esencial; la palabra **política** es usual con relación al medio y el largo plazos, mientras que **objetivo** lo es en el corto plazo. Cualquiera sea la denominación empleada, cada rumbo elegido se debe cuantificar con una **meta** [goal]; es decir, se lo debe traducir en algún resultado mensurable, tal como cantidad (volumen), calidad (característica, propiedad), tiempo (velocidad, frecuencia, plazo) y/o costo (dinero).

A la vez, los sistemas empresariales son componentes integrantes de metasistemas denominados entornos empresariales o **mercados**, donde se realizan habitualmente transacciones comerciales: vendedores y compradores intercambian mercancías o mercaderías por dinero. Los sistemas empresariales, albergados en los mercados, tienen algunos nexos inmediatos con los mismos (mercados locales o domésticos) y otros más distantes (mercados regionales o internacionales). En general, la interdependencia entre los sistemas empresariales y sus entornos tiene consecuencias trascendentes para los primeros, ya que se deben adaptar a los cambios de los segundos y, a la vez, tratar de influirlos. Los mercados siempre restringen o condicionan (por ejemplo, limitan la oferta de recursos, acotan la demanda de mercaderías), e influyen de alguna manera sobre los resultados de los sistemas empresariales.

El sistema empresarial se puede ver como un ente mediador con su entorno, entre los mercados de demanda (adonde vende lo producido) y el de oferta (adonde

compra los recursos necesarios para producir). Además, actúa en el mismo entorno con otros sistemas similares, compitiendo por obtener proveedores y clientes, de manera interrelacionada. Dentro y fuera de cualquier sistema empresarial, existen componentes interesados que propician su buena marcha y, en contraposición, otros que la quieren impedir (inhibir, paralizar). Entre los primeros se pueden considerar: A) usuarios o consumidores de lo producido, B) propietarios o accionistas de la empresa (detentores del activo), C) empleados y operarios (incluidos los sindicatos), y D) terceros (proveedores, contratistas) y sociedad en general (instituciones públicas y de gobierno). A mayor armonía de los intereses de dichos componentes, tanto menor conflicto. Dentro de los segundos se pueden citar, entre otros, a competidores y fuerzas sociales con intereses opuestos, y/o perjudicadas por el accionar de la empresa. En la Figura 1.a se representa gráficamente un sistema empresarial y su entorno, donde el núcleo central representa un subsistema de producción.

