

ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Libro 100. zDoc Trabajo.02.Estrategia de Producción
Esteban Fernández Sánchez
Borrador actualizado: Septiembre 2020

1. INTRODUCCIÓN

2. ENFOQUE DE LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN BASADO EN EL MERCADO (JERÁRQUICO O TOP-DOWN)

2.1. Contenido de la estrategia de producción

2.1.1. Consideraciones generales

2.1.2. Objetivos

2.1.2.1. Consideraciones generales

2.1.2.2. Objetivos de producción

2.1.3. Decisiones

2.1.3.1. Consideraciones generales

2.1.3.2. Decisiones de producción

2.2. Proceso de la estrategia de producción

2.3. Estrategia de producción

3. ENFOQUE DE LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN BASADO EN LOS RECURSOS (O BOTON-UP)

3.1. Características básicas

3.2. Capacidades de producción

3.2.1. *Just In Time* (Justo a Tiempo o Producción Ajustada)

3.2.2. Fabricantes de Clase Mundial (*World Class Manufacturing*)

3.2.3. Fabricación Ágil

ANEXO I: Economías de escala, efecto experiencia y economías de alcance

ANEXO II: Sistemas de producción

1. INTRODUCCIÓN

La estrategia de producción surgió en la Universidad de Harvard (Voss, 1995). En concreto fue uno de los objetivos del curso de McLean en 1947, donde argumentaba –a través del análisis de casos– que las políticas de producción no debían ser inconsistentes con los objetivos de marketing y los financieros (Skinner, 1996). En aquella época, la mayor parte de las empresas, y la literatura estratégica, concedían escasa importancia a la producción como fuente de una ventaja competitiva, al relegar esta actividad a un segundo plano con relación al resto de funciones empresariales, y considerar la eficiencia como la única variable relevante. En el año 1966, Skinner escribe un artículo donde reivindica que la producción ha de tener la misma importancia que el resto de funciones, para no jugar un papel subordinado en la planificación estratégica y poder actuar como un arma competitiva. Posteriormente, este autor, en dos artículos clásicos, profundiza en el desarrollo de la estrategia de producción (Skinner, 1969) y hace su propuesta de fábrica focalizada (Skinner, 1974), dando origen a una línea de investigación de amplio alcance, que sirve de base para mejorar la competitividad de las fábricas.

A partir de estos trabajos seminales proliferan las investigaciones y la literatura acerca del tema, con un objetivo común: la dirección de la producción no tiene que reducirse a neutralizar los efectos negativos que su departamento podría ocasionar en la puesta en práctica de la estrategia de negocio, sino que debe contribuir a su reforzamiento y apoyo, al menos en igualdad de condiciones que el resto de funciones empresariales (Wheelwright, 1978).

Las investigaciones relativas a la estrategia de producción no han dejado de proliferar (Slack, 2005). En la actualidad, se acepta de forma general que, a la hora de formular e implementar la estrategia de producción, se pueden distinguir dos fuentes de ventaja competitiva: el enfoque basado en el mercado, y el enfoque de las capacidades de producción, que se apoya en los recursos que la fábrica controla. El enfoque basado en el mercado (market-based view, MBV) sigue el patrón de alinear la estrategia de producción con la estrategia de negocio (Thum, 2008), la cual trata de dar una respuesta adaptativa al entorno (Skinner, 1969; Hayes y Wheelwright, 1979a; Hill, 1989). Este enfoque ha sido conceptualizado como un proceso jerárquico (top-down process), siendo ampliamente aceptado a nivel conceptual (Swink y Way, 1995) y dominando durante mucho tiempo los estudios empíricos en el campo de la estrategia de producción (Maruchek *et al.*, 1990; Schroeder *et al.*, 1986; Swamidass y Newell, 1987; Ward y Duray, 2000). El segundo enfoque considera que la esencia de la estrategia de producción está en explotar las capacidades desarrolladas en la fábrica en aquellos mercados donde es posible alcanzar una ventaja competitiva sostenible (Hayes, 1985; Hayes y Pisano, 1994; Gagnon, 1999). Desde este punto de vista, se puede colegir que, si el concepto de capacidades es la clave para competir con garantías en el mercado, entonces lo más relevante no es *dónde* se compite, sino *cómo* se compite (Stalk *et al.*, 1992). Con el tiempo, ambos enfoques han llegado a constituirse como dos corrientes de investigación de la estrategia de producción.

A finales del siglo XX, la estrategia de producción seguía siendo la gran olvidada en la práctica empresarial, por lo que aún se encontraba en la etapa de introducción dentro de la curva en S; si bien el interés académico estaba en la etapa de crecimiento (Skinner,

1996). En la actualidad es un campo prolijo de investigación con varias revistas científicas especializadas en el tema. Una revisión de la literatura en este campo resalta la existencia de diferentes enfoques o puntos de vista teóricos y una gran confusión terminológica (Voss, 1995), que se mantiene en la actualidad. En parte, esto obedece a que no se aplica a la estrategia de producción los conceptos desarrollados en las disciplinas afines (Leong *et al.*, 1990). Al haber evolucionado de forma bastante independiente a la estrategia de negocio, no ha podido aprovecharse de la metodología y conceptos que esta desarrolló. También es cierto que la estrategia de negocio es un campo bastante confuso, debido a la proliferación de múltiples escuelas de pensamiento (Mintzberg *et al.*, 1998).

2. ENFOQUE DE LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN BASADO EN EL MERCADO (JERÁRQUICO O TOP-DOWN)

La falta de una definición generalmente aceptada de términos clave obstaculiza el desarrollo de una teoría coherente de la estrategia de producción, y aboca en una falta de criterios para medir la operatividad y facilitar el trabajo empírico (Corbett y Van Wassenhove, 1993). Por tanto, en este trabajo vamos a comentar algunos de los elementos más importantes relacionados con la estrategia de producción, haciendo referencia a su problemática y estableciendo un paralelismo con los conceptos desarrollados por la administración estratégica, con objeto de clarificar su contenido.

Tradicionalmente no se ha reconocido de forma explícita la diferencia entre el proceso y el contenido de la planificación estratégica de la producción (Swamidass y Newell, 1987), y las investigaciones se han centrado básicamente en el contenido, donde si bien abunda la investigación conceptual y descriptiva, es necesario avanzar hacia formas de investigación más sofisticadas; con relación al proceso apenas si existe investigación descriptiva. A pesar de las interacciones existentes entre el contenido y el proceso¹, Leong *et al.* (1990) justifican esta distinción por la existencia de necesidades y métodos de investigación distintos para cada una de las partes, y por los diferentes estados de desarrollo en que se encuentran. Es decir, se considera necesario distinguir, por una parte, la secuencia seguida en la formulación y puesta en práctica de la estrategia de producción con relación a las estrategias corporativa y de negocio (o sea, el proceso) y, por otra, los elementos que constituyen la esencia de la estrategia de producción (es decir, el contenido²). Esta distinción tiene su origen en la literatura acerca de la estrategia de negocio³ y su aplicación a la estrategia de producción ha generado cierta confusión. Por ejemplo, Swamidass y Newell (1987) consideran que el contenido de la estrategia de producción hace referencia a las dimensiones que la configuran, mientras que el proceso se refiere a su desarrollo y puesta en práctica con relación a la estrategia de negocio. Por su parte, Anderson *et al.* (1991) entienden que el contenido es el *qué* de

¹ Por ejemplo, los estudios conceptuales de Skinner (1969, 1974) y Hayes y Wheelwright (1984) tratan conjuntamente los aspectos relacionados con el proceso y el contenido de la estrategia de producción.

² Las cuestiones relacionadas con el proceso y el contenido de la estrategia de producción están ampliamente analizadas en el trabajo de Leong *et al.* (1990).

³ Para una síntesis de la investigación estratégica del proceso véase Bower y Doz (1979) y Huff y Reger (1987); autores como Fahey y Christensen (1986) refuerzan la categorización del contenido de la estrategia.

la estrategia de producción, y engloba los objetivos, las decisiones y el resultado final de las mismas, mientras que el proceso es el *cómo*, es decir, comprende las cuestiones relativas al análisis, organización y puesta en práctica de la estrategia de producción. En el mismo sentido, Marucheck *et al.* (1990) diferencian la utilización de herramientas conceptuales para formular e implementar una hipotética estrategia de producción de su definición y contenido.

Adam y Swamidass (1989) señalan que el establecimiento de estas dos corrientes de investigación contribuirá al desarrollo de esta disciplina. Por otra parte, como Stonebraker y Leong (1994) aducen, las empresas que se centran únicamente en el contenido sobreviven, pero raramente prosperan, al no tener en cuenta los procesos de integración, interactividad, implementación y medición del resultado de la estrategia de producción.

2.1. Contenido de la estrategia de producción

Antes de describir los elementos que configuran la estrategia de producción es necesario realizar algunas puntualizaciones sobre la estrategia de negocio, con objeto de establecer un cierto paralelismo y, de esta forma, clarificar algunas cuestiones relacionadas.

Existen múltiples definiciones de la estrategia de negocio. De hecho, objetivos, decisiones y políticas son tres términos que conjuntamente o en diferentes combinaciones son utilizados por los investigadores y consultores para configurar una pléyade de definiciones de estrategia de negocio, lo que añade mucha confusión al término. No obstante, la mayoría de las definiciones se pueden clasificar en dos grandes grupos: a) las que integran los objetivos en la propia estrategia. Por ejemplo, Quinn (1980) define la estrategia como “el modelo o plan que integra los objetivos, las políticas y las secuencias de acción más importantes de una organización en una totalidad cohesiva” (definiciones similares las proponen Chandler (1962), Andrews (1971) y Vancil (1976), entre otros), y b) las que consideran los objetivos y la estrategia como dos actividades independientes en el proceso de planificación estratégica. Por ejemplo, Steiner (1969) define la estrategia de negocio como “una acción específica consistente en el despliegue de unos recursos determinados a fin de alcanzar un objetivo designado en el plan estratégico” (definiciones similares las proponen Ansoff (1965) y Hax y Majluf (1984), entre otros). La confusión también existe en el campo de la estrategia de producción. Por citar algunos ejemplos: Mayer y Moore (1983) consideran que la estrategia de producción es un plan que describe la forma de producir y distribuir el producto. Romano (1983) define la estrategia de producción como un conjunto de políticas que guían las acciones operativas de tal forma que no sólo respaldan la estrategia general de la empresa, sino que ayudan a que se cumpla con ella. Schroeder (1984) integra en la estrategia de producción los siguientes elementos: misión de la función, competencia distintiva, objetivos y políticas. Chase y Aquilano (1992) recogen los objetivos y las políticas en la estrategia de producción. Por otra parte, Wheelwright (1984) considera únicamente las decisiones en su definición de estrategia de producción. Como se observa, se utilizan diferentes términos en la definición de estrategia de producción; términos que incluso se definen de forma contradictoria, por lo que la confusión generada es grande.

Este trabajo considera que el contenido de la estrategia de producción la delimitan los objetivos y las decisiones y, al igual que Hayes (1985), asume que los objetivos deben preceder a las decisiones, porque si no se sabe a dónde ir no importa qué camino tomar. También tiene en cuenta que estrategia de negocio (Chandler, 1962; Andrews, 1971) y estrategia competitiva (Porter, 1980) son términos intercambiables. A pesar de su origen (planificación estratégica versus paradigma estructura–conducta–resultados) y diferencias conceptuales, ambos comparten dos características centrales. Primero, formulan la estrategia para competir en un determinado mercado. Segundo, plantean, en el caso de la estrategia de negocio, que existe conflicto entre los diferentes objetivos estratégicos (Hofer y Schendel, 1978) y, en el caso de la estrategia competitiva, que contentar a todo el mundo es sinónimo de mediocridad, por lo que no se pueden alcanzar simultáneamente las ventajas en diferenciación y en liderazgo en costes (Porter, 1985). Es decir, consideran que hay que priorizar un objetivo estratégico o delimitar una ventaja competitiva sobre las demás dimensiones competitivas. La prioridad o ventaja competitiva planteada refleja la dimensión del producto que mejor satisface las necesidades del mercado, y representa aquello en lo que la empresa pretende superar a los competidores.

2.1.1. Consideraciones generales

La formulación de la estrategia de negocio requiere tener en cuenta previamente la visión, los valores y la misión de la empresa, ya que delimitan el campo de acción presente y futuro de la empresa.

Visión. La visión es una imagen mental de un estado futuro posible (a muy largo plazo) y altamente deseable para la empresa (Bennis y Nanus, 1985). Responde a la pregunta ¿en qué nos queremos convertir? Una visión articula en términos audaces, pero de forma realista, lo que la empresa quiere llegar a ser. Por tanto, distingue entre lo que debe preservarse (aquello que constituye la esencia de la empresa) y lo que se debe cambiar para estimular el progreso hacia el futuro deseado. Se trata de una declaración duradera que rara vez cambia, pues formula una aspiración significativa y convincente para los empleados y los clientes que conecta con la idea más profunda del propósito existencial de la empresa (Lafley y Martin, 2013). La visión puede ser abstracta (la visión de Disneylandia es llegar a ser el lugar más feliz del mundo) o concreta (véase lectura 1). Una empresa persigue constantemente la visión, aunque sin alcanzarla nunca por completo (Collins y Porras, 1994). Es la «estrella en el horizonte» que muestra el destino de la empresa.

LECTURA 1: VISIÓN DE SOUTHWEST

Una vez, Herb Kelleher (el director general más longevo de Southwest) le dijo a alguien que podía enseñarle el secreto de gestionar esta aerolínea en 30 segundos. Es lo siguiente: “Somos la aerolínea de bajo coste. En cuanto comprenda esto, podrá tomar cualquier decisión sobre el futuro de la compañía con el mismo acierto que yo, le pondré un ejemplo –continuó–. Tracy, de marketing, entra en su despacho y le dice que, según las encuestas, a los pasajeros les gustaría un almuerzo ligero en el vuelo de Houston a Las Vegas. Nosotros solo damos cacahuetes y, según ella, una ensalada de pollo Cesar sería muy bien recibida. ¿Qué dice usted?”.

Como su interlocutor vaciló un rato, Kelleher respondió: “Pues usted le pregunta a Tracy si ofrecer una ensalada de pollo Cesar nos convertiría en la aerolínea de bajo coste entre Houston y Las Vegas. Porque, si no es así, no vamos a dar la maldita ensalada de pollo”.

Fuente: Carville, J. y Begala, P. (2001): *Buck Up, Suck Up, and Como Back When You Foul Up*, Simon & Schuster, Nueva York.

La descripción de la visión se caracteriza por ser ingeniosa, concisa, persuasiva y satisfactoria. La visión debe describirse de la forma tan simple como sea posible, pero no más simple. Tiene que expresar algo definitivo sobre cómo los líderes organizativos pretenden construir el futuro de la empresa colocándola más allá de donde está hoy. La visión no se puede entender sin tener en consideración los valores de la organización y la misión de la empresa.

Valores. Los valores son los preceptos básicos que incluyen las creencias, las conductas y las prácticas que sigue la empresa en el desarrollo de su actividad; transmiten de forma nítida la forma en la que la empresa pretende satisfacer las necesidades de los clientes, así como atender las exigencias de todos los grupos de interés. Al describir la forma de hacer las cosas en la empresa, delimitan los comportamientos a desarrollar por los trabajadores y los directivos. Los valores constituyen la «brújula que señala el camino» correcto continuamente y bajo cualquier circunstancia. Constituyen el marco de referencia de las decisiones que toma la empresa, tanto en el corto como en el largo plazo. Estos valores, que en algunos casos están recogidos en el código ético (o de conducta) de la empresa, reflejan la responsabilidad social que asume la empresa y constituyen, a su vez, la esencia de la cultura organizativa.

Cada empresa cuenta con unos pocos valores fundamentales (por lo general, entre tres y ocho), que se extienden a una amplia gama de categorías, incluyendo las personas, los clientes, los productos, la sociedad o la conducta ética (Collins y Porras, 1996). Estos valores, aunque no se muestren explícitamente, se reconocen a través del análisis de la forma en que el personal lleva a cabo las tareas. Tom Watson (1992) impulsó los tres valores fundamentales de IBM en su inicio, y que se mantienen en el tiempo: respeto por la persona, proporcionar el mejor servicio del mundo y acometer las tareas con la idea de que puedan llevarse a cabo de una manera óptima.

Misión. La misión determina lo que es la empresa en el momento actual, así como su proyección en el futuro más inmediato. Proporciona un sentido de continuidad al mostrar el camino que tendrá que recorrer la empresa en ese intento de acercarse cada vez más a la visión; metafóricamente representa las «montañas a escalar» durante el viaje. La misión debe ser definida lo suficientemente flexible para adaptarse a los cambios. Delimita el campo que la empresa elige para jugar y recoge el reto que espera lograr para derrotar a los rivales en la arena competitiva. Por tanto, trata de responder a dos preguntas fundamentales: ¿dónde competimos? Y ¿cómo derrotamos a los competidores?

Así pues, la misión define la actividad económica que desarrolla la empresa (necesidades que cubre) y los límites dentro de los que operará; se trata de concretar el «negocio» o negocios con los que la empresa va a competir y el «fin estratégico o meta» para cada uno de ellos, es decir, la forma de satisfacer las necesidades de los clientes mejor que los competidores. No compiten las empresas compiten sus negocios (lectura 2). Una empresa especializada tiene un único negocio. Una empresa diversificada incluye varios negocios; normalmente se identifica el negocio con una división.

LECTURA 2. COMPITEN LOS NEGOCIOS NO LAS EMPRESAS

La historia de Henry Ford muestra con qué rapidez puede envejecer una misión empresarial brillante, ya que apenas transcurrieron quince años entre el momento en que una idea empresarial ha transformado literalmente la economía y la sociedad, y su envejecimiento.

Henry Ford (1863–1947) creó Ford Motor Company en 1903. En el inicio la empresa fabricaba automóviles de forma similar al resto de empresas del sector: ensamblaba artesanalmente coches dirigidos a la clase social con mayor nivel adquisitivo. En esa época un automóvil tenía un precio muy alto y era considerado un símbolo de posición social. También se creía que a las personas no les gustaba viajar. En el año 1906, Henry Ford formuló una misión para su empresa: *‘fabricaré un coche para todo el mundo’*. Ford consideró que si la gente no viajaba era porque no disponía de un medio útil y económico que le permitiese hacerlo. De este modo, descubrió un mercado donde el resto de fabricantes no vieron nada: el mercado de masas. A partir de ese momento centró sus esfuerzos en diseñar y fabricar un automóvil sencillo y barato, económicamente asequible para todo el mundo, lo que dio lugar al Modelo T.

En 1908 lanzó el modelo al mercado con un precio de 850 dólares, la mitad del precio de los automóviles existentes. En 1909, su precio bajó a 609 dólares y en 1924, había descendido a 290 dólares. Este modelo alcanzó en 1914 una cuota del 48 por ciento del mercado norteamericano y en 1921 un 56,6 por ciento del mercado mundial. La empresa Ford se especializó en fabricar este modelo hasta 1927, año en el que amplió la oferta a un nuevo modelo, ya que su misión de producto único a un precio bajo estaba quedando obsoleta ante la oferta diferenciada de General Motors.

En 1923, Alfred Sloan (1875–1966) alcanzó la presidencia de General Motors (fundada en 1904). Observó que en Estados Unidos no existían dos clases sociales, como había descubierto Henry Ford a comienzos de siglo, sino que existían cinco clases sociales atendiendo a su nivel de ingresos. También observó que el automóvil ya no era una necesidad insatisfecha, sino que volvía a ser un símbolo de estatus. Por ello, en 1924 formuló la misión: *“fabricaré un auto para cada bolsillo y propósito”*. De ahí que impulsara en la General Motors (GM) una estructura de precios y gamas con diferentes marcas (de más económica a más cara): Chevrolet, Pontiac, Oldsmobile, Buick y Cadillac, para que los clientes con diferente poder adquisitivo tuvieran un abanico de ofertas. Además, permitía a los clientes mostrar su estatus con un mejor coche a medida que mejoraban su nivel de renta, sin tener que abandonar la marca GM. Esta nueva forma de competir le permitió derrotar a Ford y alcanzar el liderazgo en ventas a finales de los años veinte.

En suma, Ford competía en el mercado exclusivamente con el Modelo T, competidor directo del Chevrolet de General Motors, ambos dirigidos al cliente de bajo poder adquisitivo. Sin embargo, mientras que General Motors atendía también los otros cuatro segmentos de mercado con Pontiac, Oldsmobile, Buick y Cadillac, Ford no tenía otras ofertas para hacer frente a la competencia de GM. Competía el negocio del modelo T de Ford contra el modelo Chevrolet de GM. No competía la empresa Ford contra la empresa GM.

Fuente: Fernández, E. y Junquera B. (2012): “Innovación organizativa de producción en el sector del automóvil: Una visión panorámica”, *Papeles de Economía Española*, n. 132, pp. 196–211.

Pero, ¿qué es un negocio? En su forma más simple, un «negocio» es el binomio formado por el mercado atendido y el producto suministrado (Ansoff, 1965). Un producto es todo aquello que una empresa ofrece en el mercado para satisfacer una necesidad. Desde el punto de vista del marketing, el mercado está formado por todos los clientes o compradores potenciales del producto. Ahora bien, en un mercado suelen encontrarse diferentes grupos de clientes (o segmentos del mercado), cada uno con sus propias necesidades y diferente capacidad adquisitiva. Las necesidades del cliente son deseos, carencias o antojos que un producto con el precio adecuado debe satisfacer mediante los atributos o características que posee. En un sentido general, las necesidades están relacionadas con la utilidad que proporciona el producto.

Un negocio puede plantearse de dos formas: enfatizando el producto suministrado o resaltando el mercado atendido. Un enfoque basado en el producto suministrado supone

una definición desde la perspectiva de la oferta. Por su parte, tener en cuenta el mercado atendido considera el negocio desde el punto de vista de la demanda.

El «*pensamiento tradicional*» del negocio está enfocado fundamentalmente en el producto. Sin embargo, Levitt (1960) considera que las empresas que definen el negocio concentrándose únicamente en el producto pueden estancarse al evolucionar las necesidades de sus clientes. En este sentido, comenta que los ferrocarriles en la década de los años cincuenta erraron al definir su negocio en el campo del transporte por ferrocarril en lugar de orientarse a la necesidad básica de sus clientes: el transporte. Esta miopía en la definición del negocio les acarreó muchos problemas. Es probable que los compradores estén buscando una mejor solución al problema de los ratones, pero no necesariamente una ratonera diferente.

El «*pensamiento actual*» considera que la empresa escoge el grupo de clientes (mercado) cuya necesidad pretende satisfacer, y después le proporciona al precio adecuado el producto que mejor la satisface. Si el precio es superior al adecuado, el grupo de clientes, aunque tenga sin cubrir la necesidad que el producto satisface, no lo comprará, ya que el precio excede su capacidad adquisitiva. Adicionalmente, las empresas deben estar preparadas para tener clientes que evolucionan, y con unas necesidades en constante cambio a lo largo del tiempo. La clave de la supervivencia de una empresa será el estar atenta a este mundo dinámico del cliente (Drucker, 1999). Además, de acuerdo con Levitt (1960), los clientes a menudo no quieren el producto en sí, sino el efecto que genera; por ejemplo, considera que los clientes no quieren comprar un taladro, lo que realmente necesitan son los agujeros que pueden hacer con el taladro. Peter Drucker (1999) ha hecho la misma observación: lo que el cliente compra y considera valioso nunca es un producto. Es la utilidad, es decir, aquello que le aporta el producto.

Definir correctamente el negocio (o binomio producto/mercado) significa delimitar el campo elegido para competir, lo que nos permite identificar a los competidores, tanto actuales como potenciales, y a los posibles productos sustitutivos. Si fabricamos coches utilitarios mis competidores serán los fabricantes de coches utilitarios, no los fabricantes de coches de lujo. Derrotar a los competidores significa, en relación a aquella característica del producto que los clientes realmente valoran, alcanzar el reto de ser el mejor competidor del mercado. Esta característica se concreta en el «fin estratégico o meta», que incluye las intenciones cualitativas⁴ perdurables en el tiempo y permite responder a la pregunta ¿por qué los clientes compren nuestro producto, y no los de los competidores? Este fin estratégico pretende llevar la empresa a un nuevo nivel de prestigio, éxito, predominio y posición en el mercado⁵. Se trata de un reto inmenso, intimidante, como escalar una montaña. El fin estratégico compromete a la gente, proporciona energía y delimita las decisiones a tomar. Es fácil de entender, sin necesidad de muchas explicaciones. Cada negocio está centrado en lograr su propio fin estratégico. Así pues, cada negocio debe decidir qué le permitirá crear un valor único y

⁴ El beneficio, la rentabilidad o cualquier otro indicador financiero no suele utilizarse como un fin estratégico a conseguir. En realidad, la mayoría de las misiones de las empresas ni siquiera los mencionan (Lipton, 1996).