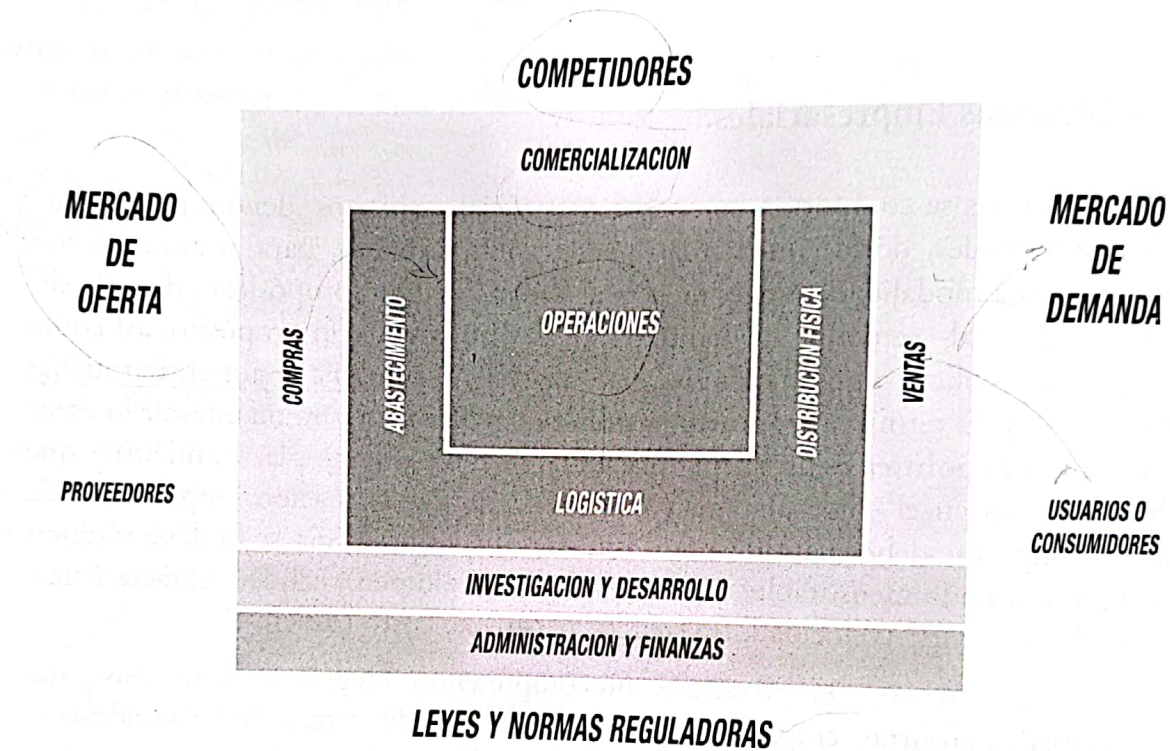


Figura 1.a. Un Sistema y su Entorno.

(En particular, los denominados **sistemas de producción** tienen la función de producir (hacer, generar, originar) ciertos resultados, denominados **productos**). Se trata de sistemas empresariales de **transformación** y **traslación** de objetos, físicos y/o virtuales. El cambio de forma puede ser del orden material (por ejemplo, fabricación de golosinas) o inmaterial (elaboración de contenidos periodísticos) y, también, el cambio de ubicación puede ser del orden físico (distribución de las golosinas por camión) o virtual (distribución de las noticias por correo electrónico).

En cualquier sistema de producción entran **recursos** o **entradas**, provenientes del exterior del sistema, y también salen **productos** o **salidas** al exterior del sistema. En una analogía termodinámica, la función de producir se puede definir como tomar energía del medio externo, transformarla y devolverla al mismo. También involucra una adaptación a dicho medio, que si resulta exitosa redonda en una mejora de las entradas; es decir, si las salidas coinciden con las necesidades del medio y son bien recibidas, es posible establecer un círculo virtuoso.

Se llaman **recursos** a todo lo que necesita un sistema para funcionar y lograr su propósito; mientras que se denominan **factores** a aquellos recursos que hacen algo, que interactúan para producir las salidas del sistema. Comúnmente, los factores de la producción son: A) mano+mente de obra, que brinda el trabajo humano, físico y mental, tanto operativo como directivo, para hacer funcionar el sistema; B) materias primas a convertir en productos, junto con insumos (que se utilizan pero no se incorporan a lo producido) y partes (que se incorporan a lo producido sin modificación alguna); la energía es un importante insumo, que comprende electricidad, calor (vapor, agua caliente) y frío requeridos para la producción; C) máquinas y equipamiento necesarios para transformar las materias primas en los productos, y/o trasladar éstos al lugar de entrega, incluyendo instalaciones y edificios requeridos por el sistema, así como herramientas, dispositivos y aparatos; y D) métodos de acción y estándares necesarios para hacer funcionar el sistema. Ver la Figura 1.b. La tecnología es información y conocimiento, y generalmente está incluida en los mencionados factores; por ejemplo, puede ser parte de las habilidades de la mano+mente de obra o del diseño de las máquinas y el equipamiento. El dinero permite contar con dichos factores.

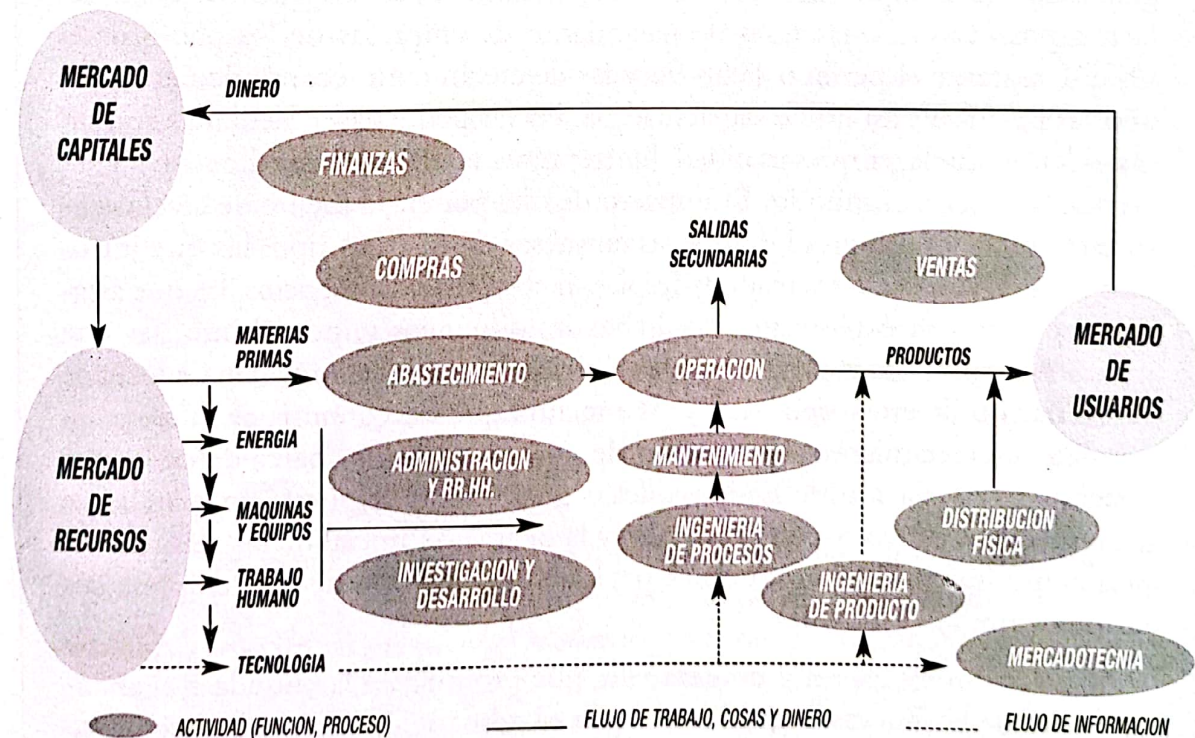


Figura 1.b. Recursos y Factores.

La necesidad de contemplar tanto los aspectos sociales como técnicos involucrados en la producción ha caracterizado lo que se conoce como **sistemas sociotécnicos abiertos**. El británico Peter Vaill, ha definido: *"Sistema sociotécnico abierto es cualquier ente en que las personas combinan coordinadamente su trabajo, cooperativamente, utilizando máquinas y equipamiento, para alcanzar cierto propósito"*. Cualquier actividad industrial se ajusta a dicha definición, e igualmente se puede decir de las clases que se dictan en una escuela, de los programas que se emiten por un canal de televisión, de las intervenciones quirúrgicas que se realizan en un hospital, de los conciertos que se brindan en un teatro, o de los juegos que se ofrecen en un parque de diversiones. Todos ellos pueden ser estudiados sistémicamente, con el fin de comprenderlos y perfeccionarlos. Todos ellos requieren de acciones cooperativas, tienen su propia tecnología y sus propias políticas u objetivos. Es decir, el concepto descrito es aplicable a la industria manufacturera y, también, a bancos, hospitales, restaurantes, comercios minoristas, explotaciones mineras, servicios de alumbrado y limpieza, compañías exportadoras o de construcción, establecimientos agropecuarios, etc.

Empresarialidad.

Las nuevas empresas son vitales en el desarrollo económico y social de los países, convirtiendo ideas en oportunidades económicas, rejuveneciendo el tejido productivo y generando empleos. Un reciente estudio, realizado por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, señala que existe una relación positiva entre las tasas de nacimiento de empresas de los países de la OCDE durante el período 1988-96 y las de crecimiento económico entre los años 1989-99. Es así que la capacidad para crear pequeñas y medianas empresas –denominada empresarialidad [entrepreneurship]– suscita hoy una gran atención en todo el mundo. El impacto de esta poderosa fuente de crecimiento está asociado al ingreso de nuevas empresas de distinto tipo: las que introducen innovaciones al mercado y desplazan el espacio de negocios, las que asignan recursos a la explotación de dichas innovaciones y, por último, las que realizan en forma más productiva las actividades preexistentes. Una adecuada combinación de estos tipos de PyMEs facilita que la economía evolucione en permanente crecimiento. La creación de nuevas empresas abarca desde la motivación y la gestación de las ideas del negocio, hasta la puesta en marcha de los respectivos proyectos empresariales y la operación inicial de los mismos (típicamente, se consideran cruciales para la supervivencia de una empresa sus primeros tres años de vida).