⁵ Hamel y Prahalad (1989) lo denominan «intento estratégico».

aportarlo sistemáticamente a los clientes de un modo distinto al de los competidores (Lafley y Martin, 2013).

2.1.2. Objetivos

El fin estratégico a largo plazo inspira los objetivos anuales, tanto para los empleados como para las unidades organizativas, por lo que sirve como barrera a una mentalidad cortoplacista. Cuando formula sus objetivos, la empresa debe equilibrar el futuro inmediato con el largo plazo. Si no contempla el futuro inmediato, no habrá futuro a largo plazo. Pero si sacrifica las necesidades a largo plazo en favor de los resultados inmediatos en muy poco tiempo la empresa desaparecerá (Drucker, 1999).

2.1.2.1. Consideraciones generales

Los objetivos corresponden con los logros que la empresa quiere alcanzar en un plazo determinado (un año o menos); son cuantificables y medibles y tienen que estar alineados con el fin estratégico del negocio. Permiten entender las razones por las que llevamos a cabo las decisiones que tomamos.

Los objetivos determinan «qué» debe lograrse y «cuándo», si bien no especifican «cómo», ya que la empresa, al igual que cualquier sistema abierto, posee la propiedad de «equifinalidad»: dispone de diferentes opciones para lograr el mismo objetivo. Los objetivos deben dejar absolutamente claro dónde deberíamos concentrar los recursos para conseguir los resultados deseados. Un objetivo concreto puede variar a lo largo del tiempo. Algo que es primordial en este momento puede dejar de serlo o incluso convertirse en algo totalmente irrelevante a corto plazo (Drucker, 1999).

Los objetivos orientan el comportamiento de una empresa en una dirección determinada, de modo que todo el personal sabe hacia dónde hay que ir, lo que favorece las posibilidades de llegar (lectura 3). De esta forma, sirven de guía en la toma de decisiones y especifican los criterios a partir de los cuales se podrá medir el rendimiento. Los objetivos, aunque emanan de la misión de la empresa a través del fin estratégico, también están influenciados por los valores y la visión.

LECTURA 3: DIALOGO DE ALICIA Y EL GATO DE CHESHIRE

El Gato, cuando vio a Alicia, se limitó a sonreír. Parecía tener buen carácter, pero también tenía unas uñas muy largas Y muchísimos dientes, de modo que sería mejor tratarlo con respeto.

–Minino de Cheshire –empezó Alicia tímidamente, pues no estaba del todo segura de si le gustaría este tratamiento: pero el Gato no hizo más que ensanchar su sonrisa, por lo que Alicia decidió que sí le gustaba–. Minino de Cheshire, ¿podrías decirme, por favor, qué camino debo seguir para salir de aquí?

–Esto depende en gran parte del sitio al que quieras llegar –dijo el Gato.

–No me importa mucho el sitio... –dijo Alicia.

–Entonces tampoco importa mucho el camino que tomes –dijo el Gato.

– ... siempre que llegue a alguna parte –añadió Alicia como explicación.

– ¡Oh, siempre llegarás a alguna parte –aseguró el Gato –, si caminas lo suficiente!

Fuente: *Alicia en el País de las Maravilla*, Lewis Carroll

Tipos de objetivos. Los objetivos de la empresa se clasifican en dos grandes grupos: económicos y competitivos. Los objetivos económicos son finalistas y en una economía

de mercado su logro se hace indispensable para la supervivencia de la empresa. Los economistas asumen que el objetivo económico de la empresa es maximizar los beneficios o cualquiera de sus múltiples variantes (la riqueza de los accionistas, el valor económico de la empresa o la tasa de crecimiento, entre otros). Ahora bien, el beneficio es un resultado (el efecto, en una relación causal) que obtiene la empresa por hacer las cosas bien, es decir, por ser competitiva en el mercado. Lo consigue destacando sobre las rivales en las prestaciones del producto que demandan los clientes. En definitiva, por alcanzar alguno de los objetivos competitivos (la causa, en una relación causal). Por otra parte, maximizar los beneficios no es un buen indicador para el trabajador a nivel taller y nada dice a los clientes y a otros grupos de interés sobre la naturaleza de los productos y la forma de competir de la empresa. Existe un dicho que dice: el beneficio es a una empresa lo que el aire a una persona, necesario para vivir, pero no el objetivo de su vida. La empresa debe formular objetivos competitivos, cuyo logro contribuye a que los clientes compren los productos de la empresa y no los productos de la competencia a la par que ayudan a todos los integrantes de la organización a enfocar las decisiones en la dirección acertada. Los objetivos competitivos son múltiples, tales como calidad, costes, flexibilidad, innovación, plazo de entrega, servicios o ecoeficiencia, entre los más importantes. También son transversales, ya que se formulan para todos los departamentos de la empresa.

Los objetivos competitivos especifican el estado futuro de cosas que la empresa espera alcanzar en relación con los productos ofertados, por lo que proporcionan un carácter unidireccional al comportamiento de los trabajadores y guían sus pensamientos y acciones a un resultado más que a otro. Si la empresa no los alcanza quedará detrás de los competidores debido a una calidad inferior, unos costes más elevados o la incapacidad de entregar a tiempo los productos. Estos objetivos son de tipo instrumental, ya que su logro tiende a fortalecer la competitividad de la empresa a largo plazo y, como consecuencia, a maximizar sus beneficios (Imai, 1986). Por tanto, en una relación causal, el logro de los objetivos competitivos es la causa de la mejora de la competitividad de la empresa y los beneficios el efecto más deseable, al menos para los accionistas. Como apunta Drucker (1999), el beneficio no es la causa o la explicación racional del comportamiento y las decisiones empresariales, sino la prueba de su validez. En suma, alcanzar los objetivos competitivos contribuye a que la empresa obtenga los beneficios necesarios para recompensar a los accionistas, a la par que permite a los clientes identificar la empresa y diferenciarla del resto. Es la condición necesaria para la supervivencia de la empresa en el mercado, la suficiente consiste en satisfacer las necesidades de los clientes mejor que las rivales.

Incompatibilidad de los objetivos competitivos. El pensamiento estratégico tradicional asume el modelo de incompatibilidades –o *trade-off*– entre los objetivos competitivos (Hofer y Schendel, 1978), al considerar que el logro de uno puede ser a costa de los otros. Un *trade-off* significa conceder a un objetivo un tratamiento preferencial sobre los demás, ya que resulta difícil y sumamente costoso tratar de competir ofreciendo logros superiores en todos los objetivos posibles. Por tanto, entre los diversos objetivos, cada empresa debería centrarse en un número muy limitado de objetivos competitivos (uno o dos) para poder darle un tratamiento preferencial, es decir, otorgarle prioridad sobre el resto. Esta «prioridad competitiva» debe mantenerse consistente a lo largo del tiempo, y será coherente con el fin estratégico del negocio, que, a su vez, representa la característica del producto más valorada por los clientes, y

en la que la empresa pretende obtener un desempeño superior al de los rivales. Como resultado, los clientes comprarán el producto de la empresa.

El modelo de incompatibilidades indica que la prioridad competitiva es más importante que el resto de objetivos, aunque también deberán lograrse en un nivel adecuado. Este planteamiento evita luchas de poder entre los distintos departamentos funcionales, ya que, por ejemplo, si fabricación no tiene un objetivo competitivo prioritario, estará bajo la presión de marketing o de finanzas, que le exigirán comportamientos contradictorios. Además, esta prioridad produce un efecto sinérgico dentro de cada departamento, al orientar en la misma dirección las actuaciones de sus centros de responsabilidad.

Criterios de validez de los objetivos competitivos. Al formular los objetivos, la empresa debe tener en cuenta tanto la eficacia como la eficiencia de los mismos. La eficacia se refiere a «qué hacemos» y la eficiencia a «cómo lo hacemos». La eficiencia mide hasta qué punto una empresa aprovecha sus recursos para alcanzar un determinado objetivo. Una empresa es eficiente cuando reduce al mínimo la cantidad de factores productivos (mano de obra, materias primas, componentes, etc.) necesaria para fabricar un bien concreto o proporcionar un determinado servicio. No obstante, una empresa muy eficiente no tiene asegurada su viabilidad en el mercado a largo plazo. Confiar exclusivamente en el criterio de eficiencia probablemente desanimará la inversión necesaria para innovar y crear riqueza a largo plazo. La eficacia mide la pertinencia de los objetivos con las necesidades del mercado y el grado en que la empresa logra alcanzarlos.

Así pues, las empresas no solo tienen que ser eficientes y «hacer las cosas correctamente», sino que también tienen que ser eficaces y «hacer las cosas correctas». Entregar un paquete a pie en lugar de ir en coche permite una mayor eficiencia (menores costes), pero, si la entrega se realiza demasiado tarde, es una medida poco eficaz, ya que podemos perder al cliente. Si combinamos la eficiencia con la eficacia en sus dos extremos (baja y alta), obtenemos cuatro resultados posibles (figura 1).

- *Baja eficiencia y baja eficacia.* El gerente formula objetivos incorrectos y utiliza mal los recursos. Es decir, hace mal lo que no debe. Como resultado, la organización fabrica un producto muy caro que los clientes no necesitan.
- *Baja eficiencia y alta eficacia.* El gerente formula objetivos correctos, aunque despilfarra los recursos. Es decir, hace mal lo que debe. Como resultado, la organización obtiene un producto que los clientes desean, pero que no lo compran por ser demasiado caro.
- *Alta eficiencia y baja eficacia.* El gerente formula objetivos inapropiados, aunque utiliza correctamente los recursos. Es decir, hace bien lo que no debe. Como resultado, la organización logra un producto barato que los clientes no necesitan.
- *Alta eficiencia y alta eficacia.* El gerente formula objetivos correctos y utiliza adecuadamente los recursos para alcanzarlos. Como resultado, la organización proporciona al precio adecuado un producto que los clientes desean. Cuando esto ocurre, la empresa habrá alcanzado una ventaja competitiva y tendrá un beneficio superior al promedio.

EFICACIA	
Baja	Alta

EFICIENCIA	Alta	Baja eficacia Alta eficiencia	Alta eficacia Alta eficiencia
	Baja	Baja eficacia Baja eficiencia	Alta eficacia Baja eficiencia

Figura 1: Eficacia y eficiencia de los objetivos

Características de los objetivos competitivos. Los objetivos competitivos deben poseer diferentes cualidades (lectura 4). Fundamentalmente, un objetivo debe ser SMART (inteligente) (Doran, 1981; Rubin, 2002): específico (*specific*), medible (*measurable*), realizable (*achievable*), realista (*realistic*) y temporal (*time-based*).

La especificidad de los objetivos se refiere al grado en que son claros y concretos, lo que permite dirigir la atención y la acción del trabajador hacia el resultado final o nivel de rendimiento aceptable. Por ejemplo, cuando Boeing se preparaba para lanzar el diseño del avión de pasajeros 727 en los años sesenta, los gerentes marcaron un objetivo deliberadamente específico: el 727 tenía que acomodar a 131 pasajeros, volar sin escalas desde Miami a Nueva York y aterrizar en la pista 4-22 de La Guardia (se escogió esta pista de aterrizaje por su longitud, de menos de una milla, demasiado corta para cualquiera de los aviones de pasajeros existentes en aquel momento). Gracias a un objetivo tan específico, Boeing pudo coordinar eficazmente las actuaciones de miles de expertos en diferentes campos de la ingeniería y la fabricación. Esto no hubiera sido posible si el objetivo hubiera sido construir el mejor avión de pasajeros del mundo (Collins y Porras, 1994).

Los objetivos deben ser medibles para poder constatar lo que se hace y se alcanza, así como su evolución. En palabras de Peter Ducker: “lo que no se mide no se puede mejorar”. Hace referencia al grado de logro dentro de un rendimiento continuo. Un dispositivo de medición es necesario para verificar el grado en que se logra un objetivo. Debe contener tres componentes: a) la variable que se escoge como unidad de medida, b) la escala con la que se medirá la variable y c) el valor que se pretende alcanzar en la escala en un tiempo determinado.

LECTURA 4: CUALIDADES DE UN BUEN OBJETIVO

Los objetivos deben ser no solo **SMART**, es decir, inteligentes:

- Específicos (*specific*)
- Medibles (*measurable*)
- Realizables (*achievable*)
- Realistas (*realistic*)
- Temporales (*time-based*)

sino también **PURE**, es decir, puros:

- Positivamente enunciados (*positively stated*)
- Comprendidos (*understood*)
- Pertinentes (*relevant*)
- Éticos (*ethical*)

y **CLEAR**, es decir, claros:

- Desafiantes (*challenging*)
- Legales (*legal*)
- Inofensivos para el entorno (*environmentally sound*)
- Apropiados (*appropriate*)
- Registrados (*recorded*)

Fuente: Whitmore, J. (2003): *Coaching*, Paidós Empresa, Barcelona.

Los objetivos tienen que ser realizables y apoyar el fin estratégico de la empresa. Para su mejor realización es necesario el compromiso de los empleados, porque sin él, el rendimiento será menor. En general, el compromiso será mayor cuando los trabajadores participan en el proceso de formulación de los objetivos (objetivos acordados) y estos son relevantes (Erez, 1986).

Los objetivos deben ser lo suficientemente realistas, es decir, deben ser difíciles pero posibles de alcanzar. Los objetivos imposibles reducen la motivación y por tanto el desempeño (los trabajadores desisten de alcanzarlos y descuidan su trabajo). En general, los objetivos difíciles y específicos producen un nivel de resultados más altos que los expresados de manera imprecisa y que conllevan poca dificultad (Locke, 1968).

Finalmente, hay que concretar el tiempo necesario para alcanzar los objetivos. En general, los marcos temporales claros intensifican nuestra concentración y nuestro compromiso (Doerr, 2018). Cuando las personas tienen un plazo, suelen esforzarse más para acabar la tarea a tiempo. En un experimento, Tversky y Shafir (1992) ofrecieron a unos estudiantes una recompensa de cinco dólares por realizar una encuesta. Cuando se les dio una fecha límite de cinco días, el 66 por ciento de los estudiantes completó la encuesta y reclamó su recompensa. Cuando no se les propuso fecha límite, solo el 25 por ciento cobró el dinero.

Conviene destacar que para la formulación de los objetivos en un periodo determinado hay que tener en cuenta los siguientes factores: a) los objetivos del período anterior, b) la trayectoria actual y pasada de la empresa (experiencia acumulada), c) la experiencia que otras empresas tienen con objetivos similares, d) los recursos que la empresa tiene a su alcance y e) las características y oportunidades del entorno competitivo.

Al formular los objetivos sobre todo debemos tener en cuenta a los competidores, ya que el rendimiento de una empresa en relación al logro de un objetivo competitivo es relativo. No basta con hacer las cosas «hoy mejor que ayer», hay que hacerlas «mejor que los demás»; hay que superar a los competidores en la arena competitiva (lectura 5).

LECTURA 5: SER MEJOR QUE LOS COMPETIDORES

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Kmart	3,45	3,75	3,66	3,85	3,98	4,01	4,22	4,75	4,56
Walt-Mart	5,14	4,88	5,16	5,67	6,37	6,91	7,29	7,79	8,08

Rotación de inventario en Kmart y Walt-Mart

Con frecuencia se dice que las empresas triunfan o fracasan por el único mérito de lo que ellas hacen,

como si el rendimiento fuera algo absoluto. Sin embargo, en una economía de mercado competitiva, los resultados de una compañía siempre se ven afectados por los de las demás.

Kmart observó una mejora en la renovación de inventario –es decir, las veces al año que vendía su inventario, una medida clave de la eficiencia en la venta al detalle–, pasando de 3,45 en 1994 a 4,56 en 2002. Es un salto del 32 por ciento, lo que no está nada mal. En los mismos ocho años, la rotación de inventario de Walt-Mart subió de 5,14 hasta 8,08, un 63 por ciento. Walt-Mart tenía una rotación más rápida al principio del período de ocho años que Kmart al final. Kmart mejoró en términos absolutos y, sin embargo, al mismo tiempo se descolgó aún más, y la distancia entre los dos detallistas se hizo todavía mayor. En 2002, Kmart –justo cuando su rotación de inventario alcanzaba el máximo de todos los tiempos– izó la bandera blanca y se dirigió pesarosamente al tribunal de quiebras.

Fuente: Rosenzweig, P. (2014): *Left Brain Right Stuff: How Leaders Make Winning Decisions*, Perseus Books Group, Nueva York.

Retroalimentación. Los trabajadores deben contar con los recursos y conocimientos necesarios para llevar a cabo la tarea, así como recibir la retroalimentación oportuna. La retroalimentación es información sobre el progreso hacia la consecución de los objetivos. Sin la oportuna retroalimentación, los trabajadores, equipos, departamentos y divisiones desconocen los resultados de sus actuaciones y el grado en que están logrando los objetivos. La retroalimentación brinda oportunidades para aclarar las expectativas, modificar los objetivos si se considera necesario y otorgar reconocimiento. La retroalimentación resulta imprescindible, debe ser rápida y proporcionar información veraz. En general, los empleados que reciben retroalimentación específica y oportuna sobre su desempeño están más motivados y obtienen mejores resultados. La retroalimentación mejora más el desempeño cuando es positiva e informativa, que cuando es negativa y de control (Deci *et al.*, 1999).

Una forma de proporcionar la retroalimentación adecuada es utilizar un instrumento llamado CFR, cuyas siglas significan (Doerr, 2018):

- Conversaciones: entendidas como un intercambio auténtico y lleno de matices entre el jefe y el colaborador, con la intención de impulsar el rendimiento.
- *Feedback*: en esencia, una conversación bidireccional o en red entre compañeros para evaluar el progreso y conducir a mejoras futuras.
- Reconocimiento: consistente en expresiones de apreciación hacia los individuos que lo merezcan por sus contribuciones, independientemente de la magnitud de estas.

2.1.2.2. Objetivos de producción

Los objetivos de producción reciben diferentes denominaciones: demandas del mercado (Skinner, 1974), criterios de gestión (Wheelwright, 1978; Skinner, 1996), prioridades competitivas (Hayes y Schmenner, 1978; Leong *et al.*, 1990), objetivos y criterios de éxito (Romano, 1983), criterios de rendimiento (Hill y Duke-Woolley, 1983), dimensiones competitivas (Swamidass y Newell, 1987), variables competitivas (Maruchek *et al.*, 1990), prioridades estratégicas (Garvin, 1993) y *outputs* de producción (Miltenburg, 1995), entre otras.

En su forma más simple, los objetivos de producción consisten en buscar altos márgenes de beneficio o elevados volúmenes de *outputs* (Hayes y Schmenner, 1978). No obstante, ya desde que empezó a configurarse el campo de la estrategia de producción, se vienen considerando cuatro objetivos básicos: costes, calidad,

flexibilidad y plazo de entrega (Wheelwright, 1978; Hill y Duke–Woolley, 1983; Hayes y Wheelwright, 1984; Fine y Hax, 1985; New, 1992, entre otros). Si bien posteriormente se añadieron otros tres: innovación (Hayes *et al.*, 1988), servicio (Garvin, 1993; Chase y Erickson, 1988) y eco–eficiencia (Hanna y Newman, 1995; Angell y Klassen, 1999). Cada uno de estos objetivos se desagrega en varias categorías (Garvin, 1993) que, a su vez, se descomponen en criterios de medida (Leong *et al.*, 1990), estándares de desempeño o resultados clave que sirven de guías para la acción a nivel de taller. Es decir, según se transmiten hacia abajo, los objetivos se describen de forma más concreta y orientada a la acción, detallándose en valores cuantitativos específicos, explícitos y medibles (Garvin, 1983). Como apunta Imai (1986), el objetivo debe traducirse en normas que permitan controlar la explotación de las instalaciones de producción, sino resultará inútil y no dejará de ser más que «un castillo en el aire».

En la mayor parte de la literatura sobre estrategia de producción, al igual que en la estrategia de negocio, subyace el modelo de incompatibilidades entre los objetivos departamentales. En el campo de la producción, Skinner (1969) fue quien acuñó el término *trade-offs* para hacer referencia a las posibles incompatibilidades entre los objetivos de producción y, por tanto, la necesidad de conceder a un objetivo de producción un tratamiento preferencial sobre los demás. El objetivo de producción priorizado debe apoyar la prioridad competitiva de la empresa. Este planteamiento supone que la fábrica tiene objetivos múltiples y que algunos objetivos son incompatibles entre sí.

La multiplicidad de objetivos surge por la fabricación en la misma planta de: a) productos que se encuentran en diferentes etapas dentro de su ciclo de vida y b) productos que satisfacen diferentes necesidades del mercado. Así pues, la multiplicidad refleja el resultado de tener dos o más productos con diferentes criterios de éxito en una misma fábrica u organización (Romano, 1983). En la medida en que se añaden productos, procesos, niveles de destrezas, y requisitos del cliente, las fábricas tienden a incrementar su tamaño y, sobre todo, a atender diferentes necesidades del mercado. Los argumentos a favor son las economías de escala y la reducción de las inversiones en capital (Skinner, 1974).

La corriente de pensamiento tradicional considera que esos objetivos son incompatibles. Como apuntan Hayes y Schmenner (1978), es difícil y potencialmente peligroso para una fábrica tratar de competir ofreciendo resultados superiores en diferentes dimensiones competitivas. Las fábricas que quieren ser excepcionales en todo acaban siendo peores que aquéllas que concentran sus esfuerzos en un único objetivo. Por ello, la empresa debe establecer prioridades con objeto de posicionarse respecto a los competidores. Por otra parte, las decisiones que se tomen en la fábrica tendrán diferente impacto en cada una de esas prioridades, por lo que la fábrica deberá establecer *trade-offs* y mantenerlos consistentes a lo largo del tiempo. Skinner (1969) propuso que, entre los diversos objetivos de producción posibles, cada fábrica (o unidad estratégica de producción) eligiera uno o a lo sumo dos. A este objetivo explícito Skinner (1969) lo denominó «tarea de producción», Hayes y Schmenner (1978) «misión

de producción» y Romano (1983) «criterio crítico del éxito». La tarea de producción⁶ sirve para evitar luchas de poder entre los distintos departamentos funcionales, ya que, por ejemplo, si el gerente de producción no tiene claras las prioridades, estará bajo la presión de marketing o finanzas (Hayes y Schmenner, 1978). También produce un efecto sinérgico dentro del departamento de producción, al orientar las actuaciones de los diferentes centros de trabajo. Este planteamiento sigue vigente en la actualidad, si bien Skinner (1996) considera que con el paso del tiempo los *trade-offs* cambian, ya que algunos desaparecen y otros son nuevos.

Hill (1989) divide los objetivos de producción en dos clases: «criterios cualificados por el mercado» y «criterio ganador de pedidos». Los primeros son objetivos esperados por los clientes, por lo que, si la fábrica no los proporciona en los niveles adecuados, la empresa tiene una cierta desventaja competitiva pudiendo, incluso, acabar siendo desplazada del mercado; se convierten, por tanto, en restricciones para competir (o condiciones para jugar). El criterio que gana pedidos representa las razones por las que los clientes compran a un determinado fabricante, contribuyendo a diferenciarlo de los otros fabricantes. Cuanto mayor sea el nivel del criterio que gana pedidos, más clientes comprarán el producto. Este planteamiento coincide con el de Romano (1983), quien considera que una fábrica puede alcanzar un criterio crítico del éxito, dos como máximo. Ahora bien, Romano (1983) plantea que la identificación del criterio crítico de éxito es, por sí misma, un elemento crítico. Los criterios que no son seleccionados como críticos son aún importantes; sólo que no son tan importantes como el seleccionado.