¿Cuáles son los aspectos contextuales que promueven la entrada y el afianzamiento de las nuevas empresas en los mercados? ¿Cómo influye el contexto cercano de los emprendedores? ¿Cuáles son las motivaciones que llevan a las

personas a querer ser empresarios? ¿Dónde adquieren las motivaciones y las competencias para ser empresarios? Para estudiar la empresariedad se requieren miradas amplias e interdisciplinarias, ya que existen múltiples aspectos que influyen en el comportamiento de los empresarios potenciales; desde la motivación misma para ser empresarios hasta el acceso a contactos que les ayudan a resolver los problemas de la gestión durante los primeros años de vida de las nuevas empresas. La adquisición de las competencias necesarias para ser empresario es un proceso de naturaleza social. Por ello, es relevante conocer cómo los distintos ámbitos –la familia, el sistema educativo, la empresa– contribuyen a forjar la vocación y las actitudes de los emprendedores. Según parece, la experiencia laboral previa tiene un papel fundamental como “incubadora” de la motivación y de las competencias empresariales, y formadora de las redes de contactos personales. Las empresas existentes constituyen las principales “escuelas de empresarios”. Más limitadamente, se destacan los aportes de las universidades, impartiendo los conocimientos técnicos especializados (necesarios para el éxito de las nuevas empresas, pero no suficientes para su creación), y de las familias, desarrollando la predisposición al trabajo intenso.

¿Cuáles son las fuentes principales de oportunidades de negocio? ¿Cómo identifican los emprendedores esas oportunidades? ¿Qué planeamiento realizan en la fase previa al lanzamiento de sus proyectos empresariales? ¿Cómo toman las decisiones de lanzamiento de sus proyectos empresariales? ¿Cuáles son los mayores problemas que enfrentan en los primeros años de operación de los mismos? ¿Cómo los enfrentan? Principalmente, las redes de contactos personales facilitan la captación de oportunidades de negocio, el acceso a los recursos (tales como información, tecnología e instalaciones prestadas) y el apoyo para enfrentar los desafíos de la gestión durante los primeros años de vida de la empresa. Las redes de contactos de los más dinámicos se distinguen por la mayor presencia de personas del “mundo de los negocios” (relaciones comerciales, empresarios PyMEs, directores de grandes compañías). En general, las nuevas empresas cuando se inician son pequeñas; sin embargo, las más dinámicas se distinguen de las restantes porque desde muy temprano alcanzan un mayor tamaño relativo. Las exigencias de estructuración asociadas al crecimiento (por ejemplo, conseguir nuevos clientes, identificar proveedores confiables, contratar operadores calificados), y la participación en mercados con mayor presencia de empresas grandes, plantean los mayores desafíos de la gestión.

Según hoy se entiende, los empresarios deben ser valorados socialmente como “capital humano estratégico”. La promoción de la empresariedad debe ser asumida como inversión social y requiere compromisos de largo plazo. De hecho, el ciclo de maduración de cualquier proyecto empresarial –desde la motivación inicial hasta que se crea la empresa– lleva tiempo. Para promover la empresariedad es importante alentar la adquisición de experiencias laborales

relevantes, el desarrollo de redes de contactos (sociales, comerciales e institucionales) y la formación de equipos de emprendedores [entrepreneurs]. Ampliar la base de emprendedores dinámicos de una sociedad es al menos tan importante como contar con carreteras o con puentes.

1.1.2. Modelización.

Se entiende por modelización a la creación y uso de representaciones o **modelos**. En general, se recurre a la modelización de cosas y fenómenos, físicos y/o virtuales, para facilitar el pensamiento sistémico. Los modelos pueden ofrecer representaciones en pequeña escala y/o simplificada de realidades más complejas, siendo útiles como ayuda para pensar, experimentar, explicar, predecir y/o controlar sistemas de todo tipo. Así, resulta posible experimentar con los modelos y no con las respectivas realidades, lo que permite estudiar el funcionamiento de éstas siempre que aquellos las representen adecuadamente. Los modelos pueden ser de distintos tipos según la función, la naturaleza, la relación temporal o el grado de certeza involucrado. Ver la Tabla 1.a. Por ejemplo, cuando se adopta como modelo una planilla de cálculo para preparar un cuadro de origen y aplicación de fondos, se trata de un modelo predictivo, abstracto, estático y determinístico.