Siguiendo a Simon (1964), podemos dividir los criterios cualificados por el mercado en dos categorías: «responsabilidades» y «restricciones». Las restricciones vienen impuestas por el entorno, y limitan las alternativas posibles a disposición de la fábrica (por ejemplo, fabricar productos sin defectos o no realizar publicidad fraudulenta). Las responsabilidades son límites que se impone la propia fábrica para legitimar y justificar su papel en la sociedad (por ejemplo, fabricar coches que minimicen la contaminación medioambiental o crear un buen clima laboral). En suma, cuanto mayor sea el nivel alcanzado en el criterio ganador de pedidos, más clientes tendrá la empresa, siempre que los criterios cualificados por el mercado se encuentren en un nivel aceptable.

Por otra parte, los objetivos dependen del tiempo, la empresa y el sector considerado, lo que debe ser tenido en cuenta no sólo en el momento de su formulación, sino también cuando se revisan y se vigila su logro. En este sentido, los criterios cualificados por el mercado y el criterio ganador de pedidos cambian con el tiempo (o más bien, con el cambio de las condiciones competitivas), de forma que un criterio ganador de pedidos puede convertirse en cualificado por el mercado (Roth, 1996).

2.1.3. Decisiones

⁶ A este proceso Miller (1981) lo denomina «asignación de prelaciones». Aunque es frecuente que las decisiones sobre prelación del trabajo se tomen en los niveles bajos de las empresas, es evidente el interés de la alta dirección por ellas. El conjunto de millares de decisiones sobre orden de prelación de los trabajos determina la producción obtenida. Y la forma en que se establece la prelación contribuye a determinar las características de actuación de las fábricas, ya se destaquen éstas por producir a tiempo, producir al menor coste o satisfacer los objetivos presupuestarios.

Para alcanzar los objetivos formulados, la empresa debe elegir el mejor curso de acción entre los varios posibles. Por tanto, hay que delimitar y evaluar las diferentes opciones estratégicas, intentando predecir las consecuencias de lo que sucedería en caso de poner en práctica cada una de ellas. En un entorno de negocios tan complejo como el actual, las decisiones importantes deberían tomarse en grupo, ya que, como señala el adagio «dos cabezas piensan mejor que una». El objetivo del grupo es crear la variedad necesaria: suficientes alternativas entre las cuales elegir una que resulte útil y novedosa. Las mejores decisiones estratégicas no se logran a través del unanimidad, donde todos están de acuerdo en una alternativa. Se consiguen mediante un proceso de «fricción creativa», que permite a los miembros del grupo dar rienda suelta a su potencial creativo, desafiando los puntos de vista de los demás y aceptando, al mismo tiempo, la crítica constructiva. Posteriormente, el grupo debe llegar a un consenso, que se logra cuando los miembros pueden afirmar que están de acuerdo con la decisión o que tuvieron su oportunidad para defender su punto de vista, pero no pudieron convencer a los demás de su planteamiento. Ahora bien, consenso no quiere decir acuerdo unánime, ya que los miembros del grupo pueden estar en desacuerdo con la decisión final y, al mismo tiempo, dispuestos a trabajar a favor de su éxito. Existe una vieja historia que cuentan en General Motors (Drucker, 1999): En una junta con sus directivos, el mítico CEO de General Motors, Alfred Sloan, propuso una decisión estratégica controvertida. Cuando les pidió a los miembros del equipo sus opiniones, cada directivo respondió con comentarios favorables. Después de constatar que, aparentemente, todos estaban de acuerdo, Sloan propuso postergar la decisión hasta la próxima reunión, para tener tiempo de promover desacuerdos, y quizá comprender mejor de qué trata el problema. Si se alcanza un acuerdo rápido sobre un tema importante, mejor no decidir nada. Las decisiones de las organizaciones son importantes y arriesgadas, y deben ser controvertidas. Tiene que existir confianza en la toma de decisiones. La confianza requiere que las discrepancias sean expresadas.

Un acuerdo unánime y sólido entre los miembros del grupo puede resultar destructivo, máxime si emerge del denominado «pensamiento grupal», que se presenta cuando la motivación de los miembros del grupo para alcanzar la unanimidad y el acuerdo (es decir, el consenso) supera su motivación para evaluar cuidadosamente los riesgos y beneficios de decisiones alternativas (Janis, 1982). En el pensamiento grupal, cada miembro del grupo intenta adaptar su opinión a la que cree que es el consenso del grupo. En un sentido general aparenta ser una manera muy racional de afrontar un problema. Sin embargo, con frecuencia el resultado es una situación en la cual el grupo se pone de acuerdo en determinada decisión que la mayoría de los miembros individualmente considera desaconsejable.

Dos técnicas destacan por su utilidad para enriquecer el debate dentro de los grupos y, así, crear nuevas alternativas: la consulta dialéctica y el abogado del diablo. En una «consulta dialéctica», el equipo para cada posible solución debe desarrollar un contraenfoque basado en supuestos diferentes y, a continuación, se produce un debate sobre los méritos del plan y los contraplanes (Govindarajan y Gupta, 2001). Su filosofía procede de Platón y Aristóteles, quienes defendían la síntesis de opiniones diferentes surgidas de una tesis y una antítesis. En el enfoque del «abogado del diablo» se asigna a uno o más miembros del grupo el papel de señalar los defectos de supuestos, creencias, hechos y decisiones en los que el grupo se apoya. Esta técnica funciona mejor en los casos en que se designa por lo menos a dos miembros del equipo cada vez para

desempeñar estos papeles de contrarios, al tiempo que se les hace alternar entre ellos (Janis, 1982). De otro modo, los demás podrían ver la tarea que realizan estos negadores sistemáticos como una característica personal, como algo que hacen porque son personas difíciles, que se limitan a prestar atención a los aspectos negativos de todo cuanto se proponga. Estos contrarios, aunque se limitan a hacer la tarea que se les ha encomendado, pueden tener que soportar que los miembros del grupo no les prestan atención, les evitan o incluso les ignoran por cuestionar el saber dominante (Sutton, 2002).

La investigación apoya que los métodos de abogado del diablo y consulta dialéctica son superiores al consenso en el proceso de toma de decisiones, especialmente cuando el entorno de la empresa es dinámico. El debate mismo, más que su formato particular, parece mejorar la calidad de las decisiones al formalizar y legitimar el conflicto cognitivo y estimular la evaluación crítica. Ambos métodos conducen a mejorar supuestos y recomendaciones, así como a un nivel más alto de pensamiento crítico entre las personas involucradas (Wheelen y Hunger, 2006).

2.1.3.1. Consideraciones generales

La decisión, o elección, es el proceso mediante el cual una de las alternativas de comportamiento para cada momento es elegida para ser realizada, por tanto, delimita los recursos a los que tendrá acceso la empresa para desempeñar sus tareas y la forma en que se asignarán (Quinn, 1980). La serie de tales decisiones, que determina el comportamiento a lo largo de un período de tiempo, puede llamarse estrategia (Simon, 1964b). Ahora bien, la decisión lleva a la acción. Por ello, entre otros académicos, Oster (1999) define la estrategia como el compromiso de emprender una serie de acciones en vez de otras, y este compromiso describe necesariamente una asignación de recursos. De hecho, las acciones expresan de qué forma se lograrán los objetivos dentro de los límites que establecen las políticas. Igualmente, teniendo en cuenta que un programa es una secuencia progresiva de acciones, Hax y Majluf (1984) definen la estrategia como el conjunto de programas bien coordinados que la empresa tiene que considerar durante los próximos tres o cinco años, para lograr una ventaja competitiva sostenible en los principales mercados donde participa. En resumen, decisiones a tomar, actuaciones a desarrollar o programas de acción se pueden utilizar como términos sustitutivos en nuestra concepción de estrategia. Este trabajo considera que las decisiones son los compromisos que adquiere la empresa en el despliegue de sus recursos para poder alcanzar los objetivos competitivos. La estrategia es el conjunto de objetivos y decisiones.

Durante el proceso de toma de decisiones, conviene tener en cuenta los siguientes elementos (Hofer y Schendel, 1978): alcance, despliegue de recursos, ventaja competitiva y sinergia. La coherencia de estos elementos configura el argumento lógico mediante el cual la empresa intenta lograr los objetivos (Saloner *et al.*, 2001).

Alcance. El alcance (ámbito, enfoque o dominio) estratégico define las actividades desarrolladas por la empresa. Esto incluye la amplitud de la línea de productos que comercializa, la extensión de los mercados que atiende y el grado de integración vertical que acomete. Una empresa monoproducción (especializada) compite sobre la base de un único negocio, mientras que la empresa diversificada gestiona una cartera de negocios.

Con independencia del grado de especialización, la empresa puede llevar a cabo sus actividades internamente o adquirirlas en el mercado. En cualquier caso, el alcance debe reflejar la visión de la empresa. En una empresa diversificada el alcance más bien describe los negocios que la empresa no abordará, en lugar de identificar exactamente los negocios que integrará.

Despliegue de recursos. Los recursos de la empresa son los elementos críticos en la toma de decisiones, debido a que definen lo que la empresa puede hacer, no lo que quiere hacer (Collis y Montgomery, 2004). Al tener recursos limitados, una empresa debe ser consciente de su base de recursos para tomar mejores decisiones. Los recursos no necesitan ser propiedad de la empresa, sino que deben de estar bajo su control.

La empresa despliega los recursos que están a su alcance para orientarlos, más allá de las necesidades actuales, hacia un futuro deseado. Este despliegue o asignación de recursos conlleva tres importantes características: a) condiciona el futuro de la empresa, b) compromete una ingente cantidad de fondos y c) es irreversible a corto plazo (incluso, muchos de los recursos comprometidos tienen el carácter de inversión irrecuperable o coste hundido).

Ventaja competitiva. Una empresa posee una ventaja competitiva cuando las fortalezas que posee le permiten satisfacer las necesidades de los clientes mejor que sus competidores. Esta ventaja se hace sostenible cuando los rivales no pueden imitar o sustituir los recursos en los que se sustentan. El premio consiste en obtener beneficios superiores a lo normal. La ventaja competitiva se manifiesta en la prioridad competitiva de la empresa. Sin una ventaja competitiva, la empresa está condenada a obtener exclusivamente «beneficios normales», esto es, un nivel de beneficios que puede lograr dedicando los recursos a otra inversión con un riesgo similar. Una ventaja competitiva se obtiene al ofrecer precios más bajos que la competencia para productos equivalentes o productos especiales que compensan con creces un precio más alto. Una vez creada, la ventaja está sujeta a la erosión por la competencia. La velocidad con la que una ventaja competitiva se reduce depende de la habilidad de los competidores para desafiarla mediante la imitación o la innovación (Grant, 2013).

Sinergia. La sinergia se obtiene cuando los negocios y/o los recursos gestionados por una misma empresa se complementan y refuerzan recíprocamente, haciendo que el todo sea mayor que la suma de las partes. Es decir, mediante la sinergia dos negocios (o recursos) proporcionan unos resultados combinados superiores a la suma de los resultados de esos negocios (o recursos) gestionados cada uno de ellos de forma independiente. Si la sinergia es fuerte, una ventaja sostenible en un mercado puede utilizarse para lograr una sostenibilidad similar en otro.

2.1.3.2. Decisiones de producción

Las decisiones en producción reciben varios nombres: categorías de decisión (Wheelwright, 1981), políticas de producción (Stoubaugh y Telesio, 1983), elecciones de producción (Schmenner, 1990), áreas de decisión (Leong *et al.*, 1990) y palancas de producción (Miltenburg, 1995), entre otras.

Diferentes autores proponen distintas clasificaciones de decisiones de producción. En este trabajo utilizaremos la clasificación de Wheelwright y Hayes, por ser la más conocida. Wheelwright (1978) en un inicio propuso seis decisiones de producción: tecnología, capacidad, instalaciones, integración vertical, infraestructura e interacción con otras funciones. Posteriormente, descompuso las decisiones infraestructurales en cuatro: personal, calidad, planificación y control de la producción y organización, a la par que eliminaba las decisiones relacionadas con otras funciones, por formar parte de la propia estrategia (Wheelwright, 1984; Hayes y Wheelwright, 1984). Hayes *et al.* (1988) modifican ligeramente esta propuesta, al añadir a las decisiones infraestructurales dos más: desarrollo de nuevos productos y sistemas de medida de resultados. Las cuatro primeras se denominan estructurales (o duras) y las cuatro (o seis) últimas infraestructurales (o blandas). Las primeras son decisiones de presupuesto de capital mientras que las segundas afectan a las personas y a los sistemas que hacen que funcione la fábrica.

Las decisiones estructurales tienen implicaciones estratégicas y han de ser supervisadas por la alta dirección, ya que conllevan importantes inversiones de capital, son irreversibles y tienen una periodicidad plurianual. El proceso de revisión suele estar vinculado con el proceso de presupuestación de inversiones. Ahora bien, las mismas consideraciones que facilitan la acertada identificación del carácter estratégico de estas decisiones determinan un enfoque demasiado estrecho de la estrategia de producción (Wheelwright, 1981).

Las decisiones infraestructurales son vistas como más tácticas a causa de la miríada de decisiones sobre la marcha que las acompañan, la necesidad de ligarlas a aspectos específicos del negocio y su tendencia a que no requieren fuertes inversiones (Wheelwright, 1984). En general, afectan al gasto corriente, y se suelen delegar en los directivos de producción, siendo una señal inequívoca, aunque no intencionada, de que tienden a relacionarse con cuestiones estrictamente operativas y no estratégicas. De esta forma las considerarán como factores variables que pueden manipularse según las necesidades para cumplir unos objetivos inmediatos. Así pues, un directivo de producción no dudará en tomar medidas relacionadas con las decisiones infraestructurales a pesar de que afecten negativamente a la competitividad a medio plazo, si con ello consigue mejorar los resultados o cumplir las directrices que le han sido establecidas para el ejercicio en curso. Generalmente, le es fácil aplazar (o reducir) tales gastos, ya que suelen estar directamente bajo su responsabilidad y muchas veces son objeto de un seguimiento poco riguroso o quizás inexistente por la alta dirección (Banks y Wheelwright, 1979).

Objetivos	Decisiones		Políticas
Coste Calidad Flexibilidad Plazos de entrega	Estructurales	Tecnología de proceso	Tipo de proceso, grado de automatización
		Capacidad	Pequeña escala, gran escala, flexibilidad
		Instalaciones	Dimensión, especialización, localización
		Integración vertical	Alcance, dirección
	Personal	Personal	Selección, contratación,

Innovación Servicio Eco-eficiencia		incentivos, <i>empowerment</i>
	Calidad	Calidad total, herramientas, inspección
	Planificación y control	Diseño, apoyo decisiones, inventarios
	Organización	Flexibilidad, burocracia. trabajo en equipo
	Nuevos productos	Radicales, incrementales, disruptivos
	Medida de resultados	Métodos de control, medidas de conducta, control de resultados

Figura 2: Objetivos, decisiones y políticas de producción

La experiencia ha enseñado a los japoneses lo importante que es poner las decisiones de producción a corto plazo al servicio de las estrategias a largo plazo (Wheelwright, 1981). Por tanto, un planteamiento más correcto consiste en considerar que, aunque en las decisiones infraestructurales sean posibles cambios graduales, no significa que sean menos importantes desde el punto de vista estratégico o que requieran menos compromisos o que sean más fáciles de cambiar (Wheelwright, 1984). De hecho, si bien en un principio las empresas han centrado la atención en las decisiones de carácter estructural, posteriormente se observó la importancia de las decisiones en infraestructuras. Así, por ejemplo, se conocen gran número de empresas que han sido capaces de desarrollar una ventaja competitiva sostenible a través de sus capacidades internas y del trabajo en equipo (incluso sin instalaciones y máquinas excepcionales), pero no se conoce ninguna que lo haya conseguido a través, únicamente, de las máquinas que posee (Hayes *et al.*, 1988). Por tanto, el impacto acumulativo a largo plazo de las decisiones en infraestructuras puede ser tan importante como el de las decisiones de carácter estructural.

Por otra parte, los dos grupos de decisiones están estrechamente interrelacionados (Hayes y Schmenner, 1978) y determinan la configuración del sistema de producción (Skinner, 1992). Si se las enlaza adecuadamente las decisiones potencian los objetivos de producción, pero si no se tiene en cuenta su interdependencia se pueden crear barreras estratégicas (Haas, 1987). En este sentido, las fábricas excelentes, además de tener en cuenta las interacciones entre las diferentes decisiones, las reevalúan y reorganizan ininterrumpidamente para lograr que respalden permanentemente la estrategia del negocio e, incluso, que orienten su formulación.

No sólo existe una amplia variedad de decisiones a considerar, sino que cada una de ellas involucra diferentes políticas, y cada política tiene un peso diferente en los objetivos de producción (figura 2).

Objetivos y políticas son términos muy confusos⁷, sobre los que existe una gran disparidad de opiniones en la literatura estratégica. Ambos se utilizan como criterios o

⁷ Según Steiner (1969: 266), “a veces resulta difícil separar los objetivos, las metas y las políticas”. Incluso considera que “política y estrategia son términos que resultan sinónimos bajo determinadas circunstancias”. No obstante, plantea que “el término política es más amplio que el de estrategia, ya que

normas para la toma de decisiones. En este sentido, algunos autores consideran que las políticas son directrices para seleccionar un curso de acción en orden a la consecución de unos objetivos (Steiner, 1969). Es decir, se trata de normas para decidir los límites dentro de los cuales deberá producirse la acción⁸. A menudo estas normas adquieren la forma de decisiones contingentes (Quinn, 1980), para dar una respuesta concreta a unas situaciones repetitivas específicas: política de horas extras, política de amortizaciones, política de inventarios, etc. (Ansoff, 1965).

2.2. Proceso de la estrategia de producción

Una empresa diversificada tiene, al menos, tres niveles de estrategia (figura 3) que, aunque se solapan en cierta medida, conviene identificar: corporativo, negocio y funcional (Vancil y Lorange, 1975). En cada uno de los niveles se debe explicitar la visión, así como formular la estrategia correspondiente (objetivos y decisiones). La visión es única para la empresa, si bien cada nivel puede resaltar algún aspecto más concreto. Estas estrategias se vinculan de forma jerárquica, lo que requiere una cierta consistencia y concordancia entre los diferentes niveles (Hofer y Schendel, 1978) para asegurar la coherencia de arriba abajo en la empresa (Hamel y Prahalad, 1989). De esta forma, las estrategias de los niveles inferiores apoyan las de los niveles superiores y, aunque cada una tiene sus propios imperativos, todas se refuerzan mutuamente. Es decir, cada estrategia está limitada por la de nivel superior, si bien debe ser completa en sí misma y congruente con el nivel de descentralización proyectado (Quinn, 1980). Así pues, cada nivel formula su propia estrategia para un período de tiempo relevante que variará dependiendo de la naturaleza del negocio; en general, el plazo medio estimado es de cinco años (Cohen y Cyert, 1973). La estrategia de la empresa diversificada se denomina estrategia corporativa. La estrategia de una división recibe el nombre de estrategia de negocio y la estrategia de un departamento se conoce como estrategia funcional.

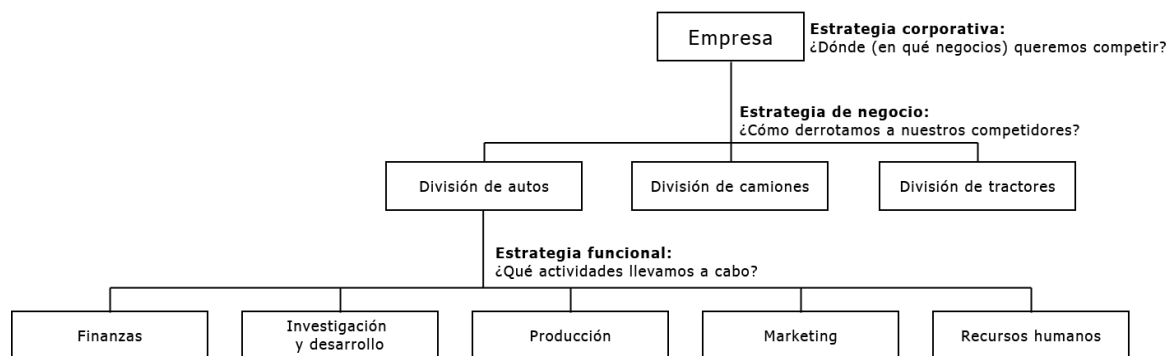


Figura 3: Niveles de estrategia

engloba detalles con los que una estrategia nada tendría que ver". Para este autor, utilizar la palabra política de modo que englobe el término estrategia no es incorrecto, lo contrario sí lo es. Sin embargo, Ansoff (1965) considera que la política es una decisión contingencial, mientras que la estrategia es una regla para tomar decisiones, por lo que incluye la política en la estrategia. Wrapp, en su trabajo de 1967, utiliza el término política como sinónimo de estrategia.

⁸ Porter (1980: XVI), al resumir el modelo de estrategia de Harvard, considera que "la estrategia competitiva es una combinación de los fines (metas) por los cuales se está esforzando la empresa y los medios (políticas) con los cuales está buscando llegar a ellos".

El proceso de planificación estratégica varía mucho de una empresa a otra, pero conceptualmente es muy sencillo: una vez tomada la decisión de desarrollar una planificación estratégica, los directivos de todos los niveles de la jerarquía se ponen de acuerdo sobre un plan de acción integral y detallado para los próximos años⁹.

La planificación estratégica jerárquica es un proceso interactivo e iterativo que requiere la participación de los altos directivos de la empresa, que enuncian objetivos desde arriba, e igualmente, necesita la colaboración de los directivos de los niveles de negocio y funcionales para proponer acciones más específicas (Vancil y Lorange, 1975). Se pretende que los directivos de los diferentes niveles se involucren activamente en el proceso de planificación, para centrar su atención en los aspectos importantes, ya que, de lo contrario, tienden a preocuparse excesivamente de los problemas inmediatos (Cohen y Cyert, 1973), tomando decisiones tácticas (a corto plazo) que pueden deteriorar la competitividad de la empresa a medio y largo plazo.

La alta dirección de una empresa diversificada es la responsable de formular la estrategia corporativa. Para ello, debe contar con la colaboración directa de los directivos de las divisiones y directa o indirecta –según los casos– de los directivos funcionales.

La estrategia corporativa abarca las actuaciones necesarias que deben emprenderse para obtener sinergias mediante la selección y dirección de una combinación de negocios con objeto de lograr una ventaja competitiva sostenible. En esencia, una estrategia corporativa persigue que la empresa sea algo más que la suma de sus diferentes negocios, y conlleva las siguientes iniciativas: a) establecer los objetivos corporativos; b) administrar la cartera de negocios presente y futura; c) apoyar y aprobar las actuaciones de los diferentes negocios y funciones con el fin de alcanzar ventajas competitivas sostenibles en los mercados donde comercializan sus productos; d) aprovechar sinergias entre los negocios y e) obtener los recursos corporativos necesarios y asignarlos eficientemente entre los negocios y las funciones de la empresa.

Los responsables estratégicos en el nivel de negocio¹⁰ son los directivos de las divisiones, ya que en la mayoría de las empresas las unidades de negocio se denominan divisiones –en una empresa no diversificada, el nivel de negocio se identifica con el nivel corporativo–. Así pues, a los directivos de las divisiones les compete formular las estrategias de las unidades de negocio de acuerdo con las directrices impuestas por la estrategia corporativa. Basándose en la información corporativa, cada unidad de negocio debe desarrollar su propia estrategia; para ello analiza el entorno relacionado con su línea particular de productos y mercados¹¹. Al mismo tiempo lleva a cabo un análisis

⁹ Todo ello sin olvidar que en muchas empresas las responsabilidades de la planificación se asignan a oficinas de planificación, que a menudo no incluyen a la alta dirección ni a los directivos de las unidades de negocio (Reid, 1989).

¹⁰ Una unidad de negocio es una entidad autónoma que tiene sus propios departamentos funcionales y opera en un determinado mercado.

¹¹ La tarea de detectar los cambios detallados del entorno de la gran empresa es demasiado difícil para que sea realizada solamente por la dirección general. Los directores de división deberán, por lo tanto,

interno que le permita descubrir aquellas áreas que han tenido problemas o que han logrado el éxito en el pasado, con el propósito de diagnosticar los obstáculos y las oportunidades estratégicas. Finalmente, a la luz de estos análisis internos y externos, la unidad de negocio determinará dónde existe una ventaja competitiva (Cohen y Cyert, 1973). Este análisis debe proporcionar un conjunto de acciones estratégicas interrelacionadas (programas) recomendadas por cada unidad de negocio para alcanzar las metas y objetivos propuestos.