CRITERIOS	TIPOS	CARACTERISTICAS	EJEMPLOS
FUNCION	DESCRIPTIVO	DESCRIBE EL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA	MAPA CARRETERO, PLANO DE CONSTRUCCION, CIRCUITO ELECTRICO
	PREDICTIVO	SEÑALA LOS EFECTOS, ANTE DETERMINADAS CAUSAS ACTUANTES	$2 \text{ CuCl} + 2 \text{ HCl} + 1/2 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ CuCl}_2 + \text{ H}_2\text{O}$
	NORMATIVO	INDICA LAS ACCIONES A TOMAR O LOS CAMINOS A SEGUIR	LEY, MANUAL DE NORMAS, PROCEDIMIENTO OPERACIONAL
NATURALEZA	FISICO	REPLICA LOS OBJETOS MATERIALES	AEROMODELO, ESTATUA, MAQUETA
	ABSTRACTO	ENUNCIA POSTULADOS LOGICOS	SUPERFICIE DEL CIRCULO = πr^2 1 pulg = 2,54 cm
RELACION TEMPORAL	ESTATICO	CALCULA RESULTADOS INDEPENDIENTES DEL TIEMPO	TABLA PERIODICA DE ELEMENTOS QUIMICOS, ORGANIGRAMA
	DINAMICO	CALCULA RESULTADOS QUE VARIAN CON EL TIEMPO	ECUACION DIFERENCIAL, CALCULO DE INTERESES
CERTeza	DETERMINISTICO	ARROJA RESULTADOS CIERTOS	$2 \times 2 = 4$ LOGICA DE "WINDOWS"
	PROBABILISTICO	ARROJA RESULTADOS INCIERTOS	DISTRIBUCION NORMAL, PRONOSTICO METEOROLOGICO

Tabla 1.a. Tipos de Modelos.

En general, los modelos se pueden utilizar para **simulación** y/u **optimización**; los primeros tienen sentido probabilístico y los segundos carácter normativo. Cada día se utilizan más modelos matemáticos, no sólo en las ciencias físicas y naturales sino también en las ciencias sociales y del comportamiento. Esto ha dado lugar, precisamente, a la teoría de la medición que trata del uso de los números en las cosas y los fenómenos.

Mediante la modelización de un sistema es posible representar la interrelación entre los componentes del mismo, suponiendo que forman parte de fenómenos regidos por el principio de causa y efecto, mediante ecuaciones matemáticas que relacionan variables entre sí, como representaciones válidas del funcionamiento conjunto. Por ejemplo, para utilizarlo como modelo de optimización; en cuyo caso, la solución consiste en definir las magnitudes numéricas de las variables desconocidas que optimizan el desempeño deseado, de manera que todas las relaciones sean satisfechas respetando las restricciones. En cualquier caso, para modelizar un sistema es necesario definirlo claramente. Algunas veces, las salidas pueden ser los productos que egresan diariamente de una fábrica y, otras veces, las mercaderías que llegan a los comercios minoristas desde los almacenes regionales de la empresa. Eventualmente, puede ser necesario incluir mecanismos de autocontrol (homeostáticos), para impedir la “explosión” del modelo; por ejemplo, de la misma manera que algo o alguien actúa cuando se acumula excesivo inventario en un almacén o la cantidad de pasajeros supera la capacidad de un vuelo.

Comúnmente, en un modelo sistémico se definen:

- Propósitos (políticas y/u objetivos, con sus metas).
- Entradas (recursos).
- Salidas (resultados o productos).
- Variables internas y externas (controlables y no controlables).
- Procesos.
- Responsabilidades sobre los procesos.
- Medio externo o entorno (condiciones o restricciones).

¿Para qué Sirve la Matemática?

Matemática y lógica son lo mismo. Sólo en la matemática y en la lógica se obtienen verdades absolutas; certezas, ya que operan con proposiciones analíticas. En todo lo demás no hay verdades absolutas; sino, en el mejor de los casos, ciertas aproximaciones o verdades relativas. Son las verdades de la ciencia, obtenidas de los datos disponibles, por inferencia, deducción o inducción. Dicen algo de algo que ocurre en el mundo, y trazan sobre ello teorías y leyes. Y, también, las relativas a la vida, a la especie humana, al amor, a la esperanza, a la piedad, a la democracia, a la educación, a los ideales. Muchas incorporadas

como verdades indudables, en virtud de la repetición. Aunque, sólo son verdades relativas, al servicio de gustos, deseos, formulaciones subjetivas de un tiempo, de una sociedad, de una civilización.