La estrategia de negocio consiste en satisfacer las necesidades de los clientes mejor que los competidores. Para ello, debe centrarse en: a) determinar los objetivos y el alcance del negocio; b) analizar las fuerzas competitivas; c) responder a los cambios del entorno y, siempre que sea posible, tomar la iniciativa; d) lograr que los diferentes departamentos funcionales proporcionen sinergias y apoyen la estrategia de negocio y e) desplegar los recursos necesarios para lograr una ventaja competitiva sostenible.

Por lo general, la principal responsabilidad en la formulación de la estrategia en las áreas funcionales se delega a los directores de cada departamento, a menos que el responsable de la unidad de negocio decida tener una participación más directa. La responsabilidad de los directivos funcionales consiste en desplegar los recursos que ayuden a lograr los objetivos propuestos para el departamento¹², al tiempo que apoyan la estrategia de la unidad de negocio y su enfoque competitivo. Además, los directores de los departamentos funcionales suministran la mayor parte de la información que posibilita la formulación de estrategias realistas y alcanzables por parte de los directores generales de los niveles de negocio y corporativo (Hill y Jones, 1998). Al formular la estrategia, es deseable que el responsable de un departamento funcional trabaje estrechamente con los subordinados clave y a menudo se relacione con los responsables de otras áreas funcionales y el responsable del negocio (Thompson y Strickland, 1999). La estrategia funcional de un departamento debe complementar y ser coherente con el resto de estrategias funcionales y crear sinergias intradepartamentales.

Si las divisiones son fuertes y autosuficientes, los directores funcionales están involucrados de forma directa en el desarrollo de las estrategias de sus departamentos para apoyar cada unidad de negocio. Después, su papel se minimiza y consiste únicamente en resolver inconsistencias menores. Ahora bien, cuando varios negocios comparten recursos funcionales centralizados, el director funcional puede necesitar analizar los programas de acción propuestos para las diferentes divisiones, y promover la aceptación o rechazo de éstos. Si el programa de una unidad de negocio no es aceptable porque contiene compromisos inadecuados o irreales en algún área funcional, el director de esa función manifestará su desacuerdo. Tales desacuerdos deberán ser resueltos a través de discusiones bilaterales entre directivos funcionales y de la unidad de negocio. Sin embargo, cuando no se llega a un acuerdo, el problema asciende en la jerarquía organizativa hasta que finalmente es resuelto (Vancil, 1982).

estudiar el entorno externo que pueda ser relevante para sus áreas respectivas. En estas circunstancias, lo normal es que la dirección general ofrezca solamente algunas suposiciones, fundamentalmente previsiones económicas (Lorange y Vancil, 1976).

¹² En la mayor parte de las empresas los departamentos funcionales desempeñan papeles iguales al de la división (Hagerty y Hoffman, 1987).

Los directores de departamento proponen los programas de acción, pero los filtra el director de división para que finalmente la alta dirección de la corporación con su perspectiva de conjunto sea quien determine los programas y objetivos para los diferentes niveles (Lorange y Vancil, 1976).

En la práctica, los aspectos financieros y cuantitativos de la planificación funcional se van detallando progresivamente a medida que continúa el proceso de programación y culminan en unos planes muy específicos que constituyen el presupuesto operativo para cada división y departamento (Lorange y Vancil, 1976).

Finalmente, la asignación de recursos a nivel corporativo comienza con la determinación del total de fondos disponibles para apoyar los programas de acción. Esto se hace deduciendo del total destinado para inversiones aquellos fondos que son requeridos para cumplir obligaciones legales o compromisos previos con un proyecto de ejecución. Destinar los fondos restantes requiere (Hax y Majluf, 1984): a) reunir y clasificar toda la información presentada por las unidades de negocio y las funciones, b) analizar la coherencia entre el papel estratégico asignado a una unidad de negocio y a las funciones y a la solicitud de fondos, c) analizar sus indicadores económicos y el potencial de los programas propuestos para crear valor, d) hacer una asignación final de recursos para los años venideros y e) desarrollar medidas de ejecución para controlar los programas de acción.

Jerarquía y coherencia de los objetivos competitivos. Determinar cómo deben fijarse y comunicarse los objetivos y hasta qué punto deben ser más o menos específicos es una parte importante del diseño del sistema de planificación jerárquico (Lorange y Vancil, 1976).

Los objetivos¹³ se establecen para la empresa como un todo y deben ser formulados por la alta dirección teniendo en cuenta las recomendaciones de los directivos de las divisiones. En una pequeña empresa es el empresario quien los determina. Una vez formulados los objetivos para la corporación, la asignación de objetivos a los siguientes niveles sigue un proceso jerárquico (Simon, 1957), que consiste en desagregar los objetivos amplios y generales de la corporación en objetivos más concretos y específicos para cada unidad de negocio, departamento funcional o sección departamental. Se trata de la cadena medios-fines, en función de la cual se desglosa el fin estratégico abstracto de la alta dirección en objetivos más concretos a medida que se

¹³ Wrapp (1967) considera que un buen director debe evitar hacer declaraciones precisas de sus objetivos a la empresa. La razón principal es que le resulta imposible establecer unos objetivos concretos válidos para un período futuro de cierta duración. Las condiciones del entorno cambian continua y rápidamente, lo que obliga a cambiar la estrategia de la empresa para adaptarse a esos cambios. En estas circunstancias, como lo demuestra Kiesler (1971) en condiciones de laboratorio, cuanto más explícita sea la estrategia anunciada, más difícil resulta convencer a la organización del cambio de objetivos exigido por las nuevas necesidades. Wrapp (1967) también defiende que cuanto más concretos sean los objetivos, menores son las posibilidades de actuación práctica de un subordinado. Esta reducción del campo de trabajo significa reducir el espacio disponible para practicar la iniciativa propia y albergar la corriente de las ideas que surgen en esa sección de la organización. Por el contrario, Andrews (1981) considera que la estrategia (incluye los objetivos) se ha de explicitar y que la razón principal es que de esta manera se identifican las áreas de indecisión y se las somete a una disciplina lógica. Hacer la estrategia lo más deliberada posible permite a los directores saber lo que realmente están haciendo.

formulan hacia abajo en la jerarquía organizativa. Por ejemplo, Garvin (1983) observó que en las empresas japonesas dimanaban de la alta dirección una serie de metas un tanto vagas («este año que el cliente determine nuestra calidad»), que eran enunciadas con más precisión por la dirección de los departamentos («es necesario reducir las visitas por servicios posventa para tener costes más bajos») y por los mandos intermedios («los fallos en los compresores constituyen un problema especialmente serio que hay que resolver»). Los objetivos cuantitativos reales, es decir, los estándares de desempeño («mejorar la fiabilidad de los compresores en un 10%») eran establecidos, a menudo, por los encargados o por los equipos de trabajo. De esta forma, los objetivos de los niveles más bajos de la pirámide organizativa facilitan la obtención de los objetivos del nivel superior. Así, de los objetivos de la empresa en su conjunto se derivan los objetivos de los diferentes negocios, de los que se desagregan de forma coherente los objetivos más precisos de cada departamento funcional. Al emanar de la jerarquía superior, los objetivos departamentales deben apoyar el logro de los objetivos del negocio («coherencia vertical»). En este proceso de desagregación también hay que vigilar la compatibilidad de los objetivos de un departamento con los del resto de funciones («coherencia horizontal»), para evitar que cada departamento formule de forma independiente sus objetivos, ya que, debido a los diferentes enfoques especializados, pueden abocar en objetivos incompatibles (figura 4).

Objetivos perseguidos	Enfoque de marketing	Enfoque de producción
Variedad de producto	Los clientes piden variedad.	La variedad provoca series de producción cortas y caras.
Límites de capacidad	La capacidad del departamento de producción limita la productividad.	Las previsiones de ventas imprecisas limitan la productividad.
Calidad del producto	Debería conseguirse una calidad razonable a un coste que sea asequible para los clientes.	La oferta de opciones que son difíciles de producir socava la calidad.
Nuevos productos	Los nuevos productos son vitales para la empresa.	Los cambios de diseño innecesarios resultan costosos.
Control de costes	Los costes elevados minan la situación competitiva de la empresa.	La elevada variedad, entrega rápida, alta calidad y gran respuesta no son posibles a bajo coste.

Figura 4: Diferencias en la orientación de objetivos: marketing y producción (Shapiro, 1977)

Esta coherencia (vertical y horizontal) debe mantenerse también dentro de cada departamento, ya que los objetivos de los centros de responsabilidad deben ser consistentes entre sí (coherencia horizontal) y con los objetivos del departamento del que forman parte (coherencia vertical). Este proceso debe desagregarse hasta llegar a la base de la pirámide organizativa (figura 5). En este proceso de desagregación los objetivos se van haciendo más concretos y detallados a la par que se adaptan a las distintas responsabilidades de los departamentos, centros de responsabilidad, grupo de trabajo y trabajadores. Solo cuando los objetivos de los trabajadores respaldan el logro de los objetivos departamentales y estos los del negocio (o división), se considera el proceso de formulación de objetivos lo suficientemente completo. En suma, los objetivos individuales y organizativos deben estar vinculados de forma coherente unos con otros.

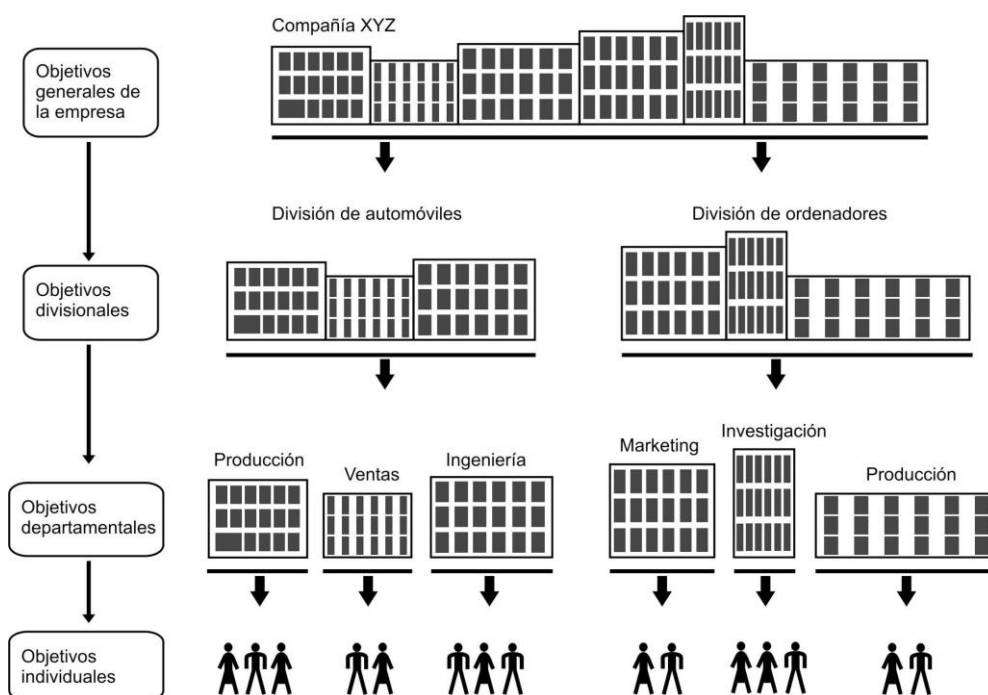


Figura 5: Jerarquía de objetivos

En el proceso de desagregación de objetivos, al emanar de la jerarquía superior, los objetivos de producción deben apoyar el logro de los objetivos del negocio (coherencia vertical). De igual forma, conviene vigilar la compatibilidad de los objetivos de producción con los objetivos del resto de departamentos funcionales (coherencia horizontal). Y, lo que también es importante, este proceso se repite a nivel de departamento, ya que los objetivos de las diferentes áreas de responsabilidad deben ser consistentes entre sí y con los objetivos del departamento (Romano, 1983). Si no se hiciera así, los diferentes especialistas, con independencia del nivel que ocupen, se sentirían muy sensibilizados hacia sus problemas y tratarían de alcanzar unos objetivos que, aunque sean válidos y tradicionales en su campo profesional, son contradictorios con los objetivos de otras áreas (Skinner, 1969) y puede que entorpezcan el logro de los objetivos del departamento. El problema no es nuevo, pero está cambiando debido a que el profesionalismo (especialización) va en aumento; cada vez es mayor el número de expertos que trabajan en las distintas partes de una fábrica (Skinner, 1974), tendencia que se ha magnificado en la actualidad.

La coherencia vertical y horizontal se enmarca en una visión holística de la empresa. El holismo supone que la empresa debe analizarse como un todo, ya que la optimización separada de todas las partes (centros, departamentos y divisiones) no garantiza el óptimo de la empresa. Adquiere, pues, importancia el «principio de suboptimización»: la optimización de los objetivos de la empresa se obtiene suboptimizando los objetivos de las diferentes partes (departamentos) constituyentes.

La coherencia de los objetivos requiere mucha comunicación y coordinación tanto jerárquica como horizontal con objeto de conseguir que los objetivos sean fieles al fin estratégico que les sirve de guía (lectura 6). De igual forma, unos objetivos transparentes y visibles para todo el mundo apalancan de forma consistente la

coordinación de las diferentes partes de la organización a la par que evitan decisiones contradictorias.

LECTURA 6: OBJETIVOS DEPARTAMENTALES INCOMPATIBLES

En 1968 el departamento de promoción de Chevrolet (división de General Motors) lanzó una campaña publicitaria intensiva para activar las ventas del modelo Nova, que estaban estancadas. De forma paralela, el departamento de producción, ante los elevados *stocks* del modelo Nova, y creyendo que cubrían toda la demanda anual prevista, reorganizó el sistema productivo para dedicarlo a la fabricación de otros modelos. La realidad fue que la campaña publicitaria supuso un éxito y el departamento de producción no pudo atender los pedidos de los clientes, con el coste de oportunidad y la pérdida de credibilidad que esto acarreo a la empresa.

Fuente: Nash, B. y Zullo, A. (1988): *The Misfortune 500. Featuring the Business Hall of Share*, Simon and Schuster, Nueva York.

Los objetivos competitivos anuales se desglosan en resultados clave¹⁴ (indicadores, objetivos operativos o estándares de desempeño) cuatrimestrales o, incluso, mensuales. No conviene olvidar que ambos (objetivos y resultados clave) tienen que estar vinculados al fin estratégico de la empresa. Los resultados clave son un marcador de referencia, hitos a los que hay que llegar para alcanzar el objetivo. Si un objetivo está bien estructurado, suelen bastar entre tres y cinco resultados clave para conseguirlo. Para ello, al igual que los objetivos competitivos, tienen que ser específicos y establecerse en un marco temporal, deben ser agresivos y, al mismo tiempo, realistas. Y sobre todo han de ser medibles y verificables. Cada resultado clave debería ser un desafío en sí mismo. Un resultado clave se cumple o no se cumple. Así como un objetivo puede prolongarse en el tiempo y perdurar durante un año o más, los resultados clave evolucionan a medida que el trabajo progresa. Una vez que todos se han alcanzado, el objetivo se alcanza obligatoriamente. Y si no es así, es porque los resultados clave no se diseñaron correctamente (Doerr, 2018).

Los resultados clave hacen aflorar los objetivos competitivos, canalizan los esfuerzos y la coordinación y conectan operaciones diversas proporcionando un propósito común y unidad a toda la organización. Los resultados clave deben ser públicos y transparentes y compartirse abiertamente. Todos los segmentos de la organización pueden verlos, a todos los niveles y en cada uno de los departamentos. La transparencia impulsa la colaboración. Cuando se hacen públicos hay más posibilidades de concretarlos que cuando se establecen en privado. En un sistema de resultados clave óptimo, los trabajadores gozan de libertad para establecer al menos algunos de sus objetivos anuales y prácticamente todos sus resultados clave (Doerr, 2018).

Los resultados clave (indicadores, objetivos operativos o estándares de desempeño) son esenciales para la implantación de la estrategia porque (David, 2003): 1) representan las bases de la asignación de recursos; 2) son un mecanismo primordial para evaluar al personal; 3) son el instrumento principal para vigilar el progreso hacia el alcance de los objetivos competitivos y 4) establecen prioridades corporativas, divisionales y departamentales. El empleado necesita tener establecido rigurosos resultados clave y unos objetivos elevados, pero la responsabilidad y la decisión de cómo hacer su trabajo deberían ser siempre suyas (Drucker, 1954).

¹⁴ Esta práctica se denomina OKR (Objectives and Key Results) y es muy utilizada en consultoría.

2.3. Estrategia de producción

La definición e implantación de una estrategia de producción eficaz normalmente toma varios años, requiere el apoyo y esfuerzos coordinados de mucha gente a través de la organización, y, una vez puesta en práctica, es difícil de cambiar (Hayes y Wheelwright, 1984).

La estrategia de producción es una extensión natural de la estrategia de negocio (Hayes y Schmenner, 1978). Viene determinada por el modelo de decisiones que se lleva a cabo (esto es, lo que los gerentes hacen) en una fábrica (Wheelwright, 1984; Clark, 1996).

La incompatibilidad entre los objetivos de producción (modelo de *trade-offs*) genera la necesidad de focalizar la producción, existiendo dos opciones extremas: la focalización por productos y la focalización por procesos (figura 6). Esta propuesta fue desarrollada por Skinner (1966), al considerar que la producción en masa tiene características diferentes de la producción de series cortas. Los dos tipos de focalización son el resultado de formular la prioridad competitiva de producción adecuada y tomar las correspondientes decisiones (estructurales e infraestructurales) que la apoyan.

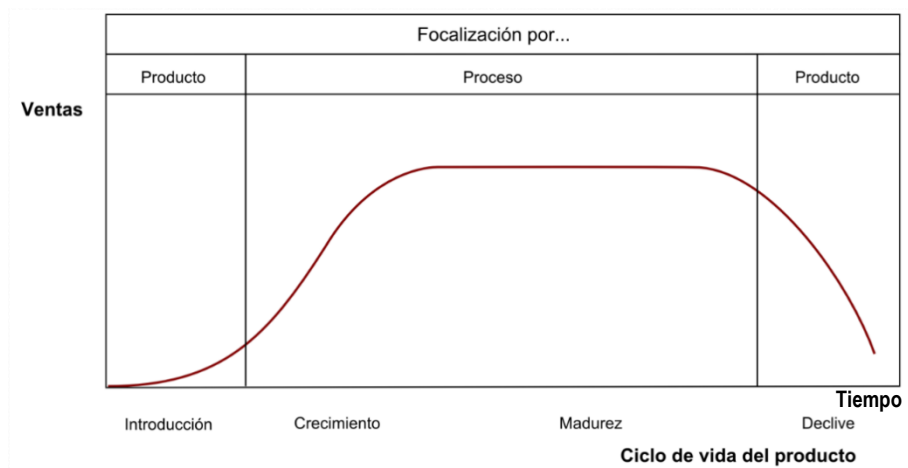


Figura 6: Focalización y ciclo de vida del producto

La focalización por producto es adecuada en tres tipos de contextos: la introducción de nuevos productos en el mercado, la atención de nichos residuales en la fase de declive del ciclo de vida del producto y la obtención de productos especiales. Estos mercados tienen en común su reducida dimensión –por lo que la fábrica no puede alcanzar grandes ventajas derivadas de las economías de escala– y la exigencia de flexibilidad. En consecuencia, la focalización por producto se materializa en dos tipos de procesos productivos: la producción artesanal y la producción por lotes (lectura 7).

La focalización por producto se apoya tanto en herramientas manuales como en máquinas de uso general, que se caracterizan por su flexibilidad para realizar operaciones muy diversas y que deben ser manejadas por profesionales cualificados. Dado que los puestos de trabajo son de alta cualificación, tienen asociados sueldos elevados. Los costes fijos de producción son bajos, ya que las herramientas y máquinas

de uso general no requieren elevadas inversiones de capital; los costes variables son altos, debido al empleo de trabajadores cualificados. La fabricación de series cortas hace que los costes unitarios sean altos (en comparación con la focalización por proceso).

LECTURA7: PROCESOS PRODUCTIVOS CLÁSICOS

Tradicionalmente, se han distinguido cinco tipos de procesos productivos: producción por proyecto, producción artesanal, producción por lotes, producción en masa y producción continua. Los tres primeros se caracterizan por su mayor flexibilidad, mientras que los dos últimos presentan una gran rigidez.

La «producción por proyecto» se ocupa de obtener productos únicos que satisfacen las necesidades específicas de un cliente. Generalmente se obtienen productos complejos, grandes, pesados y que se van a utilizar en el lugar de la transformación. Se caracteriza por fabricar a un alto coste, utilizar trabajadores especializados –cualificados y no cualificados–, disponer de maquinaria tanto de uso general como de uso específico para determinadas tareas y resultar difícil de planificar y controlar, debido a la escasa interconexión entre las tareas que realiza. Los productos obtenidos son difíciles de definir en sus etapas iniciales y están sometidos a un alto grado de cambio. La construcción de un puente, un barco o un cohete espacial son algunos ejemplos de producción por proyecto.

La «producción artesanal» se caracteriza básicamente por emplear herramientas manuales y trabajadores muy cualificados que, a menudo, deben realizar todas las tareas necesarias para la transformación del producto. En ocasiones, el conjunto de tareas a realizar se corresponde con un determinado oficio. Cada producto se apoya básicamente en el trabajo manual. La producción artesanal, generalmente, permite una gran adaptabilidad a las distintas exigencias de los clientes, hallándose más a menudo en aquellas actividades que requieren fabricación por encargo. Tal es, por ejemplo, el caso de las ebanisterías, los talleres de arreglos textiles o la fabricación de coches de series especiales.

La «producción por lotes» se distingue de la producción artesanal por el mayor tamaño del lote, la mayor uniformidad de los productos, el menor coste unitario y la mayor interconexión entre las tareas de producción. Utiliza máquinas de uso general y trabajadores altamente cualificados. Según algunas estimaciones, en más del 80 por ciento de la fabricación mundial se utiliza la producción por lotes, con una dimensión de los lotes que oscila entre 10 y 50 unidades, con un coste de producción muy superior al de la producción en masa. Pese a su menor eficiencia comparativa, la producción por lotes resulta la alternativa más adecuada cuando al producto le falta estandarización o cuando el volumen de producción es bajo. En estos casos es la opción más económica y de menor riesgo. Esta forma de producir es común en las etapas iniciales de los ciclos de vida de los productos, en los productos que se adaptan a las necesidades del cliente y en los productos con baja cuota de mercado. Fabricantes de maquinaria y productores de bienes de lujo a menudo adoptan este tipo de proceso productivo.

La «producción en masa» (en serie o cadena de montaje) se caracteriza por utilizar máquinas de uso específico y trabajadores que no necesitan cualificación previa. Requiere una gran cantidad de trabajadores para quienes las tareas se definen minuciosamente (microtareas), existiendo una marcada división del trabajo. El coste por unidad es muy bajo en comparación con la producción por lotes. Se fabrica un elevado volumen de un producto estandarizado que se comercializa en un mercado de masas. Entre los productos elaborados en procesos de producción en masa se incluyen los circuitos integrados (microchips), las maquinillas de afeitar desechables y las baterías para móviles.

La «producción continua» se distingue de la producción en masa por su mayor volumen de producción, la diferenciación más limitada de sus productos, la mayor dependencia de los bienes de equipo, la relación más estrecha entre las diversas etapas de sus procesos de transformación y el uso más intenso de equipos automatizados de manipulación y transformación de materiales. Generalmente, se procesan materiales que luego son transformados mediante otro tipo de procesos productivos. Como consecuencia de una mayor automatización, se reduce de forma importante la cantidad de mano de obra directa utilizada en el proceso de transformación y, por tanto, el personal requerido (básicamente, mano de obra indirecta) es mayoritariamente cualificado. Además, cuanto mayor sea el grado de automatización mayor grado de polivalencia de los trabajadores se requerirá. El coste por unidad es bajo. Entre los productos fabricados mediante procesos continuos se encuentran el acero, los productos químicos, las bebidas refrescantes y el papel.