Cuando se aprende a contar, se aprende el orden de los números; es decir, qué número está antes o después. Así también se desarrolla la capacidad de comparación, necesaria para resolver cualquier problema, aunque no sea matemático. Para elegir una solución siempre hay que ponderar las distintas alternativas, darles un peso, y eso también es matemática. Los cálculos estimulan ambos hemisferios cerebrales, favoreciendo tanto la capacidad de análisis (regida por el izquierdo) como la creatividad (dominada por el derecho). Por otro lado, la matemática genera una metodología de estudio que sirve para todas las materias. En suma, el aprendizaje de la matemática contribuye a desarrollar el lenguaje, la comunicación, el juicio particular, el sentido común y el razonamiento lógico. E incluso, su estudio metódico puede cambiar la personalidad del aprendiente, y desarrollar conductas más eficientes. Por ejemplo, facilita la comprensión de conceptos abstractos (sin perjuicio de otros inevitables esfuerzos que requiere la lectura de estudio, para aprender, tales como la reflexión, la necesidad de releer, y el cuestionamiento crítico del texto).

¿Qué significa comprender un concepto o una técnica? La comprensión implica adquirir la capacidad de usarlo o usarla, incluso en contextos diferentes, con flexibilidad. El aprendiente debe demostrar de qué manera asimila lo estudiado, vinculándolo con otras disciplinas. Por ejemplo, las funciones matemáticas hacen a la esencia de todo lo relacionado con modelos en cualquier disciplina (como física, bioquímica, biología, estadística, computación, economía, etc.); o las ecuaciones matemáticas, que están presentes en innumerables contextos.

1.2. Procesos Empresariales.

¿Qué resultados se quieren alcanzar? ¿Qué metas se fijaron? En general, los sistemas empresariales deben alcanzar o lograr determinados resultados. Esos resultados deben responder a ciertas políticas u objetivos, con sus correspondientes metas prefijadas. De allí, lo que realmente importa de un sistema empresarial es conocer cómo se originan sus resultados, ver qué pasos sigue para obtenerlos, y estudiar la manera de lograrlos consistentemente (una y otra vez, siempre). El concepto de **proceso empresarial** es sumamente útil para facilitar el estudio de las acciones que se realizan dentro de los sistemas empresariales. Proceso implica un cambio hacia adelante, lo contrario a retroceso. Se define como la interacción de un conjunto de factores que

intervienen en la obtención de cierta salida, llamada resultado. Como se dijo, cada factor o recurso es algo que hace algo, que produce algo. Los procesos empresariales se refieren a las diversas acciones en juego para producir los resultados. Usualmente, son operados por **operadores** (individuos o equipos de trabajo humano) que realizan **tareas**. Los operadores le dan vida al sistema empresarial, hacen que los procesos empresariales funcionen. Además, cada proceso empresarial tiene a alguien a quien se considera **responsable** de su desempeño, con autoridad para comprometer los recursos necesarios para que funcione. Responder por el desempeño de los procesos empresariales permite perseguir políticas y/u objetivos específicos, con metas específicas.

¿En qué consiste un proceso empresarial? ¿En qué consiste un proceso de producción? Cualquier proceso empresarial se puede ver como una secuencia de acciones, lógicamente interrelacionadas. La mayor parte de esos procesos son repetitivos o **rutinarios**, cosas que se hacen una y otra vez. Así, por ejemplo, la mercadería ofrecida por una empresa suele ser el resultado de un largo proceso rutinario; también la ganancia o el clima laboral sostenidos son resultados de procesos rutinarios. En las empresas hay algunos procesos que convierten recursos varios en repetidos resultados tangibles o **físicos** (por ejemplo, línea de montaje de automóviles, o cocina de un restaurante). También, hay otros procesos que producen repetidos resultados intangibles o **virtuales** (capacitación, o atención de los comensales en un restaurante). Todos ellos funcionan como procesos de producción.

¿Qué funciones están involucradas en el proceso? ¿Con qué otros procesos se interconecta? En realidad, hay procesos altamente complejos, que pueden involucrar a miles de personas, diverso equipamiento y extensas normativas, como por ejemplo elegir al presidente de un país. También existen procesos muy sencillos, tal como recotar los votos de un determinado distrito. A su vez, este último puede ser una **etapa** en el proceso global de elección general. Para identificar y entender mejor a los procesos, se les pueden poner nombres que indiquen los estadios inicial y final; por ejemplo, proceso de concepto a prototipo, en lugar de proceso de desarrollo de nuevo producto; de comprador potencial a orden de pedido, en lugar de venta.