La estructura organizativa de la focalización por producto es un sistema orgánico, que pretende maximizar la flexibilidad y la adaptabilidad al entorno. Para ello, reduce al mínimo posible la formalización de las tareas que, por otra parte, se redefinen continuamente. También otorga mucha responsabilidad a los trabajadores y les delega la autoridad necesaria para que puedan tomar las decisiones pertinentes relacionadas con su puesto. Por tanto, el trabajador debe estar capacitado para emitir juicios y tomar decisiones sobre problemas complejos, en lugar de cumplir maquinalmente órdenes provenientes de los niveles jerárquicos superiores. Esto implica la necesidad de formar permanentemente a los trabajadores, para que se puedan enfrentar a los nuevos desafíos, constituyendo a su vez una inversión en capital humano. El modelo orgánico fomenta una comunicación fluida entre los miembros de la organización, así como entre estos y las organizaciones externas con las que interactúa la empresa.

Un sistema orgánico disminuye el número de niveles jerárquicos y hace más plana la pirámide organizativa. Potencia el trabajo en equipo que, a su vez, favorece la cooperación y el intercambio de información entre sus miembros con el correspondiente incremento de la creatividad. Las estructuras orgánicas tienden a ser muy tolerantes con el fracaso, con el fin de incentivar la creatividad. Los empleados aprenden a aceptar, evaluar y poner en práctica sus ideas como parte de su trabajo. Los equipos pueden tener un grado significativo de autonomía en lo que se refiere a la planificación y organización del trabajo, incluso tienen libertad para efectuar cambios en los productos con carácter de prueba. Los trabajadores dirigen sus acciones hacia un objetivo de calidad o innovación o cualquier otro que no sea el logro de un alto volumen de producción a costes bajos.

La focalización por proceso es la opción idónea para satisfacer las necesidades de un mercado de masas, mediante la fabricación en grandes lotes de una limitada variedad de productos. Se requiere, por tanto, una alta participación en un mercado grande, estable y homogéneo. La focalización por proceso es la estrategia más adecuada para productos que se encuentran en las fases de crecimiento y madurez, ya que permite el logro de un gran volumen de producción a costes bajos. Se concreta fundamentalmente en la producción en masa (o en grandes lotes) (lectura 7). La focalización por proceso persigue la máxima eficiencia operativa a través de la reducción de costes que se consigue explotando las economías de escala.

La focalización por proceso es intensiva en capital. Las máquinas son de uso específico y los puestos de trabajo no requieren cualificación; los sueldos asociados a estos puestos de trabajo son bajos, con independencia de que este puesto lo ocupe un trabajador muy formado u otro sin apenas formación; el sueldo en general está asociado al puesto no a la cualificación del trabajador. Los costes fijos son cuantiosos; no obstante, al tener costes variables bajos y realizar un volumen de producción elevado, el coste unitario de producción es bajo (en comparación con la focalización por producto).

En el extremo la producción focalizada por proceso aboca en la cadena de montaje, estructura productiva que representa una secuencia rígida de tareas, impuesta por las diversas transformaciones técnicas que deben ser ejecutadas para fabricar un elevado volumen de un determinado producto. La cadena favorece la productividad mediante la división del trabajo (en microtarefas) y la correspondiente especialización del trabajador.

La estructura organizativa de la focalización por proceso presenta las características de un sistema mecánico (o burocrático), diseñado para que los individuos se comporten de manera predecible. Se trata de una organización más bien rígida, que pretende alcanzar altos niveles de eficiencia a través de reglas y procedimientos muy formalizados, responsabilidades de los puestos estrictamente definidas, trabajos especializados en microtarefas, una cadena de mando muy pronunciada, comunicaciones internas básicamente verticales y toma de decisiones centralizada. Las organizaciones mecánicas se crean para manejar tareas rutinarias y conferir estabilidad a las relaciones humanas persuadiendo a los trabajadores a comportarse de manera predecible y responsable. Normalmente, los procedimientos a seguir en la realización de la tarea están recogidos en un manual cuyas instrucciones no pueden ser cuestionadas, ni mucho menos modificadas por el trabajador. Las reglas y procedimientos son fijos y cualquier desviación de las mismas se considera una falta que debe ser penalizada.

La división del trabajo en microtarefas requiere trabajadores poco cualificados, que necesitan supervisores que los coordinen y controlen para unificar los criterios de actuación. Al no ser posible controlar a una gran cantidad de personas a la vez, en las empresas grandes son necesarios muchos supervisores directos que, asimismo, están controlados por otros supervisores que son controlados por los jefes de sección; repitiéndose esta estructura en toda la jerarquía vertical, lo que implica la creación de numerosos niveles de control con el apoyo de una amplia red de especialistas y de procedimientos formales. El resultado es una elevada cadena de mando que da lugar a una pirámide jerárquica muy pronunciada.

La cadena de mando va ascendiendo siguiendo la escala funcional. La persona situada en la cima centraliza la toma de decisiones y da las órdenes generales que inician toda actividad. Sus subordinados inmediatos especifican aún más la orden a sus respectivos subordinados. Estos lo hacen con los suyos, y así sucesivamente, hasta que individuos específicos ejecutan órdenes concretas. De este modo, se va transmitiendo, hacia abajo, toda acción mediante sucesivas instrucciones. Se da por supuesto que el superior jerárquico es el que posee la información y los conocimientos y que los trabajadores no pueden aportar ninguna solución a los múltiples problemas que tiene que resolver una empresa. Henry Ford lo expresó así: “de nuestros hombres solo pedimos que hagan el trabajo que les damos”.

Por último, no conviene olvidar que la focalización por producto es más eficiente que la focalización por proceso cuando se trata de atender mercados reducidos (figura 7).

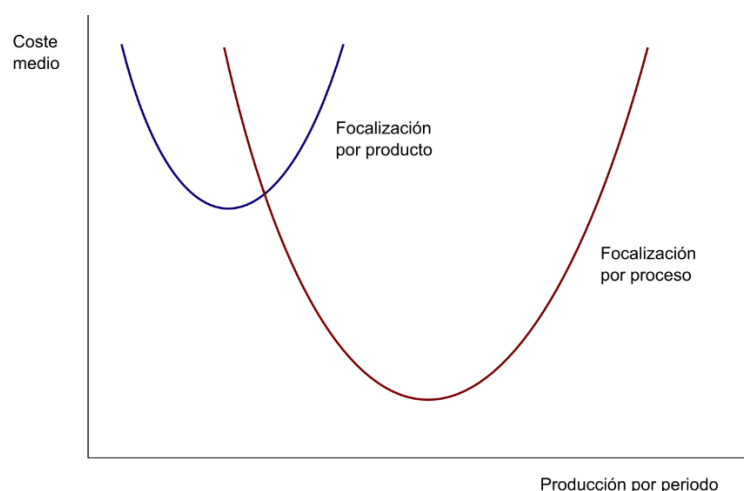


Figura 7: Costes medios en la focalización por producto y por proceso

Puesta en práctica. La puesta en práctica del concepto de focalización presenta dos alternativas (Skinner, 1974): a) fábrica dentro de fábrica, que consiste en mantener en un mismo edificio las distintas unidades productivas separadas entre sí, y b) dividir la fábrica compleja en varias fábricas más simples, localizadas en diferentes lugares. Con relación a este tema, Schmenner (1983) defiende el concepto de pureza en la tecnología productiva, y, muchas veces, también en el tipo de producto, como una importante ventaja competitiva. Lo que es preciso conservar puro difiere, naturalmente, de una empresa a otra, y no hay reglas universales. Consiste, por ejemplo, en separar entre sí las diferentes líneas de productos, las actividades de montaje y las de producción, las operaciones altamente técnicas de las no especializadas, los volúmenes grandes de los pequeños y los trabajos con incentivos de los que se realizan sin ellos. Se debería decidir de antemano qué clase de nuevos productos o variantes deben fabricarse, y en qué cantidades, evitando así la asignación de una nueva fabricación a un determinado centro de trabajo por el simple hecho de que disponga de espacio (Schmenner, 1983). Por ejemplo, para satisfacer las exigencias concretas que plantea la fabricación de repuestos, una empresa puede crear una instalación aparte o sencillamente separar su producción dentro de las mismas instalaciones (Hayes y Wheelwright, 1979a). Con independencia de la alternativa elegida, cada fábrica focalizada debe contar con sus propias oficinas y con equipos de dirección separados (Ruwe y Skinner, 1987). Así pues, ambas focalizaciones deberían estar lo más separadas posible, sino físicamente, al menos con relación a los recursos utilizados, lo que permitirá una menor confusión y menor peligro que en el caso de diferentes unidades productivas operando con objetivos contrapuestos (Hayes *et al.*, 1988). Muchas empresas, consciente o inconscientemente, han desarrollado estrategia de localización que tienen en cuenta esta separación (Schmenner, 1982).

Es difícil comprender el concepto de focalización, a pesar de que intuitivamente es muy simple. Así, Schroeder y Pesch (1994) consideran que un bajo grado de focalización puede proporcionar elevados beneficios. Describen el caso de una fábrica de tipo medio con tecnologías de producción muy costosas y versátiles y trabajadores altamente cualificados, que atiende a una gran diversidad de clientes con productos muy diferentes; es decir, fabrica productos que atienden a diferentes criterios de éxito. Las pequeñas fábricas no podían duplicar esa tecnología porque resultaba muy costosa y las

grandes empresas porque el volumen de producción de las diferentes gamas de productos resultaba muy pequeño. Como resultado esa fábrica atendía a una diversidad de clientes con unas elevadas ventajas competitivas con respecto a las fábricas pequeñas y sin que las grandes la incordiaran. Esta fábrica no está claramente focalizada en el producto, ya que fabrica una gran variedad con diferentes criterios de éxito. Ahora bien, creemos que ésta es una concepción estrecha de la focalización, ya que si tenemos en cuenta la matriz producto–proceso de Hayes y Wheelwright (1979a), que comentaremos posteriormente, la fábrica se encuentra en la diagonal de la matriz: flujo de línea desconectado, que fabrica poca cantidad de una variedad de productos.

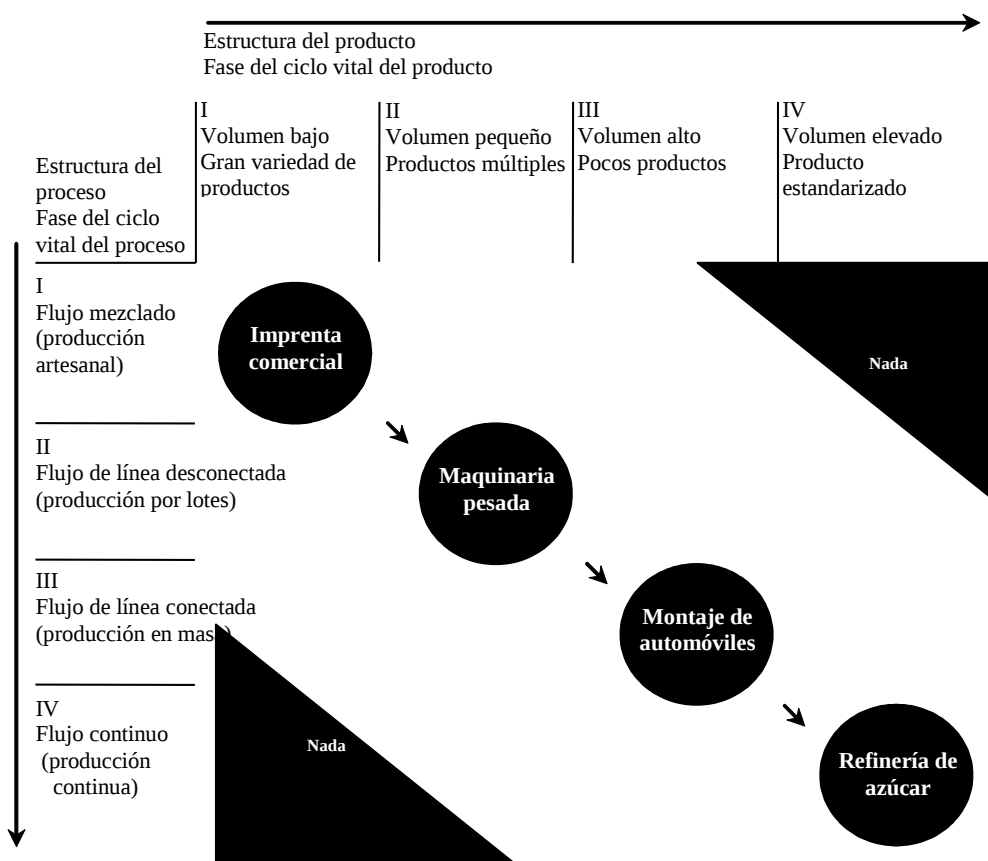


Figura 8: Articulación de las principales fases de los ciclos vitales del producto y del proceso (Hayes y Wheelwright, 1979a)

Hayes y Wheelwright (1979a, 1979b) amplían el concepto de focalización al desarrollar su conocida «matriz producto–proceso» con objeto de captar las distintas opciones estratégicas de que dispone una empresa, especialmente en lo relativo a su función de producción. Esta matriz recoge en el eje horizontal la evolución del ciclo de vida del producto y en el vertical el ciclo de vida del proceso. El ciclo de vida del producto evoluciona, en cuatro etapas, desde poca cantidad y mucha variedad, hasta mucha cantidad y poca variedad. El ciclo de vida del proceso considera igualmente cuatro etapas: flujo mezclado (taller artesanal), flujo de línea desconectada (fabricación por lotes), flujo de línea conectada (línea de montaje) y flujo continuo. Dentro de la diagonal de la matriz a un cierto tipo de estructura de producto le corresponde su estructura natural de proceso. Cada etapa del proceso debe acoplarse a la

correspondiente etapa del ciclo de vida del producto, de acuerdo con la variedad y el volumen producido (figura 8). En las primeras etapas los objetivos son flexibilidad y calidad y, en las últimas, coste y entregas. Las habilidades de los directivos también son diferentes (Hayes y Wheelwright, 1979a).

Los autores plantean que las actividades de producción deben ser internamente consistentes y además coherentes con los requerimientos del producto. Por ello, consideran que la diagonal de la matriz marca la senda normal, se supone que eficiente, del crecimiento. La coordinación entre marketing y producción suele ser más difícil cuando ambas funciones tienen que afrontar oportunidades y presiones cada vez más distintas (Hayes y Wheelwright, 1979a). Por tanto, las empresas que se encuentran en la diagonal tienen ventajas sobre las que no lo están, a no ser que la hayan abandonado de forma consciente, lo que requiere un análisis de la situación. Por otra parte, consideran que la focalización se mantiene cuando el énfasis se pone en un camino único de la matriz: focalización en el proceso al igual que en el producto. La ubicación de las empresas dentro de la matriz debería tener en cuenta su orientación tradicional. Muchas empresas suelen ser bastante agresivas en relación con la dimensión (producto o proceso) en la que se sienten más competentes y toman la otra dimensión como algo dado por el sector y el entorno (Hayes y Wheelwright, 1979a).

Por otra parte, los índices empleados para vigilar y evaluar los resultados de producción de la empresa deben reflejar la posición escogida en la matriz, si se pretende que dichos índices sean útiles y a la vez coherentes con los objetivos y estrategias de la empresa. Hay que evitar la pérdida de control sobre la producción, que surge muchas veces como consecuencia de la aplicación de una serie estándar de mecanismos de control a todos los productos y a todos los procesos (Hayes y Wheelwright, 1979a).

La senda del crecimiento debe afrontar determinados saltos cuánticos, que pueden provocar crisis importantes¹⁵. Así, en lo relativo a los trabajadores, un sistema de producción artesanal requiere trabajadores cualificados (Ruwe y Skinner, 1987) y una estructura descentralizada y flexible (Hill, 1989), mientras que un sistema de producción en masa requiere trabajadores de temperamento más disciplinado (Ruwe y Skinner, 1987) y una estructura organizativa más burocrática (Hill, 1989). Es decir, al pasar de un sistema a otro, avanzar por la diagonal de la matriz, conlleva el despido y la contratación de personal para lograr una paridad competitiva con las empresas correctamente ubicadas en la diagonal. Si tenemos un sistema productivo artesanal con máquinas de uso general y trabajadores cualificados con elevados salarios, al pasar a un sistema de producción en masa necesitamos invertir en máquinas de uso específico, si disponemos del capital necesario el problema es de tipo menor, y las dificultades se presentan en la distribución en planta. Estos problemas de tipo técnico y económico son fácilmente salvables y muy visibles para la dirección, por lo que en estos aspectos

¹⁵ En este sentido, Hayes y Wheelwright (1979b) consideran que la estrategia «entrar pronto en el mercado (introducción de un nuevo producto) y salir tarde (declive del producto)» exige unos esfuerzos enormes a la empresa, sobre todo en los casos de rápida maduración del sector. Las mismas personas que han dirigido el lanzamiento de un nuevo producto pueden ser designadas para dirigir su evolución hasta que el producto se convierta en un artículo de serie. El tipo de proceso de producción, el nivel de intensidad de capital, las técnicas de marketing, los canales de distribución; en fin, toda la personalidad de la empresa debe sufrir un cambio profundo en un intervalo de tiempo relativamente corto.

resulta fácil de lograr la paridad competitiva. Sin embargo, el salto cuántico más importante y menos visible ocurre con los trabajadores, ya que la producción en masa requiere trabajadores poco cualificados que, por otra parte, perciben sueldos más bajos. De esta forma, si la empresa continúa con los mismos trabajadores que utilizaba en la producción artesanal, se enfrentará a dos problemas: a) trabajadores menos motivados, ya que habrán perdido la autonomía que tenían antes y las nuevas tareas que les son asignadas son más rutinarias y b) trabajadores con sueldos más altos que el de las fábricas con sistemas en masa ya ubicadas en el sector, por lo que con respecto a este factor la empresa no podrá alcanzar la paridad competitiva. Si se despide y contrata trabajadores se creará un mal clima laboral y, en algunos países industrializados, resultará muy costoso, ya que los costes de despido son elevados. En consecuencia, en el camino del crecimiento, además de las correspondientes inversiones y reorganizaciones, la empresa debe despedir y contratar trabajadores, si quiere lograr una paridad competitiva dentro de la matriz; si no lo hace no estará ubicada en la diagonal y habrá que analizar cada caso particular.

De hecho, Hayes y Wheelwright (1979b) consideran que la respuesta a un cambio del producto no es el correspondiente cambio en el proceso, sino la incorporación de un proceso adicional. En este sentido, más que hablar de focalización de la fábrica, habría que hablar de focalización de la empresa. Una empresa grande focalizada es aquella que tiene varias fábricas focalizadas, de forma que puede transferir la fabricación de productos de una planta a otra, según las necesidades del mercado. Por ejemplo, un nuevo producto lo produce en una fábrica de flujo mezclado, a medida que el producto tiene éxito lo traslada a una fábrica de línea desconectada y, posteriormente, a una de línea conectada, todo ello según los requerimientos tecnológicos y de mercado.

Esta matriz no recoge un tipo de producción específico, como es la producción por proyecto. Su exclusión sería correcta si tampoco incluyera la producción por proceso, al tratarse ambos de sistemas productivos muy particulares, ya que los productos que fabrican no se pueden obtener por medio de otros sistemas alternativos. Debido a la época en la que fue desarrollada, tampoco incluye la *Just In Time* (JIT) y apenas hace referencia a las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones y sus correspondientes aplicaciones a la fábrica (robots, CAD/CAM, FMS, CIM, entre otras); estos dos últimos sistemas de producción representan la combinación simultánea de flexibilidad y eficiencia, objetivos considerados incompatibles en la matriz producto–proceso, por ello, se representarían en una tercera dimensión de la mencionada matriz.

Hill (1989) propone una matriz proceso–producto, que mejora la de Hayes y Wheelwright (1979a) en dos sentidos: a) tiene en cuenta todos los tipos de procesos productivos (a excepción del *Just In Time*) y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones; y b) incorpora una tabla detallada con las diferentes implicaciones que tiene la elección del proceso productivo para la fábrica.

Consideraciones finales. Schroeder y Pesch (1994) consideran que la fábrica focalizada apoya la estrategia de negocio centrándose en un conjunto limitado y consistente de productos, tecnologías y clientes. La clave está, no en el volumen de productos, sino en su variedad (distinto ciclo de vida o distintos requisitos de los productos), no en el número de clientes, sino en la diversidad de necesidades que se

satisfacen (segmentos de mercado de alto poder adquisitivo versus bajo poder adquisitivo). Las tecnologías de proceso deben estar en consonancia con los otros dos elementos referidos. A veces, son los cambios en las propias tecnologías de proceso los que rompen la focalización de la fábrica; por ejemplo, cuando una nueva tecnología proporciona mayor flexibilidad que la tecnología sustituida y la orientación al mercado de la fábrica no cambia.

La focalización es un concepto dinámico, que la fábrica debe perseguir a lo largo de su vida, ya que numerosas fuerzas provocan la «regresión» de la focalización una vez que ésta ha sido alcanzada (Hill y Duke–Wooley, 1983). En general, la focalización tiende a deteriorarse sino se toman medidas para evitarlo. La fabricación en el mismo sitio de un nuevo producto que se acaba de introducir en el mercado junto a los que se venían fabricando que se encuentran en su fase de madurez, la fabricación de componentes que previamente adquiríamos en el exterior, etc. son acciones que deterioran la focalización, provocando una regresión de la misma (Hill y Duke–Wooley, 1983).

Un deterioro de la fabricación más sutil ocurre cuando en una fábrica focalizada no se introduce ningún nuevo producto ni tecnología, pero la gerencia no se da cuenta de que la tarea de producción no es estática, sino que cambia poco a poco a lo largo del tiempo, por lo que la fábrica perderá su focalización inicial si sigue funcionando como antes (Skinner, 1974). Es decir, si la tarea de producción cambia y el funcionamiento de los departamentos no, la fábrica entrará en una regresión de la focalización.

3. ENFOQUE DE LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN BASADO EN LOS RECURSOS (O BOTON–UP)

El enfoque de recursos es un modelo de abajo arriba (*botton–up*) integrado en la formulación de la estrategia de producción, que considera que lo importante es cómo se compite más que dónde se compite, es decir, centra su atención en los recursos que tiene la fábrica. Este aspecto ya lo recogía Skinner (1974), al considerar que “la elección de los aspectos a destacar no se puede hacer sin tener en cuenta la fabricación actual, ya que un conjunto dado de instalaciones, sistemas y cualificaciones del personal sólo puede hacer bien ciertas cosas dentro de un período de tiempo determinado”.

3.1. Características básicas

En la literatura acerca de la dirección estratégica, el «enfoque basado en los recursos» (Barney, 1991) considera que la empresa puede obtener ventajas competitivas desplegando los recursos que están bajo su control. Los recursos pueden ser clasificados en dos amplias categorías: activos y capacidades.

Un activo es algo que origina un gasto previo que generará un beneficio futuro probable. Los activos pueden ser clasificados en tangibles e intangibles. Los tangibles tienen un soporte físico e identificable, y están recogidos en el balance de situación de una empresa. Básicamente, se clasifican en: a) activo corriente (o circulante): recursos que generalmente se consumen o se venden en el término de un año, tales como existencias y cuentas por cobrar y b) activo no corriente (o fijo): recursos con una vida útil superior a un año, tales como instalaciones y equipos. Los activos intangibles no tienen un soporte físico y difícilmente se pueden identificar y cuantificar, ya que se

apoyan en el conocimiento. Suelen tener profundas raíces en la historia de la empresa y han ido acumulándose con el transcurso del tiempo. Estos activos permanecen invisibles, al no formar parte de los estados financieros. En algunos casos, y de manera temporal, ya que deben ser amortizados, se incluyen en el fondo de comercio y en los gastos de investigación y desarrollo. Entre los activos intangibles destacan las patentes, los secretos industriales, la marca, la reputación, el capital humano o el conocimiento, entre otros.

Mientras que un activo es algo que la empresa «posee», una capacidad es algo que la empresa «hace». Los activos por sí mismos no producen valor para los clientes. Deben interactuar coherentemente para crear una capacidad organizativa (Grant, 2013). Las capacidades denotan aquello en lo que la empresa es experta y que los clientes consideran valioso. Una capacidad es un conjunto de activos trabajando juntos, coordinados por el capital humano de la empresa (Amit y Schoemaker, 1993). En suma, la capacidad es una habilidad de la organización para llevar a cabo de forma eficaz y eficiente algún tipo específico de actividad que los clientes consideran valiosa.

La distinción entre activos y capacidades es crítica para comprender lo que genera una ventaja competitiva. Una empresa puede tener activos valiosos y exclusivos (por ejemplo, una patente) pero, a menos que tenga la habilidad de usarlos coordinadamente de manera efectiva, quizás no pueda crear una ventaja competitiva. También es importante reconocer que es posible que una empresa no necesite activos exclusivos y valiosos para desarrollar una capacidad mientras tenga habilidades organizativas que ningún otro competidor posee (Hill y Jones, 2009).

Las capacidades pueden dividirse en operativas y nucleares. Las «capacidades operativas u ordinarias» son aquellas necesarias para participar en una industria que están al alcance de los competidores. No proporcionan una ventaja competitiva sostenible, en todo caso quizás temporal. Estas capacidades representan una paridad competitiva o apuesta mínima eficiente para permanecer en el mercado (Hamel y Prahalad, 1994) y pueden llegar a ser consideradas las mejores prácticas del sector. Ahora bien, las mejores prácticas no proporcionan una ventaja competitiva. La empresa debe decidir si compra en el mercado o desarrolla internamente estas capacidades operativas: son valiosas pero abundantes, y son fácilmente transferibles de una empresa a otra. Las capacidades que proporcionan una ventaja competitiva sostenible se denominan «capacidades (o competencias) nucleares (o esenciales)». En general, una capacidad nuclear es valiosa, escasa, inimitable e insustituible (Barney, 1991) por lo que, de alguna forma, ayuda a generar una fuerte demanda de los productos de la empresa. El valor de la capacidad lo determina el cliente. La escasez significa que no está al alcance de sus competidores, ya que existen barreras a la imitación y no es posible sustituirla por otra equivalente.

3.2. Capacidades de producción

Hacia mediados de los años ochenta del siglo pasado emerge una corriente de investigación que piensa que las capacidades de producción pueden ser la base más sólida de la ventaja competitiva (Hayes, 1985; Wheelwright y Hayes, 1985; Zahra y Das, 1993; Gagnon, 1999). Este enfoque tiene sus raíces en la perspectiva de los recursos (Peng *et al.*, 2008), y considera que la esencia de la estrategia de producción

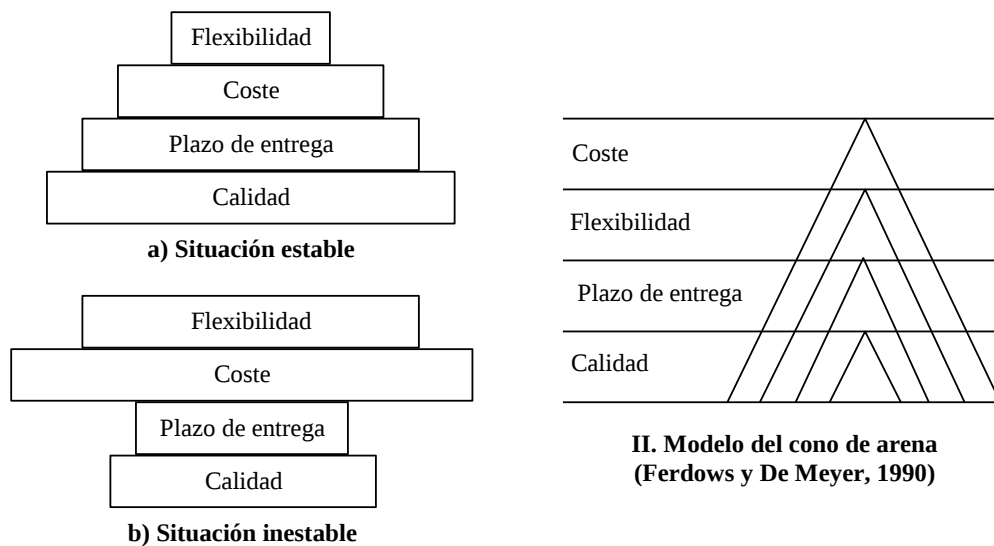
está en generar en la fábrica las capacidades nucleares que permitan a la empresa explotar una ventaja competitiva sostenible (Hayes y Pisano, 1994, 1996). Es decir, se trata de desarrollar capacidades que permitan alcanzar altos niveles en los múltiples objetivos de producción (costes, calidad, flexibilidad y entrega son los cuatro clásicos) con el fin de conseguir una ventaja competitiva (Bates *et al.*, 2001). Su gran diferencia respecto al enfoque trade-off basado en el mercado es que este último considera que los objetivos de producción son incompatibles y que la fábrica debe concentrarse en las capacidades que prioricen un único objetivo.

Existe una amplia y rigurosa investigación relacionada con las capacidades de producción, si bien, tanto la literatura como la investigación utilizan terminología diferente. También existe mucha discrepancia en la definición de estas capacidades y, por tanto, en el diseño de los instrumentos de medida. Todo ello induce a confusión al generalizar los resultados (Flynn y Flynn, 2004). Como muestra, unos pocos ejemplos. Hayes y Wheelwright (1979a) fueron los primeros en utilizar el concepto de competencia distintiva –término acuñado por Selznick (1957)– para referirse a las fábricas que tienen una serie de ventajas respecto a sus competidores, ventajas que pueden alcanzar si se posicionan de forma eficaz en la matriz producto-proceso. A su vez, Cleveland *et al.* (1989) fueron quienes midieron el concepto de competencia en producción, entendida como una función del proceso de producción y de la estrategia del negocio. Vickery *et al.* (1993) definen la competencia de producción como el grado en que el resultado de producción apoya los objetivos estratégicos de la empresa. Kim y Arnold (1992) consideran la competencia de producción como un constructo que mide la adecuación entre las prioridades competitivas y las fortalezas de producción. Algunos plantean que las capacidades de producción están caracterizadas por el conjunto de prácticas en uso que reflejan la historia de las decisiones estructurales e infraestructurales emparejadas con los objetivos de producción (Gröbler y Grübner, 2006). Dentro de la confusión creada por esta diversidad de delimitaciones de las capacidades de producción y su medida, sobresalen dos modelos: el modelo acumulativo y el modelo simultáneo.

Modelo acumulativo. El modelo de las capacidades acumulativas (modelo del cono de arena o teoría de la progresión competitiva) ha adquirido singular importancia en las últimas décadas del siglo XX. Este modelo considera que la fábrica debe centrarse en cada intervalo de tiempo en desarrollar la capacidad que permita alcanzar un objetivo concreto antes de avanzar al siguiente. De este modo, la fábrica resuelve en parte el conflicto de objetivos defendido por el enfoque trade-off. Se trata de atender a cada objetivo de producción en un momento distinto, imponiendo entre cada dos objetivos un periodo de tiempo que sirva de amortiguador. Esta idea fue impulsada por Cyert y March (1963) para resolver la incompatibilidad de los objetivos competitivos. La línea argumental en producción fue iniciada por Nakane (1986), que propone el «modelo de la pirámide» formado por cuatro bloques, uno por cada objetivo¹⁶. Es necesario construir totalmente un bloque (lograr el objetivo considerado) antes de iniciar la construcción del siguiente bloque (alcanzar el próximo objetivo) y, además, la secuencia de los objetivos y su importancia (representada por la longitud del bloque) está predeterminada. En la base se encuentra la calidad que es el bloque más largo y el que

¹⁶ Citado en Rao *et al.* (1996).

sustenta el resto de objetivos. Una vez lograda la calidad deseada, se coloca el segundo bloque: los plazos de entrega. El tercer bloque lo ocupan los costes y, finalmente, la flexibilidad se sitúa en la cima de la pirámide. Este modelo considera que el bloque superior debe tener una longitud menor que el bloque en el que se apoya, con el fin de que la pirámide permanezca estable. Si, por ejemplo, la empresa resalta más la reducción de costes que los plazos de entrega, el bloque superior (costes) sería más largo que el inferior (plazos de entrega), por lo que podría desestabilizarse la pirámide, es decir, el proceso productivo (figura 9).



I. Modelo de la pirámide (Nakane, 1986)

Figura 9: Modelo acumulativo

En esa misma línea, Ferdows y De Meyer (1990), aunque consideran que la teoría de los *trade-offs* puede seguir siendo válida en determinadas contingencias, desarrollan un enfoque denominado modelo secuencial de creación y aprovechamiento de las habilidades y destrezas en fabricación o «modelo del cono de arena». Este enfoque considera adecuado que cada fábrica se centre en una única prioridad competitiva en cada momento del tiempo, existiendo una secuencia lógica acerca de las sucesivas prioridades que es necesario mantener, con el fin de obtener mejoras substanciales en todas ellas (figura 9). En concreto, el énfasis inicial debe realizarse en el logro de calidad, y, una vez logrado su nivel adecuado, se comienzan a mejorar los plazos de entrega. Ahora bien, al tiempo que se mejoran los plazos, se continúa perfeccionando la calidad. Alcanzado el nivel adecuado en los plazos se inicia la mejora de la flexibilidad al tiempo que se perfeccionan los otros dos objetivos. Por último, una vez obtenido el nivel de flexibilidad se comienza a hacer hincapié en los costes. El modelo refleja que la caída de arena ensancha la base a medida que eleva la altura. El modelo añade dos importantes conceptos: la mejora continua y el nivel de desempeño satisfactorio. Con el primero se hace hincapié en la importancia de hacer muy bien las cosas y mejorarlas

gradual y constantemente (Imai, 1986). Además, hay que satisfacer más que optimizar (Simon, 1957). Satisfacer significa que la fábrica acepta un nivel de desempeño adecuado más que uno óptimo. Una vez alcanzado un nivel satisfactorio en un objetivo, se pasa al siguiente, al tiempo que se continúa mejorando el nivel de los alcanzados previamente. Ferdows y De Meyer (1990) desarrollaron su modelo a partir de la observación de una muestra de fabricantes europeos, y Nakane (1986) de fabricantes japoneses. También se verificó en fabricantes de otros países, como Corea (Noble, 1995), Italia (Filippini *et al.*, 1998), España (Avella *et al.*, 2011), o en muestras agregadas de fabricantes de Estados Unidos en diversas industrias (Roth y Miller, 1992; Roth, 1996; Rosenzweig y Roth, 2004).

Un enfoque posterior considera que el logro de los objetivos competitivos viene condicionado por la tecnología empleada. Si la empresa opera por debajo de la frontera tecnológica de las posibilidades de producción, es factible mejorar objetivos competitivos aparentemente incompatibles (Clark, 1996). Por ejemplo, en la figura 10 podemos mejorar los objetivos de calidad y coste desde el nivel A hasta el nivel B y, finalmente, hasta el C. Al situarse en la curva es cuando se producen los *trade-offs*. Dicho de otra forma, una fábrica que opera su sistema de producción en el estándar de la industria (en la frontera eficiente) no puede esperar mejorar dos o más objetivos simultáneamente (Ferdows y De Meyer, 1990). Si nos encontramos en C, sólo podemos mejorar la calidad hasta el nivel D a costa de aumentar los costes. Ahora bien, un desplazamiento de la curva hacia la derecha posibilita nuevamente la mejora simultánea de objetivos incompatibles. Como apunta Skinner (1992), cambios en la tecnología cambian los *trade-offs* y la relación entre el diseño de los objetivos. En E con relación a C, la calidad es más alta y los costes son más bajos. De esta forma, cambios en la tecnología modifican los *trade-offs* y la relación entre los objetivos. En suma, la empresa que se encuentra en la frontera tecnológica de las posibilidades de producción no puede esperar mejorar dos o más objetivos incompatibles; no obstante, un desplazamiento a la derecha de la frontera tecnológica permite avanzar en el logro de objetivos incompatibles (Saloner *et al.*, 2001).

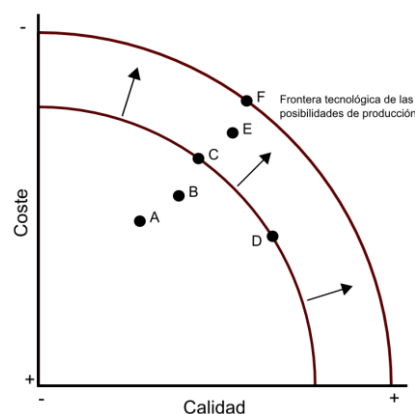


Figura 10: Los objetivos en la frontera tecnológica

Los defensores del modelo acumulativo sostienen que el logro de capacidades de producción se convierte en una formidable ventaja competitiva, que surge de tomar decisiones coherentes y eficaces a lo largo del tiempo. Esta ventaja competitiva no

puede ser replicada con facilidad y rapidez por los competidores, lo que le confiere un carácter estable y duradero (Roth y Miller, 1992).

Modelo simultáneo. Un planteamiento alternativo considera el logro simultáneo, en lugar de secuencial, de los diferentes objetivos de producción. La ruptura más significativa con el modelo de *trade-offs* se produjo a mediados de los años 80, al analizar los investigadores el éxito competitivo de las empresas japonesas y alemanas, y observar que éstas conseguían altos niveles de rendimiento en los diferentes objetivos planteados. Como apunta Wheelwright (1981), los directivos norteamericanos suelen considerar que en las operaciones de producción se impone un cierto compromiso entre alternativas. Sin embargo, para el directivo japonés el problema no es forzar una elección – innecesaria– entre coste y calidad, sino identificar aquellos planteamientos que conducen a la mejora de la calidad (como medio) y que contribuyen a reducir los costes generales (como fin), respetando los plazos de entrega y la flexibilidad. También reconocen de modo constante la existencia de una relación –no un conflicto– entre objetivos a largo y a corto plazo (Banks y Wheelwright, 1979). De acuerdo con esta línea argumental, Huge y Anderson (1988) abogan por mejorar simultáneamente los diversos objetivos, ya que, como apunta igualmente Schonberger (1986), no son antagónicos y es posible alcanzarlos en forma concertada. En este sentido, Bower y Hout (1988) consideran que la creación de una capacidad de ciclo rápido (centrarse en el objetivo de plazos de entrega) contribuye a una mejor actuación en todos los aspectos (en relación con los otros objetivos).

En el campo del marketing, Levitt (1983) plantea que la competencia en los mercados internacionales se debe realizar sobre la base del valor adecuado: mejor combinación de precio, calidad, fiabilidad y suministro del producto; este valor adecuado es idéntico a nivel mundial, al menos en lo que respecta a diseño, funcionalidad e incluso moda. Así pues, se ha observado que algunas empresas tienden a alcanzar simultáneamente niveles aceptables en las diferentes prioridades competitivas de producción, eliminando, por tanto, los *trade-offs* (Hayes y Pisano, 1994), gracias a la implementación de ciertas prácticas.

El enfoque simultáneo defiende que las mejores prácticas desarrolladas por los fabricantes alemanes y japoneses, acuñadas con el término *World Class Manufacturing* (Hayes y Wheelwright, 1984; Flynn *et al.*, 1999), la *Computer Integrated Manufacturing* (Harrington, 1973) y su evolución a la producción ágil (Gunasekaran, 1998), así como el *Just In Time* (Ohno, 1988) y su difusión en occidente como fabricación frugal (Schonberger, 1987) o producción lean (Womack *et al.*, 1990), son sistemas productivos que permiten el logro simultáneo de los diferentes objetivos. Esta línea argumental plantea que determinadas decisiones de producción conducen a las mejores prácticas, que, a su vez, constituyen las capacidades que permiten obtener simultáneamente (*versus* acumulativamente) los objetivos de producción en unos niveles satisfactorios, proporcionando una ventaja competitiva sostenible.

3.2.1. *Just In Time* (Justo a Tiempo)

El *Just In Time* (JIT, sistema de producción Toyota, justo a tiempo o producción ajustada) comienza a implantarse en los años sesenta en la fábrica de Toyota en Japón y surge de la necesidad de fabricar diferentes modelos de automóviles, en pequeñas

cantidades y con el mismo proceso de producción (Ohno, 1988). El objetivo del justo a tiempo es eliminar el despilfarro: Todo lo que no sea la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas, espacio y tiempo del trabajador que resulten absolutamente esenciales para añadir valor al producto (Suzaki, 1987).

El justo a tiempo se caracteriza, al igual que la producción en masa, por satisfacer la demanda de los mercados de masas si bien, en lugar de fabricar grandes lotes de una gama reducida de modelos, fabrica pequeños lotes de una gran variedad de productos. La producción en grandes lotes solo es eficaz para mercados de rápido crecimiento. Por contra, la fabricación en pequeños lotes es muy eficaz para mercados estancados o de lento crecimiento con clientes exigentes en cuanto a niveles de calidad y plazos de entrega que, además, en muchos casos, demandan productos personalizados (Ohno, 1988).

La producción en pequeños lotes se consigue acortando los tiempos de preparación de las máquinas, actividad en la que se está permanentemente innovando. Shigeo Shingo (1985), consultor industrial en mejora de la productividad, trabajó estrechamente con Ohno en la creación del sistema de Toyota para acortar los tiempos de preparación de las máquinas mediante la adopción del sistema de «Cambios de Útiles en Tiempos de un Sólo Dígito» (*Single Minute Exchange of Die*, SMED). En la década de los cuarenta, los cambios de troqueles en Toyota se realizaban en dos o tres horas. A finales de los sesenta, se rebajó a sólo tres minutos (Ohno, 1988). Con ello, Toyota consiguió reducir eficientemente y de forma drástica el tamaño de los lotes de fabricación, consiguiendo unas instalaciones rápidas y flexibles. Al disminuir los tiempos de preparación de las máquinas, desaparecen las ventajas de fabricar grandes lotes para cargar los costes de preparación a un número elevado de artículos. Por ello, se puede mezclar la fabricación de productos sin incrementar de manera apreciable los costes de producción. Lo que caracteriza este sistema es la discontinuidad en la producción de cada producto.

El justo a tiempo es un sistema basado en la demanda. En cada operación se produce tan sólo lo necesario para satisfacer la demanda del producto de que se trate (sistema *pull*), lo cual contrasta con el sistema tradicional en grandes lotes, que siguiendo un programa de producción fijo se adelanta a la demanda del mercado (sistema *push*). Ohno diseñó un sistema en el que el proceso de montaje atraería las partes hacia sí en la cantidad necesaria y en el momento en que las necesitara, inspirándose en el funcionamiento de un hipermercado estadounidense. Para unir el sistema, Toyota emplea tarjetas de papel (*kanban*), que recogen información acerca del proceso de trabajo de cada pieza y dónde debe trasladarse.

El justo a tiempo suprime el «colchón» de seguridad que suponen las existencias. En occidente las existencias se consideran un problema en sí mismo, de ahí que se hayan desarrollado modelos matemáticos con objeto de optimizar el nivel de stocks. El justo a tiempo considera las existencias como la consecuencia de una serie de problemas que representan las verdaderas causas. En este sentido, las existencias ocultan problemas tales como el elevado tiempo de preparación de las máquinas, la mala calidad de los productos, la alta tasa de averías de las máquinas y el absentismo, entre otros. Si reducimos el nivel de existencias, estos problemas saldrán a flote; de esta forma la dirección será consciente de su existencia y tendrá la obligación de resolverlos. Los japoneses representan las existencias como una corriente de agua. En el fondo del río están las rocas, que

simbolizan los problemas. El enfoque tradicional mantiene el inventario lo suficientemente elevado para cubrir las rocas, y de esta manera conservar navegable el río. El enfoque justo a tiempo disminuye el nivel del agua para dejar visible la parte superior de las rocas y así poder pulverizarlas, es decir, resolver los problemas visibles. Posteriormente se disminuye nuevamente el nivel del agua para dejar al descubierto más rocas. Este proceso se repite hasta que todas las rocas se hacen añicos y la corriente de agua fluye con suavidad en el nivel más bajo posible. La mejora de los procesos es continua y a lo largo de toda la vida de la empresa. Para que haya mejora, los problemas deben eliminarse, y para eliminarlos, los problemas deben estar visibles, no ocultos.

Toyota en vez de cadenas rígidas de montaje, microtarefas y puestos de trabajo fijos organiza la producción en células de trabajo, que despliegan un flujo secuencial en forma de U de las tareas a realizar, con máquinas de uso general y trabajadores polivalentes organizados en equipos autodirigidos. Ahora bien, aunque las piezas mecanizadas en la célula en forma de U deben entrar por un brazo y salir por el otro, las tareas que realiza el operario no tienen por qué ser secuenciales, sino que realizan actividades que están a su frente y a su espalda, para reducir el tiempo de desplazamiento entre actividades (figura 11). Este diseño además de añadir flexibilidad al proceso disminuye la pirámide organizativa, como se comprueba al comparar los cinco niveles jerárquicos de Toyota con los trece de General Motors. Concretamente, fue en 1947 cuando a Ohno se le ocurrió la idea de asignar a un operario varias máquinas de diferentes tipos. La combinación de Eiji Toyoda y Taiichi Ohno también inició la política de que cualquier empleado pudiera detener el proceso de montaje cuando surgiera un problema que era incapaz de resolver. Más adelante, en la década de los años cincuenta, Ohno se adhirió a las ideas de W. Edwards Deming, con objeto de compatibilizar los planteamientos del *Just In Time* y de la Gestión de la Calidad Total (*Total Quality Management*, TQM), ya que en conjunto atacaban los problemas de la calidad y la cantidad en las células de trabajo. Ello provocó la delegación de amplias responsabilidades en los equipos (células) de trabajo. Eiji Toyoda, director ejecutivo de fabricación, observó en la Ford Motor Company el sistema de sugerencias de los empleados (Ohno, 1988). Lo instaló en Toyota y alentó a todos los trabajadores a desterrar el despilfarro y encontrar la forma de mejorar las operaciones. La participación de los trabajadores se acaba concretando en los círculos de control de calidad, el pilar fundamental de la mejora continua.

mal funcionamiento de la máquina) en las operaciones de montaje, el operario aprieta un botón para pedir ayuda: se enciende una luz amarilla por encima del puesto de trabajo. Si el remedio no se encuentra a tiempo, hay que detener la cadena y entonces se enciende automáticamente una luz roja. Así como las luces (andon) se emplean para indicar situaciones anómalas, un tablero de control de la producción sirve para informar visualmente acerca de las actividades de producción efectivas, comparadas con el plan de producción.

Los fabricantes occidentales en el proceso de desarrollo de un nuevo producto utilizaban una perspectiva funcional, donde las actividades se realizan secuencialmente. Este enfoque secuencial es el que tradicionalmente se conoce como «tirar los planos por encima de la pared», debido a que cada departamento, al finalizar su trabajo, lo pasa al siguiente para que tome el relevo y continúe el desarrollo de la innovación. De esta forma, el proyecto evoluciona etapa a etapa: no entra en la etapa siguiente sin antes haber cumplido todos los requisitos de la anterior.

El justo a tiempo utiliza la ingeniería concurrente, que se apoya en dos pilares básicos: 1) el desarrollo paralelo de diferentes actividades que hasta ahora se desarrollaban secuencialmente y 2) la implicación desde el inicio de todas las funciones que contribuyen al desarrollo de la innovación. El desarrollo concurrente de las actividades no reduce la duración de cada actividad, pero sí disminuye el tiempo de desarrollo global. Asimismo, la implicación temprana de todos los departamentos supone que los diferentes miembros funcionales expresen sus opiniones y proporcionen sus *inputs* de información desde el principio facilitando el aprendizaje individual y de equipo.

El justo a tiempo tiene un vínculo muy estrecho con la subcontratación, que presenta una gran diferencia respecto a los fabricantes occidentales: a) un fabricante típico japonés tiene concentrado en las compras el 70 por ciento del coste industrial, mientras que en los Estados Unidos apenas alcanza el 50 por ciento; y b) el número de subcontratistas por fábrica en el Japón es menor que en los Estados Unidos. Por otra parte, los fabricantes japoneses seleccionan los proveedores más desde la perspectiva de la calidad que del precio, utilizan un proveedor por componente, mantienen con ellos relaciones de largo plazo, comparten información técnica y les asesoran en la organización de la producción y en el control de la calidad de los productos. Las piezas llegan directamente a la fábrica a intervalos de tiempo reducidos desde las plantas de suministro (casi con *stocks* cero).