¿Qué acciones se incluyen en el proceso? ¿Cuáles son las entradas al proceso? ¿Cuáles son las salidas del proceso? En las empresas existen muchos procesos, como un laberinto de múltiples y diversas acciones, con interconexiones y secuencias. Habitualmente, coexisten unos procesos que fluyen en dirección **vertical** con otros que lo hacen de manera **horizontal**, respecto a la estructura de la organización. Los primeros fluyen a lo largo de las líneas funcionales del organigrama (las entradas generan salidas dentro del mismo departamento) y suelen ser muy simples. La mayoría de las veces, son subprocesos de los segundos, los cuales fluyen de manera interfuncional, a través de varias funciones del organigrama. Estos últimos conforman procesos globales, que interconectan las acciones llevadas a cabo en cada departamento, y requieren permanente ajuste y coordinación. Por ello, es necesario establecer los **niveles jerárquicos** y definir las fronteras de cada proceso (o sea, dónde comienza y dónde termina). Las **fronteras** enmarcan los procesos y, a la vez, permiten determi-

nar con claridad sus entradas y salidas. La selección de fronteras permite identificar qué acciones se realizan, quiénes se involucran y cuáles tareas se hacen dentro de los procesos.

¿Desde qué lugar conceptual se diseña un proceso? ¿Por qué se elige una determinada forma de hacer las cosas o técnica? ¿Cuáles son las competencias del proceso más importantes? En los procesos, como en las acciones de todo tipo, generalmente concurren reglas (explícitas o no, formales o no) que los organizan y coordinan, posibilitando un hacer. Los **métodos de acción** (procedimientos operacionales, instrucciones de trabajo, normas, etc.) definen formal y explícitamente cómo se debe actuar para alcanzar determinados resultados consistentemente (regularmente), y cómo se han de medir los mismos (medir es asignar números a las cosas de acuerdo con ciertas reglas). A la vez, describen las diversas interacciones (remitiendo a funciones internas, a tiempo y espacio, y a relaciones con otros procesos), y fomentan comportamientos concretos, para desarrollar competencias (idoneidades, aptitudes) de manera selectiva. Si cada vez que se recurre a un proceso empresarial rutinario, éste se realizara en forma distinta, los resultados serían impredecibles. La definición de tales rutinas mediante métodos de acción constituye un requerimiento básico para poder controlar el desempeño de los procesos.

¿Cómo considerar al conjunto de causas que devienen en la obtención de un cierto resultado? En cualquier proceso es fundamental conocer las causas de sus resultados. La omisión de cualquiera de ellas puede originar resultados inesperados. El **diagrama de causa y efecto** es una técnica gráfica, simple y efectiva, para visualizar los múltiples factores que pueden interactuar en fenómenos complejos. También es conocido como diagrama espina de pescado [fish bone diagram], por la forma de esqueleto de pescado que suele tomar; o diagrama de Ishikawa, en reconocimiento al profesor japonés que lo utilizó por primera vez, para resumir las opiniones de un grupo de discípulos sobre las posibles causas de un problema. Permite analizar de manera sistémica las relaciones entre un determinado efecto (resultado o producto) y los diversos factores causales que lo pueden originar. Por lo habitual, el efecto se coloca en el lado derecho del diagrama, y las causas primarias o inmediatas se ubican a la izquierda; a su vez, estas últimas se agrupan en categorías de similar significación y se representan por sendas flechas oblicuas (que inciden lateralmente, de izquierda a derecha, sobre una flecha horizontal que da idea del proceso). Sobre cada una de tales líneas de confluencia, se trazan otras menores representativas de las causas de segundo orden o secundarias. Así siguiendo, es posible representar las causas terciarias, cuaternarias, etc., hasta llegar a las causas de fondo o de raíz. Particularmente, al considerar los procesos de producción, es usual la variante denominada **diagrama 5Ms** (cinco emes), puesto que casi todos los productos resultan de una combinación de cinco factores o causales primarios. Ver la figura 1.c.