3.2.2. Fabricantes de clase mundial (*World Class Manufacturing*)

A partir de la experiencia japonesa y alemana, Hayes y Wheelwright (1984) propusieron una serie de prácticas, tales como: construir habilidades y capacidades en los trabajadores, construir competencias técnicas en los gerentes, competir a través de la calidad, desarrollar una participación real de los trabajadores, reconstruir la ingeniería de producción y llevar a cabo mejoras incrementales. Y denominaron a los fabricantes que aplicaban estas prácticas fabricantes de clase mundial (*World Class Manufacturing*). Más tarde Schonberger (1986) retomó este concepto, si bien las prácticas en las que hacía hincapié eran una réplica de la producción *Just In Time*. Incluso, con base en estas experiencias, propuso su idea de focalización (Schonberger, 1987): las fábricas deben buscar formas de cambiar de una única cadena de producción

de gran capacidad a muchas otras más lentas, más fáciles de controlar, más sencillas de manejar y más enfocadas en el producto. Cada pequeña cadena o célula puede limitarse a un conjunto separado de clientes.

El hecho de que las nuevas prácticas de producción eliminen los *trade-offs*, fue interpretado por algunos autores de forma que debería considerarse que hay un mejor y único camino para competir y éste se basa en la implantación de dichas prácticas.

A raíz de que muchas empresas que, habiendo aplicado estas prácticas, han obtenido beneficios simultáneos en los diferentes objetivos de producción, se han suscitado serias dudas sobre el papel que le queda por desempeñar a la estrategia de producción.

Esto supone una minusvaloración del potencial impacto de las clásicas decisiones estratégicas de producción. Parece proponer que la estrategia de producción se relega a un segundo plano y está limitada ante la implementación de estas prácticas. Sin embargo, tal argumento ha sido ampliamente criticado por autores como Clark (1996), quien sostiene que, a pesar de que estas prácticas crean un poder significativo en fabricación, no necesariamente definen cómo deberían ser utilizadas; su implementación no resuelve los problemas estratégicos ni garantiza el éxito estratégico de la empresa. Como consecuencia, la necesidad de tomar decisiones en relación con la estrategia de producción sigue vigente.

De acuerdo con la anterior línea argumental se puede afirmar que los problemas de muchas empresas se originan en que consideran la implantación de las mejores técnicas de producción como un fin en sí mismo y una forma de solucionar problemas específicos o puntuales. Ahora bien, estas prácticas serán necesarias únicamente para permanecer en el juego (Edmondson y Wheelwright, 1989). Las empresas que hacen cosas que otras ya hicieron (e incluso lideran), como mucho tratan de alcanzar a los líderes, sin ser conscientes de que puede que éstos hayan mejorado (o cambiado para mejor) las prácticas imitadas. Además, estas prácticas pueden ser copiadas por el resto de fabricantes y, si todos hacen lo mismo, como mucho se alcanza una paridad competitiva en el mercado. La esencia de la estrategia de producción no es otra que la generación de un conjunto de conocimientos, habilidades y capacidades que permiten a la empresa explotar el potencial de posibilidades de la fábrica y generar ventajas competitivas más sostenibles que aquéllas basadas únicamente en activos que se pueden adquirir en el mercado (Hayes y Pisano, 1994).

3.2.3. Fabricación ágil

En un entorno cambiante, *World Class* no es suficiente, se necesita flexibilidad (Hayes y Pisano, 1994). La flexibilidad tiene dos dimensiones temporales (Olhager, 1993). A corto plazo, se identifica con la habilidad para, utilizando el actual conjunto de recursos, adaptarse a las circunstancias cambiantes del entorno con pocas penalizaciones en tiempo, coste y calidad. A largo plazo, representa la habilidad para introducir innovaciones de todo tipo integrándolas en el sistema de fabricación existente.

La flexibilidad se logra mediante la fabricación ágil. Este concepto fue concebido en 1991 por un grupo de investigadores del *Iaccoca Institute* de la Universidad de Lehigh (USA), para denominar un modelo de producción condicionado por los cambios en el

entorno que vincula la innovación en fabricación, la información y las tecnologías de la comunicación con un rediseño organizativo radical y el despliegue de nuevas estrategias.

La fabricación ágil no sólo se basa en la flexibilidad y capacidad de respuesta, sino que considera simultáneamente el coste, la calidad y los servicios demandados por los consumidores (Gunasekaran y Yusuf, 2002). Así pues, los fabricantes ágiles son fabricantes flexibles, capaces de ofrecer productos de alta calidad a un coste reducido, con un servicio superior y óptimas condiciones de entrega.

Ahora bien, la fabricación ágil no conlleva el desarrollo de un proceso productivo totalmente nuevo, sino que, como Yusuf y Adeleye (2002) reconocen, se apoya en el solapamiento y la integración de elementos esenciales propios de distintos sistemas de producción. De hecho, la fabricación ágil requiere el empleo de los instrumentos, prácticas y herramientas empleados en los modelos de producción precedentes, aunque utilizados de forma diferente e integrada.

En concreto, la fabricación ágil se apoya en, al menos, seis pilares básicos: capacidades nucleares, organización de red, modularidad, estructura orgánica, conocimiento, automatización y personalización masiva.

La empresa debe desarrollar internamente aquellas capacidades que le proporcionan una ventaja competitiva sostenible. Si bien, en ocasiones, existen algunas capacidades no críticas que se recomienda asumir para conseguir un bloqueo frente a los competidores (Quinn y Hilmer, 1994). De esta forma, como norma general la empresa debe evitar subcontratar la fabricación de componentes estratégicos (Leonard-Barton, 1992), algunas de cuyas características más significativas son las siguientes (Venkatesan, 1992):

- Los clientes los perciben como atributos más destacados del producto (incluido el coste).
- Exigen capacidades de producción y un diseño altamente especializado, así como elementos físicos igualmente especializados, que no pueden ser proporcionados por, prácticamente, ningún suministrador externo independiente.
- Exigen tecnología que está todavía en proceso de desarrollo y en la que parece altamente probable que se pueda adquirir un claro liderazgo tecnológico.

En la medida en que la fábrica ágil se debe enfrentar en tiempo récord a entornos altamente inestables y cambiantes, se verá en la necesidad de buscar formas organizativas que le permitan utilizar (en el menor tiempo posible) las capacidades necesarias para los nuevos contextos a los que se enfrenta. Sin embargo, como fábrica ágil, no tiene la obligación de poseer o generar internamente todas aquellas capacidades que se necesitan (a veces de forma fugaz) en la fabricación y comercialización de un producto. Por tanto, la fábrica ágil debe poseer la habilidad de involucrarse en distintos tipos de acuerdos de cooperación (Gunasekaran, 1999) formando parte de una red de empresas. La organización de red se basa en el principio de que una empresa no puede hacerlo todo bien, y lo mejor es centrarse en las actividades que mejor domina y encomendar a otras la ejecución del resto de tareas. Dos aspectos resultan relevantes para el buen funcionamiento de la organización de red. Primero, la empresa necesita trabajar en colaboración estrecha con los socios para garantizar que los intereses de cada

parte se satisfagan por completo; los socios deben ser leales y honestos. Segundo, la empresa de red tiene que estar segura de seleccionar las capacidades nucleares que necesita mantener internamente. Una forma eficaz de llevar a cabo los acuerdos de cooperación es utilizando las tecnologías de la información y la comunicación para facilitar la coordinación entre la empresa, sus proveedores y sus clientes (Ariss *et al.*, 2002). Llevado a su extremo, este planteamiento conduciría a la formación de empresas virtuales, estructuras organizativas que según Yusuf *et al.* (1999) son uno de los elementos consustanciales a la fabricación ágil.

El diseño modular del producto es la mejor forma de conseguir flexibilidad y rapidez, aliviando la presión que se genera cuando los consumidores demandan simultáneamente una elevada variedad de productos a costes bajos y reducidos tiempos de entrega (McCutcheon *et al.*, 1994). La modularidad en fabricación es una forma de dividir la producción que permite el logro de economías de escala y alcance (Baldwin y Clark, 1997). La esencia del concepto modular reside en diseñar, desarrollar y producir componentes que puedan combinarse en un número máximo de configuraciones de producto (Starr, 1965). En general ofrece importantes ventajas (Feitzinger y Lee, 1997): a) la empresa puede optimizar (minimizar) el número de módulos utilizados en los diferentes productos, lo que le permite lograr economías de escala en la fabricación de los módulos; b) la empresa puede fabricar los módulos separadamente, es decir, puede fabricar diferentes módulos al mismo tiempo, lo que conlleva una reducción del tiempo total requerido para la producción; c) la empresa puede diagnosticar con mayor facilidad problemas de fabricación y aislar los potenciales problemas de calidad; d) muchos módulos (sobre todo los no visibles para los clientes) son comunes a diferentes líneas de productos, lo que favorece las economías de alcance; e) las reparaciones de los productos son más sencillas al sustituir el módulo estropeado por uno nuevo; f) la canibalización de componentes se simplifica; g) los clientes tienen un mejor acceso a los repuestos que se encuentran con mayor rapidez; h) el número de módulos estándar es menor que el de componentes en un sistema integral, por lo que aumenta la fiabilidad del producto, e i) la adición de productos es sencilla, por lo que resulta fácil llegar a diferentes segmentos del mercado. La modularidad hace posible el florecimiento de la innovación, al permitir nuevas combinaciones de «piezas Lego» que se inventaron para otras finalidades diferentes (Berger, 2005). Entre las desventajas se encuentran: i) cada módulo requiere más piezas de las necesarias, sobre todo si se quiere hacer compatible en diferentes combinaciones de productos, y ii) la interconexión de los módulos puede resultar difícil.

La estructura orgánica es un diseño organizativo que enfoca las tareas de manera integradora, minimiza el número de niveles jerárquicos haciendo más plana la pirámide organizativa, descentraliza la toma de decisiones, potencia la participación, fomenta las comunicaciones interpersonales tanto verticales como horizontales, comparte abiertamente información relevante y, en la medida de lo posible, elimina la formalización de las tareas (Burns y Stalker, 1961). Bajo esta estructura, los trabajadores no sólo utilizan sus habilidades y conocimientos para mejorar las tareas sino que adquieren un mayor compromiso con la puesta en práctica de las mismas, lo que mejora la eficiencia de la fábrica. Dentro de esta estructura adquieren especial importancia los equipos de trabajo autónomos formados por personas empoderadas y polivalentes.

La fábrica ágil está dirigida por el conocimiento y la información poseída y transmitida por y entre la fuerza de trabajo con ayuda de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Este tipo de fábricas llega a ser considerada una fábrica de conocimiento (o laboratorio de aprendizaje), es decir, un sistema orgánico de aprendizaje dedicado a la creación, recopilación y control de conocimientos (Leonard–Barton, 1992). La fábrica ágil integra los departamentos funcionales de diseño, ingeniería, producción, comercialización y servicio postventa, ya que se considera que su interdependencia favorece la innovación y el aprendizaje.

La fabricación ágil tiene como elemento central la automatización de los procesos productivos. La tecnología de fabricación avanzada o automatización consiste en utilizar los ordenadores y la informática para dirigir y controlar las actividades de transformación que llevan a cabo las máquinas. La aplicación del ordenador en la industria proporciona dos posibilidades nuevas a la fabricación. En primer lugar, la utilización de programas (*software*) variables y de acceso directo con objeto de lograr la optimización continua del proceso. La automatización se apoya en el principio de retroalimentación y permite modificar el *output* del proceso sin tener que cambiar los factores de producción. Basta con cambiar las instrucciones programadas que guían las distintas máquinas para producir una variedad de piezas o componentes de distintas formas y tamaños, dentro de una amplia gama predeterminada por el programa en uso. La secuencia de las tareas y la información no están memorizadas en la estructura física del proceso de transformación, por lo que el sistema productivo no es fijo ni invariable. No ocurre lo mismo con la producción en masa (generalmente con altos niveles de mecanización), donde la secuencia de órdenes y controles, así como el conjunto de la información, se fijan de una vez para siempre, es decir, se memoriza en la propia estructura física del proceso de transformación, permaneciendo, de esta forma, inalterable a lo largo del tiempo. En segundo lugar, el campo de acción de la automatización no se limita únicamente a la actividad de transformación propiamente dicha, sino que va más allá, ampliando su contenido a la totalidad de las funciones relacionadas con la producción (diseño de producto y procesos, transporte y manejo de materiales, control de inventarios, control de calidad y mantenimiento de equipos e instalaciones, entre otras), permitiendo la gestión integral de la fábrica y sus sistemas adyacentes, lo que contribuye a transformar el funcionamiento de la empresa. El nivel extremo de la automatización persigue conectar las actividades ajenas a la producción, procedentes de las áreas administrativa, comercial y financiera, entre otras. Ello da lugar a la «fábrica oscura», donde se elimina el papeleo, ya que las instrucciones pasan de ordenador a ordenador, y de éstos a las máquinas, para realizar las diversas operaciones en planta. Todo ello se realiza sin la intervención del trabajador.

La fábrica oscura puede cambiar rápidamente de un producto a otro, trabajando de manera precisa, con pocos operarios directos, sin papeleo o mantenimiento de registros que frenen el sistema. El objetivo de la automatización es producir lotes de una unidad con el mismo coste unitario que lotes grandes. El capital invertido en la fábrica es flexible, no fijo, y se aplica con facilidad a la fabricación de productos nuevos o mejorados.

La personalización masiva o *mass customization* se describe como el proceso por el cual las empresas aplican nuevos sistemas tecnológicos y métodos de gestión para ofrecer una elevada personalización y variedad de productos de forma eficiente, flexible y con rápida capacidad de respuesta (Kotha, 1995). Es decir, se trata de un modelo de producción con la habilidad para alterar el diseño básico, producir y suministrar

rápida**mente** bienes o servicios que se adaptan a las necesidades específicas de los consumidores a costes competitivos cercanos a los de la fabricación en masa (Tu *et al.*, 2001).

La esencia de la personalización masiva radica, sin duda, en resolver la aparente paradoja de fabricar en masa productos personalizados y con la máxima eficiencia, hecho que atañe a sus dos dimensiones. En primer lugar, los «personalizadores en masa» deben encontrar la forma de incluir cada una de las especificaciones del consumidor en el diseño del producto; en segundo lugar, deben utilizar el diseño y la producción modular para alcanzar eficiencias en la fabricación que se aproximen a aquéllas alcanzadas con los productos fabricados masivamente de forma estándar (Duray *et al.*, 2000).

En la industria del automóvil se pueden distinguir tres estrategias de personalización – nuclear, opcional y de forma–, que reflejan la progresiva integración del cliente en los procesos de diseño, producción y distribución (Alford *et al.*, 2000). La personalización nuclear o pura supone la inclusión del cliente en el proceso de diseño del vehículo. La empresa convierte cada uno de los pedidos que recibe en una única configuración de montaje. Por ejemplo, los clientes de un vehículo todo terreno de Land Rover, en vez de aceptar el vehículo estándar, se ponen en contacto con el constructor para que su equipo de desarrollo a partir del vehículo estándar diseñe uno nuevo que satisfaga mejor sus gustos personales. Esta personalización nuclear está presente en aplicaciones de bajo volumen, con un coste extra para el cliente sobre el producto estándar. La personalización opcional tiene lugar en vehículos comercializados en alto volumen, al permitir al cliente elegir su vehículo de entre un grupo de opciones, aunque el diseño básico permanece inalterable. El cliente se integra en el proceso productivo cuando los vehículos se ensamblan según sus exigencias. Los clientes seleccionan el modelo de vehículo que define las características estándar y las complementan con las opciones disponibles a un precio algo mayor. La personalización de forma la lleva a cabo el distribuidor, al incorporar algunas de las características que exigen los clientes: o bien se añaden nuevas partes al vehículo o bien se cambian algunas partes estándar con objeto de dar al cliente lo que demande. El distribuidor también puede personalizar los servicios, lo que permite diferenciar el vehículo de los competidores y adaptar la venta a las necesidades del cliente. Tales servicios incluyen opciones financieras, de garantía, de seguro y de asociación con los servicios de recuperación, entre una amplia gama.

A pesar de que la fabricación ágil presenta importantes ventajas para las empresas, por el momento permanece poco comprendida y escasamente adoptada en la industria debido a que muchas empresas aún permanecen absorbidas por las prácticas de la producción en masa y la producción *Just In Time*.

ANEXO I: Economías de escala, efecto experiencia y economías de alcance

Economías de escala. La escala, el tamaño de las operaciones de la empresa, a menudo es un determinante importante del coste medio de producción. Las economías de escala surgen cuando disminuye el coste medio de fabricación de un producto a medida que aumenta el volumen de producción por período de tiempo. Como muestra la figura 12, la curva de costes medios asociada a una fábrica tiene generalmente forma de «U». Existe un volumen de producción por período donde los costes alcanzan el valor mínimo,

correspondiendo dicho valor con la capacidad óptima de la instalación (escala mínima eficiente, EME). Esto supone la existencia en la curva de costes medios de una primera zona de rendimientos crecientes a escala: la que abarca los niveles de producción inferiores a la capacidad óptima (desde 0 hasta EME).

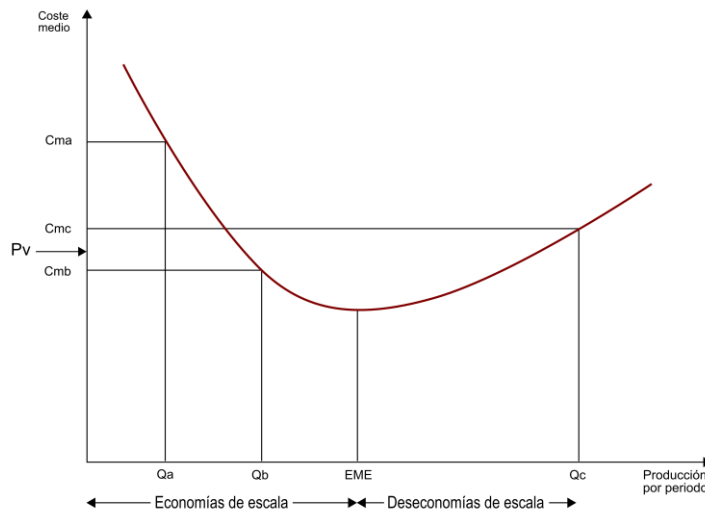


Figura 12: Economías de escala

A la derecha de la capacidad óptima, sin embargo, comienza el tramo de rendimientos decrecientes a escala. Se corresponde con la existencia de deseconomías de escala derivada por múltiples circunstancias como el incremento en el coste de los factores de oferta constante (escasez de inputs), el aumento de los costes de transporte o la complejidad en la gestión (costes burocráticos), entre otras (lectura 8).

LECTURA 8: ECONOMÍAS DE ESCALA EN SONY

El concepto de coste medio lo supo expresar muy bien Morita (1921–1999) (creó Sony en 1946), cuando intentaba comercializar sus radios en el mercado norteamericano. En sus propias palabras: “mientras visitaba distintos clientes potenciales, me encontré con otro comprador norteamericano, que observó la radio y dijo que le gustaba mucho. Dijo que su cadena tenía alrededor de ciento cincuenta tiendas y que necesitaba grandes cantidades. Esto me complació y, por fortuna, el comprador no me pidió que al producto le pusiera la marca de la cadena: solo me solicitó que le diera los precios para cantidades de cinco mil, diez mil, treinta mil, cincuenta mil, y cien mil radios. ¡qué invitación!”

Pero cuando regresé a la habitación del hotel, empecé a reflexionar sobre el posible impacto que pedidos tan importantes ejercerían sobre nuestras pequeñas instalaciones de Tokio. En nuestra cadena de montaje, no teníamos capacidad para producir cien mil radios de transistores al año sin dejar de hacer las demás cosas: nuestra capacidad era de menos de diez mil radios al mes. Si recibíamos un pedido para elaborar cien mil, tendríamos que contratar y formar empleados nuevos y ampliar aún más nuestras instalaciones. Esto significaría una gran inversión, una importante ampliación y un cierto riesgo.

Sopesé todas las consecuencias que se me ocurrieron y, después, me senté y tracé una curva que tenía el aspecto parecido a una letra «U», uno de cuyos lados era mayor que otro. El precio de cinco mil radios sería nuestro precio normal: ése sería el comienzo de la curva; para diez mil equipos habría un descuento, y eso estaba en la parte inferior de la curva; por treinta mil, el precio empezaría a ascender; por cincuenta mil, el precio unitario sería mayor que por cinco mil; y, para cien mil unidades, el precio unitario tendría que ser mucho mayor que por las primeras cinco mil radios.

Sé que esto suena extraño, pero mi razonamiento era que, si teníamos que duplicar nuestra capacidad de producción para servir el pedido de cien mil radios, y si no podíamos obtener una renovación del pedido para el año siguiente, nos hallaríamos en serios problemas –la bancarrota, quizá–, porque ¿cómo, en ese caso, podríamos mantener todo el personal adicional y pagar las nuevas instalaciones que no se usaban?

Era un enfoque conservador y cauteloso, pero estaba convencido de que, si aceptábamos un pedido enorme, debíamos de obtener por él un beneficio lo suficientemente grande como para pagar las nuevas instalaciones durante la duración de ese pedido. La ampliación no es sencilla –obtener más dinero sería difícil– y no pensé que este tipo de ampliación fuese una buena idea, al hacerse sobre la base de un solo pedido. En Japón no podemos contratar gente, y despedirla así como así cada vez que aumentan o disminuyen los pedidos que recibimos. Tenemos un compromiso a largo plazo con nuestros empleados, y ellos lo tienen con nosotros. Naturalmente, también me preocupaba un poco que, si ofrecía un precio muy bajo por cien mil unidades, el comprador pudiera decir que se quedaría con cien mil radios, pero que, al principio, solo haría un pedido de diez mil, a modo de prueba, al precio de las cien mil unidades y, después, podría ser que ya no mantuviera nuevos pedidos.

Al día siguiente volví con mi oferta. El comprador la miró y parpadeó como si no pudiera creer lo que veía. Bajó el papel y dijo con paciencia: “señor Morita, estuve trabajando como encargado de compras durante casi treinta años y usted es la primera persona que alguna vez se me haya presentado y dicho que cuanto más compro, más elevado será el precio unitario. ¡es ilógico!”.

Le expliqué mi razonamiento y escuchó cuidadosamente lo que yo le tenía que decir. Una vez que superó la sorpresa, se detuvo por un momento, sonrió, y, después, hizo un pedido de diez mil radios al precio correspondiente a las diez mil unidades, que era precisamente lo adecuado para él y para nosotros.

Fuente: Morita, A. (1986): *Made in Japan: Akio Morita and Sony*, E. P. Dutton, Nueva York.

La fábrica optará siempre por la escala que genere el menor coste medio para la demanda prevista. En la práctica, las fábricas no operan en la capacidad óptima. Normalmente se van adaptando con el tiempo y las tecnologías pueden cambiar. De ahí que la expansión y contracción de la demanda afecte a los costes. En la figura 13 se han representado dos fábricas o tecnologías (FA y FB). Se observa que, si Q_a es la cantidad de producción prevista por una empresa para satisfacer la demanda esperada, el coste medio en la fábrica FA es C_{ma} . Si en un futuro la demanda prevista es Q_b , a la empresa le interesa más continuar con la fábrica FA que construir la fábrica FB, ya que, a pesar de su menor tamaño, la fábrica FA resulta más eficiente: para una producción Q_b los costes C_{mb} de FA son menores que los costes C_{m1} de FB. En suma, el paso de un nivel de producción Q_a a un nivel Q_b dentro de la misma fábrica supone una reducción de los costes medios, derivada de un mejor aprovechamiento de la capacidad de la fábrica actual (economías de escala a corto plazo).

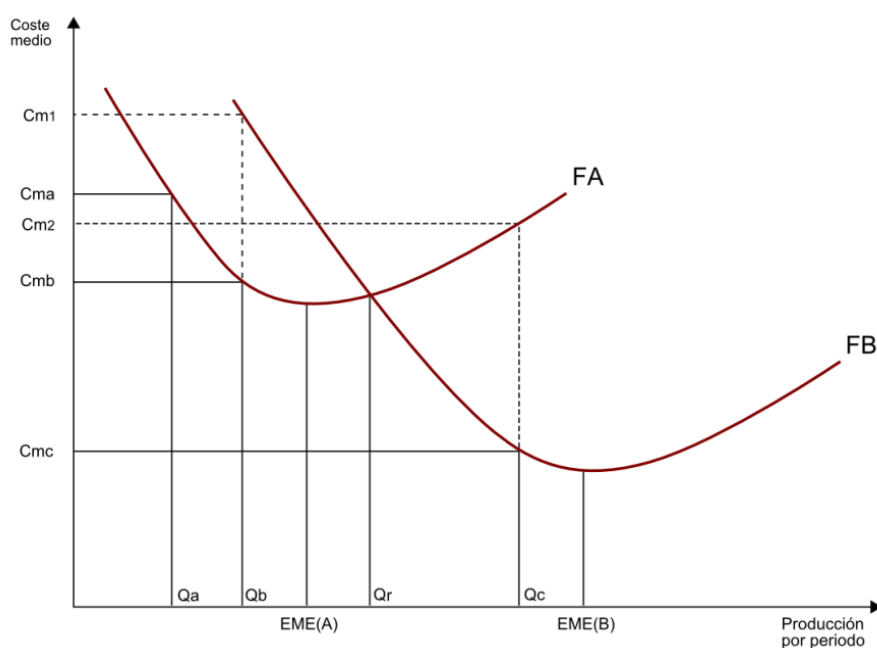


Figura 13: Un ejemplo de economías de escala

Ahora bien, si se espera que la demanda a largo plazo sea Q_c unidades por período, a la empresa le interesa construir la fábrica FB, ya que para ese nivel de producción tendrá unos costes medios C_{mc} inferiores a los costes C_{m2} que soportaría en la fábrica FA. Por tanto, el paso del nivel de producción Q_a en FA a Q_c en FB supone una reducción de los costes medios de C_{ma} a C_{mc} . Esta reducción de costes, derivada del cambio de la fábrica FA a FB debido al aumento de la producción por período, origina economías de escala a largo plazo. En suma, las economías de escala pueden darse al aumentar la producción con una tecnología dada o al cambiar de tecnología al aumentar la producción. Por debajo de un cierto nivel de producción (Q_r en la figura 13) no es eficiente cambiar de tecnología.

Las economías de escala se logran a nivel de fábrica o en el ámbito de toda la empresa. Aunque el efecto escala aparece, sobre todo, en la fabricación, existe potencialmente en todos los componentes del coste de un producto: compras, investigación y desarrollo, publicidad y distribución, entre otros; si bien la sensibilidad de cada una de esas funciones respecto de la escala varía mucho.

Las economías de escala pueden ser pecuniarias y reales. Las economías de escala pecuniarias se derivan de los descuentos que obtiene la empresa a causa de sus operaciones a gran escala: mayores descuentos en compras, menor coste de financiación, descuentos en publicidad y promoción y reducción de las tarifas de transporte, entre otras. Sin embargo, si estos descuentos únicamente reflejan el poder de mercado del comprador, no son el resultado de verdaderas economías de escala. Las economías de escala reales (o técnicas) son las que están ligadas a una reducción de la cantidad física de los *inputs* (materias primas, trabajadores, capital y conocimiento) por unidad de producto.

En general, las economías de escala reales se apoyan fundamentalmente en los siguientes mecanismos: indivisibilidades, especialización, relaciones área-volumen, economías estocásticas, control de mercados y densidad.

Indivisibilidades. Con independencia de su tasa de producción, la empresa tiene que incurrir en determinados costes fijos, también denominados indivisibilidades. A mayor volumen de producción, menor es el coste fijo unitario. Las indivisibilidades proporcionan el logro de economías de escala a corto plazo: están originadas por una ocupación más completa de los activos fijos (Abell y Hammond, 1979).

En el supuesto de una función de costes lineal, donde representan: $CT(Q)$ el coste total, $CM(Q)$ el coste medio, F los costes fijos, v el coste variable unitario y Q la cantidad producida, tenemos que

$$CT(Q) = F + v \cdot Q$$

$$CM(Q) = \frac{CT(Q)}{Q} = \frac{F}{Q} + v$$

Por tanto, al aumentar la producción por período (Q) disminuye el coste medio de producción $CM(Q)$, pues los costes fijos (F) se reparten entre un mayor número de productos (Q).

Especialización. En realidad, se trata de una indivisibilidad, debido a que es el resultado de la capacidad fija de un trabajador que se emplea de forma óptima cuando se dedica de manera exclusiva a una tarea específica. Las empresas también pueden especializarse en diferentes funciones, tales como producción, finanzas, investigación de mercados y diseño de productos. Una mayor especialización contribuye a reducir el coste medio.

Relaciones área–volumen. Para incrementar el volumen de cualquier recipiente, contenedor o envase en una determinada proporción, hay que aumentar la cantidad de material en una proporción menor. Si la capacidad productiva depende del volumen, en tanto que los costes dependen del área, entonces el coste técnico de la instalación crece menos que proporcionalmente en relación con el volumen productivo instalado.

Economías estocásticas. Surgen porque la posesión de recursos masivos permite dispersar el riesgo. Es más difícil que una flota de veinte camiones opere al 50 por ciento que lo haga una flota de dos. Las empresas mantienen inventarios para reducir la probabilidad de quedarse sin los productos necesarios para satisfacer la demanda o para continuar el proceso de producción (economías de inventario). La existencia de inventarios aumenta con la escala, pero en menor proporción.

Control de mercados. La integración vertical «aguas arriba», que puede ser una estrategia válida para controlar el suministro de ciertas materias primas estratégicas, también suprime posibles comportamientos oportunistas de los proveedores y, en cualquier caso, elimina los beneficios que estos reciben, por lo que pueden disminuir los costes de los *inputs*. Igualmente, la integración «aguas abajo» permite controlar el sistema de distribución de los productos y, así, atender mejor las necesidades de los clientes. Esta integración también constituye una buena fuente de información acerca del comportamiento de los mercados (Pratten, 1971). Asimismo, elimina los beneficios de los distribuidores.

Densidad. Los ahorros surgen cuando una empresa tiene que abastecer un grupo numeroso de clientes agrupados en un área geográfica reducida en relación con ese mismo número de clientes repartidos en una zona geográfica extensa. Igual ocurre cuando los factores de producción están concentrados en un área geográfica determinada. Se las denomina economías de escala externas o economías de aglomeración.

Finalmente, las economías de escala determinan el máximo número de empresas que pueden competir en una industria de manera eficiente. Cuando la escala mínima eficiente es grande en relación con la demanda, la industria puede soportar relativamente pocos actores.

Efecto experiencia. El efecto experiencia es una consecuencia del aprendizaje logrado mediante la repetición de una tarea. Una actividad o tarea se realiza mejor y de forma más eficiente a medida que se repite. Su importancia estratégica se deriva del hecho de que ambos efectos (experiencia y aprendizaje) son cuantificables y predecibles.

Los resultados del efecto aprendizaje se observaron por primera vez en 1925, en la industria aeronáutica, cuando se detectó que el número de horas de mano de obra directa utilizadas en el montaje de un avión disminuía un 20 por ciento a medida que la producción acumulada de aviones se duplicaba (Wright, 1936). Posteriormente, a

mediados de los años 60, el Boston Consulting Group (BCG, 1972) comprobó empíricamente que este fenómeno era más amplio y que la reducción constante no solamente afectaba al número de horas trabajadas, sino a cada una de las partidas que componen el coste unitario del producto.

El efecto experiencia indica que, a medida que una empresa duplica su experiencia en la fabricación de un producto (en términos de número de unidades producidas o producción acumulada), sus costes en términos reales disminuyen en una tasa o porcentaje constante que varía por industrias. La generación de experiencia puede ser lo suficientemente regular como para que resulte predecible el coste futuro del producto que estemos considerando, pero para ello será necesaria una gestión eficiente.

La forma estándar del efecto experiencia se formula como $y = ax^{-b}$, donde y es el coste unitario de la x -ésima unidad, a es el coste unitario de la primera unidad, x es el número de unidades producidas acumuladas y b es la tasa de experiencia (o parámetro de aprendizaje). La representación gráfica del efecto experiencia, en un sistema de coordenadas lineales, con la producción acumulada en el eje horizontal y el coste unitario en el eje vertical, es una curva (curva de experiencia) que muestra en el inicio una caída pronunciada de los costes para, a continuación, aplanarse. En un gráfico logarítmico, en cambio, el coste es una recta decreciente, lo que obedece a una velocidad de reducción constante. Esta relación lineal es más fácil de representar y más manejable para realizar previsiones de costes (figura 14). Ahora bien, la mejora continuada «sin fin» que aparece en la figura debe matizarse. La base de la curva no es el tiempo, sino la producción acumulada, y el número de productos necesarios para duplicar la producción, por lo que, conseguir un porcentaje de mejora dado, resulta enormemente difícil con el transcurso de la experiencia. De esta forma, en la mayoría de los casos, el aprendizaje llega a ser tan lento que parece estático.

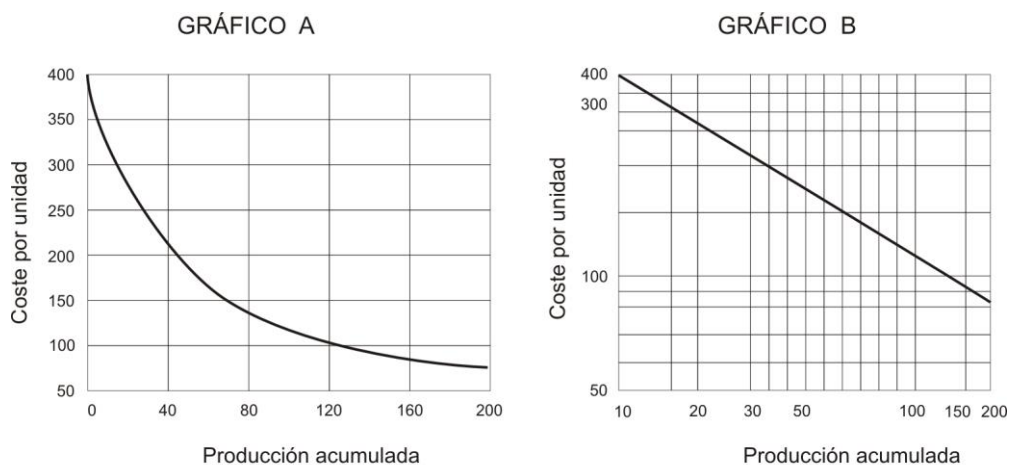


Gráfico A: representación de la relación coste por unidad-producción acumulada en una escala lineal.

Gráfico B: representación de la relación coste por unidad-producción acumulada en una doble escala logarítmica o escala bilogarítmica.

Figura 14: Representaciones gráficas de la curva de experiencia

Tener en cuenta el efecto experiencia permite determinar con mayor precisión el coste futuro del producto, lo que resultará útil a la dirección de la empresa en la política de fijación de precios y negociación con clientes y proveedores, de ahí su importancia estratégica (Fernández *et al.*, 2020). Este efecto experiencia se mantiene mientras las condiciones y la tecnología se mantengan. Los cambios tecnológicos, sobre todo los abruptos, anulan el efecto experiencia.

Economías de alcance. Las economías de alcance (también denominadas economías de enfoque o de gama) surgen cuando es más barato fabricar dos productos en una misma instalación que hacerlo en plantas separadas (Panzar y Willig, 1981). Ello justifica la existencia de fábricas multiproducto. Casi todos los ejemplos de economías de alcance se basan en el hecho de que varios productos comparten un activo, tangible o no. Así pues, las economías de alcance se logran cuando una fábrica consigue ahorros en coste al incrementar la variedad de bienes que produce utilizando activos tangibles, por ejemplo, componentes o módulos comunes (lectura 9). La extensión de las economías de alcance más allá de los costes, se conoce como «sinergia», donde el valor conjunto de dos recursos es superior a la suma de sus valores individuales (o efecto $2+2 > 4$).

LECTURA 9: DISEÑO MODULAR

Un módulo es un conjunto completo de piezas y componentes que realiza una o varias funciones. El diseño modular se consigue especificando los interfaces (o puntos de contacto normalizados) de los módulos, de forma que puedan combinarse sin necesitar ningún cambio en el diseño. Una vez fijados los patrones de interacción, cada módulo se puede fabricar de manera independiente. Al desarrollar módulos que pueden ensamblarse de diversas maneras, la empresa puede ofrecer una amplia variedad de productos mientras mantiene en un mínimo el número de módulos que deben comprarse o producirse (Baldwin y Clark, 1997). Este diseño potencia la diversidad a través de las economías de alcance. En general ofrece importantes ventajas (Feitzinger y Lee, 1997; Berger, 2005): a) la empresa puede optimizar (minimizar) el número de módulos utilizados en los diferentes productos; b) la empresa puede fabricar los módulos separadamente, es decir, puede fabricar diferentes módulos al mismo tiempo, lo que conlleva una reducción del tiempo total requerido para la producción; c) la empresa puede diagnosticar con mayor facilidad problemas de fabricación y aislar los potenciales problemas de calidad; d) muchos módulos (sobre todo los no visibles para los clientes) son comunes a diferentes líneas de productos, lo que favorece las economías de alcance; e) las reparaciones de los productos son más sencillas al sustituir el módulo estropeado por uno nuevo; f) la canibalización de componentes se simplifica; g) los clientes tienen un mejor acceso a los repuestos que se encuentran con mayor rapidez; h) el número de módulos estándar es menor que el de componentes en un sistema integral, por lo que aumenta la fiabilidad del producto, e i) la adición de productos es sencilla, por lo que resulta fácil llegar a diferentes segmentos del mercado. Entre las desventajas se encuentran: i) cada módulo requiere más piezas de las necesarias, sobre todo si se quiere hacer compatible en diferentes combinaciones de productos, y ii) la interconexión de componentes puede resultar difícil.

Una plataforma de producto es una estructura central (subsistema) configurada por uno o varios componentes que soporta varios productos. Así pues, de la estructura tecnológica central común surgen varios productos derivados que se pueden producir y desarrollar eficientemente (Meyer y Lehnerd, 1997). Las plataformas se pueden considerar generalmente como la base, o la parte inferior, sobre la cual se desarrollan nuevos productos o «chisteras». En el argot de la industria del automóvil, la chistera (*top hat*) es la parte que los clientes ven y tocan. La plataforma de producto se apoya en el concepto de modularidad. A una plataforma central se le añaden diferentes módulos para configurar distintas líneas de productos que satisfacen las necesidades de diferentes segmentos del mercado.

El valor de los activos intangibles (reputación, marca o tecnología, entre otros) como soporte de las economías de alcance ha recibido recientemente gran atención. La base del activo intangible es el conocimiento (información), que cuenta con dos propiedades

que posibilitan las economías de alcance: puede ser utilizado simultáneamente por varios usuarios sin que disminuya su valor y no se deteriora con el uso. De esta forma, la utilización de los intangibles en múltiples productos, puede extenderse a un amplio rango de mercados.

Los economistas tradicionalmente han supuesto que, en la medida que existan economías de alcance, estas se encontrarían principalmente en los procesos de producción de la empresa. Sin embargo, las economías de alcance también pueden proceder de actividades que no se encuentran directamente relacionadas con el proceso de producción, incluyendo áreas como investigación y desarrollo, ventas y marketing, distribución, transporte y gastos generales. Así, por ejemplo, desde el 2 de agosto de 2001, PepsiCo, al culminar la adquisición de The Quaker Oats Company, creando una compañía de aperitivos y bebidas por un valor de 25.000 millones de dólares, se está beneficiando de las economías de alcance, debido a que todos los productos van a aprovechar, entre otros recursos, las redes de distribución de la empresa.

Al igual que sucedía con las economías de escala, puede hablarse de deseconomías de alcance, ya que, en ocasiones, la fabricación conjunta de diversos productos puede conllevar un aumento en tres tipos de costes (Porter, 1985): a) coste de la coordinación, b) coste del compromiso y c) coste de la inflexibilidad. La coordinación entraña costes de tiempo, personal y, quizás, de dinero. Estos costes diferirán ampliamente con cada actividad a compartir. Dos negocios que comparten una actividad pueden realizarla de una manera uniforme que quizá no sea la óptima para ninguno. Por tanto, las unidades de negocio deberían aceptar un compromiso de mínimos en la satisfacción de sus necesidades al compartir una actividad. La inflexibilidad adopta dos formas: 1) dificultad potencial de responder a las tácticas competitivas y 2) las barreras de salida. Los lazos entre los negocios de una empresa crean vínculos entre sus resultados. Por ejemplo, si disminuye la demanda del producto de un negocio, abandonarlo conlleva cargar todo el coste fijo compartido al otro negocio erosionando su competitividad, lo que forzará a mantenerlo, aunque no sea rentable. El coste de la inflexibilidad es potencial, ya que dependerá de la probabilidad de que haya que responder o salir.

En definitiva, mientras que las economías de escala se relacionan con la fabricación de un gran volumen de un mismo producto homogéneo, las economías de alcance lo hacen con la fabricación de una amplia variedad de productos heterogéneos que comparten activos comunes. Ahora bien, ambas se apoyan en el mismo fundamento: el reparto de los costes fijos entre mayores cantidades de productos.

ANEXO II: Imperativo tecnológico

La investigación más influyente de la relación entre la tecnología de los sistemas de producción y la estructura organizativa fue realizada por Joan Woodward (1965), socióloga industrial inglesa. Recopiló datos sobre un centenar de empresas en Exxex con objeto de encontrar conexiones entre la estructura organizativa y el rendimiento. En la primera fase de su trabajo concluyó que la estructura organizativa de las empresas prósperas distaba de ajustarse a los principios organizativos clásicos o tradicionales. En la segunda fase de su investigación halló que la estructura de la empresa estaba estrechamente relacionada con su sistema productivo. Para ello, clasificó las empresas en tres grupos de acuerdo con la complejidad de su tecnología (figura 15).

1. Producción por unidad y en pequeños lotes, una tecnología que se asemeja al trabajo artesanal, porque los trabajadores son parte importante del proceso: operan las máquinas que hacen el producto. Por ejemplo, la fabricación de barcos o máquinas herramientas.
2. Producción en grandes lotes y en masa. La tecnología de producción en masa se distingue por series estandarizadas de producción. Se fabrican grandes volúmenes de bienes y todos los clientes reciben el mismo producto. Los bienes estandarizados se almacenan y se les da salida a medida que el mercado los demanda. Las máquinas están diseñadas para realizar la mayor parte del trabajo físico y los operarios las complementan. Por ejemplo, la fabricación de automóviles.
3. Producción continua. Es la modalidad más compleja y refinada de la tecnología de producción, ya que el flujo de trabajo está mecanizado en su totalidad. Como el proceso no se interrumpe, tampoco hay inicio y final. Los operarios no forman parte del proceso porque la maquinaria efectúa todo el trabajo. Se limitan a leer cuadrantes, a reparar las máquinas que se descomponen y a supervisar el proceso de producción. Por ejemplo, una refinería de petróleo o una planta nuclear.

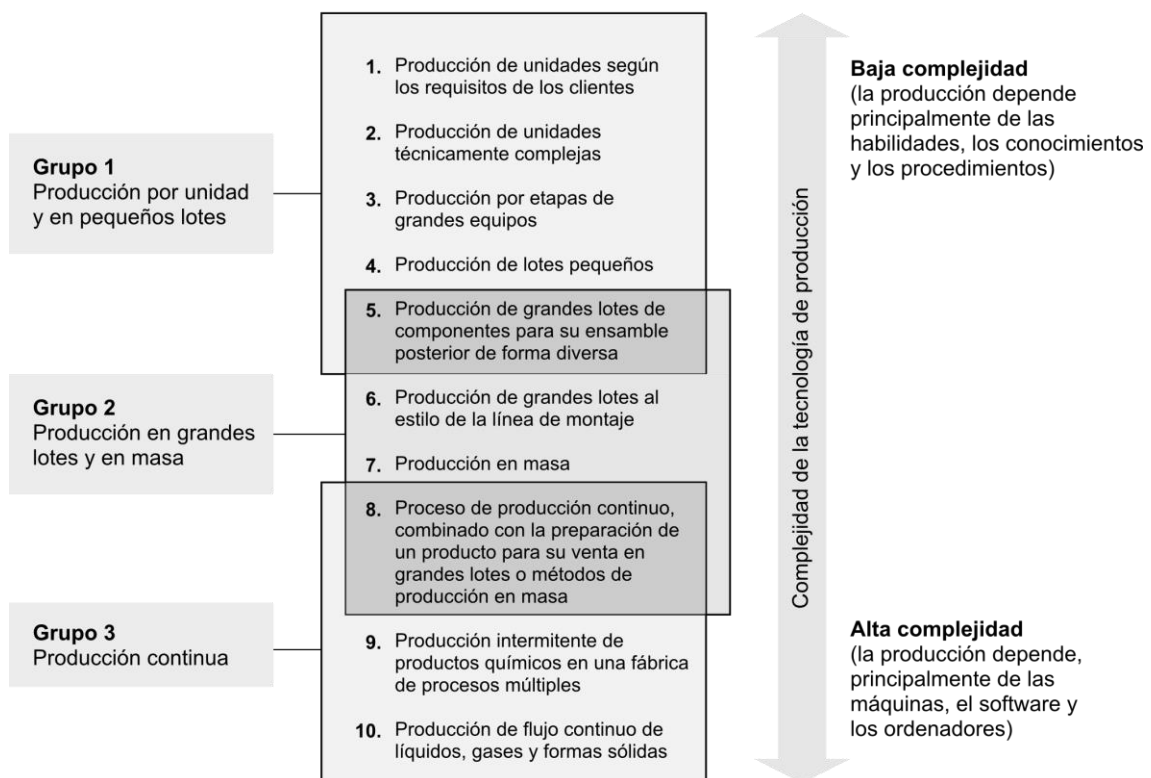


Figura 15: Procesos de producción (Woodward, 1965)

La complejidad tecnológica indica el nivel en que la tecnología interviene en la producción. La tecnología más compleja es el proceso continuo donde lo único que deben hacer los trabajadores es controlar las máquinas. La menos compleja es la producción por unidad o en pequeños lotes, donde los trabajadores son el factor productivo más importante.

	← Baja Complejidad de la tecnología de producción Alta →		
	La producción depende principalmente de las habilidades, los conocimientos y los procedimientos		La producción depende principalmente de las máquinas, el software y los ordenadores
Características estructurales	Producción por unidad y en pequeños lotes	Producción en grandes lotes y en masa	Producción continua
Niveles jerárquicos	3	4	6
Tramo de control del director general	4	7	10
Tramo de control del supervisor de primera línea	23	48	15
Proporción de gerentes a no gerentes	1 a 23	1 a 16	1 a 8
Proporción de trabajo directo a indirecto	9 a 1	4 a 1	1 a 1
Forma aproximada de la estructura			
	Relativamente horizontal, con un tramo de control estrecho	Relativamente vertical, con un tramo de control amplio	Muy alta, con un tramo de control muy estrecho
Cualificación de los trabajadores	Mucha	Poca	Mucha
Formalización	Poca	Mucha	Poca
Centralización	Poca	Mucha	Poca
Comunicación: Escrita (vertical) Verbal (horizontal)	Poca Mucha	Mucha Poca	Poca Mucha
Tipo de estructura	Orgánica	Mecanicista	Orgánica
Coste medio de producción	Alto	Medio	Bajo

Figura 16: Características estructurales de la tecnología (Woodward. 1965)

Las características estructurales de cada tipo de tecnología de producción se describen en la figura 16. El estudio distinguía dos tipos de relaciones entre tecnología y estructura. El primer tipo se basa en relaciones lineales. Las medidas estructurales, tales como el número de niveles jerárquicos (+), la relación entre el número de directivos y el número total de empleados (+), el tramo de control del director general (+), la relación entre la mano de obra directa y la indirecta (+), el grado de intensidad de trabajo (–) y el coste de operación (–) varían en forma lineal con la complejidad tecnológica (medida en sus tres niveles). El signo (+) o (–) que figura a continuación de cada variable indica si la variación es directa (+) o inversa (–) en relación con la complejidad tecnológica. Un segundo tipo de relaciones es curvilíneo. Estas relaciones estructurales, tales como el tramo de control del supervisor, la formalización, la centralización y la comunicación escrita, se relacionan con la complejidad tecnológica, obteniendo una curva en forma de U invertida. Los resultados más significativos señalan, pues, que las empresas que alcanzaban éxito en los grupos de producción por unidad y pequeños lotes y producción

continúa tienden a adoptar formas organizativas de tipo orgánico, mientras que en la mayor parte de las empresas en grandes lotes y en masa con éxito su estructura era mecánica (Woodward. 1965). La relación entre estructura y tecnología influye directamente en el desempeño. Las empresas de desempeño deficiente tienden a desviarse de la forma estructural correcta, adoptando a menudo una estructura idónea para otro tipo de tecnología. A este argumento de que la tecnología determina la estructura se le conoce como «imperativo tecnológico».