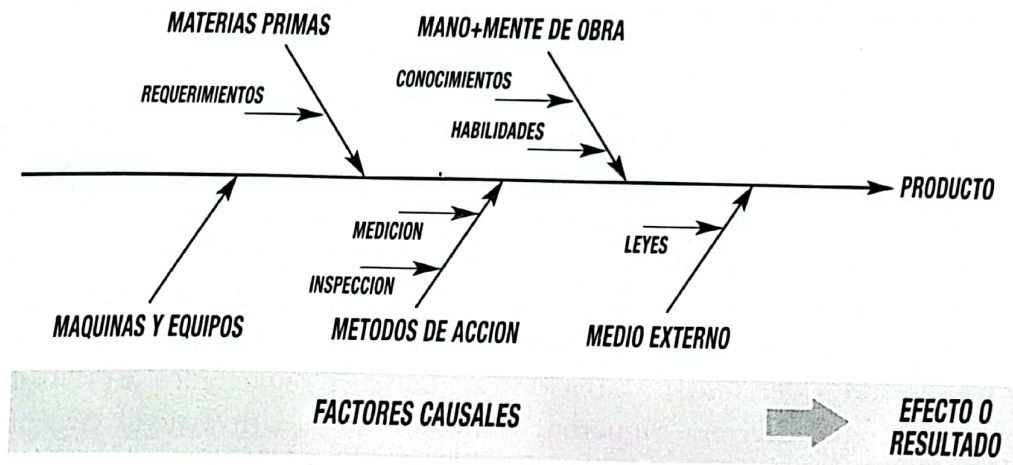


Figura 1.c. Principio de Causa y Efecto.

La interacción de los factores indicados se repite en cualquier sistema de producción, y se puede representar por sendas flechas oblicuas. Con ello, antes que significar compartimentos o jerarquías, se trata de integrar y ver complementariedad, donde cada factor coexiste e interactúa con los otros. Así siguiendo, las causas secundarias derivadas de una materia prima suelen comprender su tipo y especificación, por ejemplo. La competencia suele ser una causa secundaria de quienes aportan la mano+mente de obra, el mantenimiento suele serlo de las máquinas y equipamiento, etc.

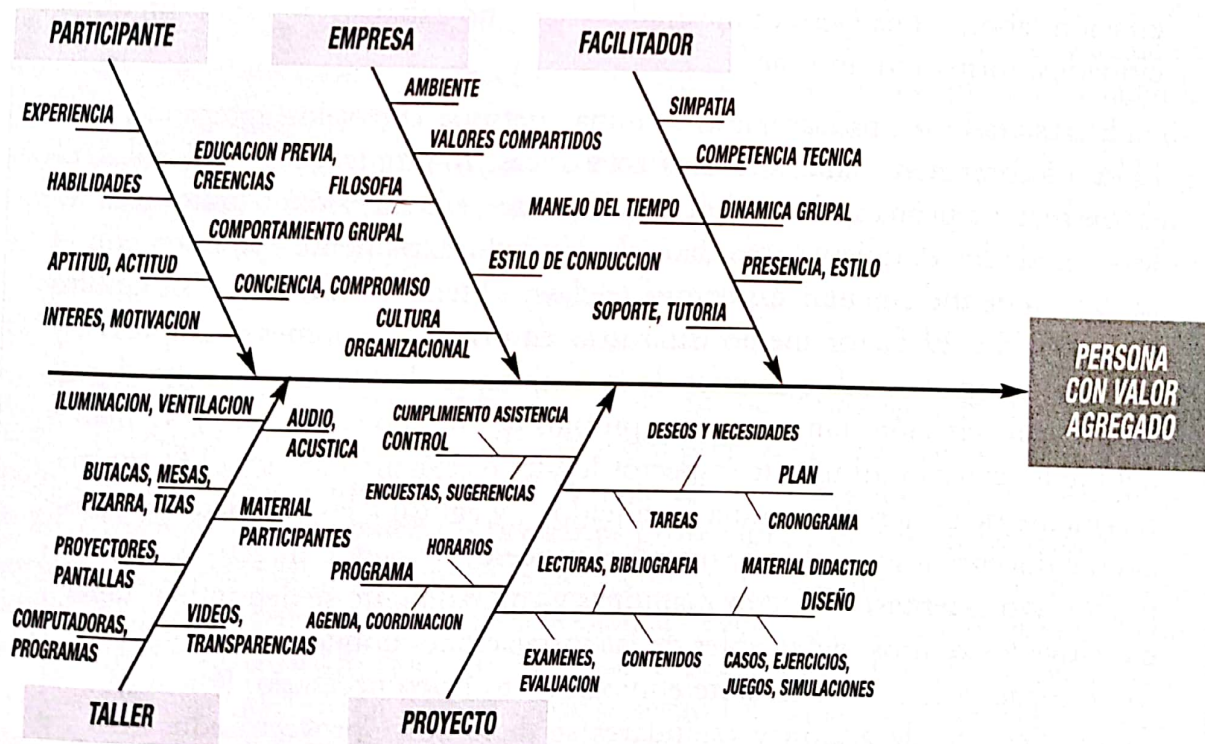


Figura 1.d. Capacitación Laboral.