



UNIVERSIDAD DE GRANADA

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**DEPARTAMENTO DE ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS**

## **TESIS DOCTORAL**

**FLEXIBILIDAD EN LA FABRICACIÓN Y ESTRATEGIAS DE  
EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN: UN ENFOQUE BASADO EN LA  
GESTIÓN DE LA CALIDAD**

Tesis Doctoral presentada por Javier Tamayo Torres

Universidad de Granada

Dirigida por el Profesor Doctor Don Francisco Javier Lloréns Montes y

la Profesora Doctora Doña Antonia Ruiz Moreno

Universidad de Granada

Granada, 2009

Editor: Editorial de la Universidad de Granada  
Autor: Javier Tamayo Torres  
D.L.: GR. 2529-2009  
ISBN: 978-84-692-3857-8



## Agradecimientos

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que me han rodeado y ayudado durante este trabajo. Sin el apoyo especial de algunos de ellos, no habría llegado a su fin, así que, necesitan una mención especial.

A Francisco Javier Lloréns Montes, sin su orientación este trabajo no habría tenido sentido alguno. A Antonia Ruiz Moreno, Toñi, me has ayudado diariamente, sacando huecos para mí de una agenda muy completa.

A los integrantes del Departamento de Organización de Empresas, y en especial a Leo, Javi y los compañeros del D-09 y del D-06, que han sabido sufrir mi evolución. También agradezco a Román Salmerón, por su interés y sus sugerencias casi diarias.

Muchas gracias a mis amigos, a Ramis, Fran y Vane, Ignacio, López, José J., Antonio Li, Lars, los Javis, Emilio y Semiguel, por los grandes momentos que nos han unido tanto tiempo y que nos deben de seguir uniendo.

A Jorge, mi primo Paquito, Ñusco y los de los jueves de risas.

A Óscar, Rubén, los Alex, Juanjo y demás comisarios que en los últimos años se han ganado un hueco grande en mi vida.

Por supuesto que todo esto no habría sucedido sin mi familia. A mis padres, sin vuestro apoyo y constancia diaria, no habría sido posible. Estáis a punto de doctorar al tercero, así que gracias y enhorabuena.

A mi hermano Juan, a Carmen, Paula y Álvaro, y la alegría que me trasmitís cada vez que comparto unos momentos con vosotros.

A mi hermano Nacho, tú decías complicidad, yo digo que las cosas buenas hay que cuidarlas, y tú eres muy bueno, me has dado mucho. Para cuidarnos creo que servimos bien los dos.

Y, desde hace unos años, hay una persona muy importante en mi vida, Ara. Córdoba, Turín, Jaén y lo que sea. Hemos tenido un camino duro, pero me lo has hecho pasar siempre con sonrisas y grandes momentos. No sé como lo consigues, pero gracias, porque eres lo más importante de mi vida.

Por último, esto es para mi abuela y mi tía, que han hecho que sea como soy, y que debería dedicarles cada uno de los actos que realizo, como hacían ellas conmigo.



## ÍNDICES

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1. Interés de la investigación .....	1
2. Justificación del tema objeto de estudio .....	2
3. Objetivos de la investigación .....	4
4 . Estructura del trabajo.....	5
Capítulo II: REVISIÓN TEÓRICA .....	7
1. Introducción .....	7
2. La flexibilidad en la fabricación .....	8
2.1. Concepto .....	8
2.2. Propiedades de la flexibilidad en la fabricación .....	10
2.3. Clasificación de los tipos de flexibilidad .....	15
2.3.1. Elementos de la flexibilidad en la fabricación.....	21

2.3.1.1. Número y heterogeneidad de la línea .....	22
2.3.1.2. Movilidad .....	23
2.3.1.3. Uniformidad.....	24
2.3.2. Dimensiones de la flexibilidad .....	24
2.3.2.1. Flexibilidad de la maquinaria .....	25
2.3.2.2. Flexibilidad en la manipulación de los materiales.....	27
2.3.2.3. Flexibilidad en las rutas .....	29
2.3.2.4. Flexibilidad en las operaciones .....	31
2.3.2.5. Flexibilidad en la expansión .....	32
2.3.2.6. Flexibilidad en el volumen.....	34
2.3.2.7. Flexibilidad en el proceso.....	36
2.3.2.8. Flexibilidad en los productos .....	38
2.3.2.8.1. Flexibilidad en la modificación de los productos.....	39
2.3.2.8.2. Flexibilidad de los nuevos productos.....	41
2.3.2.9. Otras dimensiones.....	42
2.4. Operatividad de la flexibilidad en la fabricación .....	46
2.4.1. El embudo de la flexibilidad .....	47
2.4.2. La flexibilidad y la teoría de recursos y capacidades .....	50
3. EL EQUILIBRIO ENTRE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN .....	51
3.1. Introducción.....	51
3.2. Definición y conceptos relacionados.....	52
3.3. El punto de equilibrio entre exploración y explotación .....	59
4. LA GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	67
4.1. Definición de gestión de la calidad.....	67
4.2. Sistemas de gestión la calidad .....	68

4.3. La Gestión de la Calidad Total.....	69
4.4. Funciones y elementos de Gestión de la Calidad Total .....	71
4.5. Iniciativas actuales de gestión de calidad .....	73
4.6. La gestión de calidad y el desempeño .....	76

CAPÍTULO III: EL DESARROLLO DE LAS DIMENSIONES DE LA FLEXIBILIDAD EN LA FABRICACIÓN Y LA EXPLORACIÓN/EXPLOTACIÓN: DESARROLLO DE HIPÓTESIS..... 81

1. Introducción .....	81
2. Modelo teórico y formulación de hipótesis .....	82
2.1. Formulación de hipótesis.....	88
2.1.1. Formulación de hipótesis del submodelo 1 .....	88
2.1.1.1. El equilibrio entre exploración y explotación .....	89
2.1.1.2. La relación entre la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos.....	91
2.1.2. Hipótesis submodelo 2 .....	100
2.1.2.1. El dinamismo del entorno como factor moderador en la relación entre la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos de la empresa .....	101
2.1.2.2. El aprendizaje organizacional como variable moderadora en la relación entre la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos de la empresa .....	103
2.1.3. Diferencias en los comportamientos estratégicos entre las empresas que poseen sistemas de gestión de calidad, y las que no lo tienen.....	106

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA ..... 111



1. Introducción .....	111
2. Muestra.....	112
3. INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE LAS VARIABLES.....	113
3.1. Escalas de medida de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación .....	113
3.2. Escalas de medida de los comportamientos estratégicos de la empresa .....	112
3.3. Escala de medida de la orientación hacia el aprendizaje de la organización .....	120
3.4. Escalas de medida del dinamismo del entorno.....	122
4. Diseño del cuestionario.....	123
5. Desarrollo del trabajo de campo y ficha técnica.....	126
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	129
1. Introducción .....	129
2. Descripción de la muestra: estadística descriptiva .....	130
3. Análisis de la fiabilidad y de la validez de las escalas de medida .....	132
3.1. Unidimensionalidad, fiabilidad y validez de las escalas de medida de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación .....	134
3.2. Unidimensionalidad, fiabilidad y validez de la escalas de medida de los comportamientos estratégicos de la empresa .....	140

3.3. Unidimensionalidad, fiabilidad y validez de la escalas de medida del aprendizaje organizacional.....	144
3.4. Unidimensionalidad, fiabilidad y validez de la escalas de medida del dinamismo del entorno.....	146
4. Análisis de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y su efecto sobre los comportamientos estratégicos de la organización.....	150
4.1. Análisis de resultados submodelo 1 .....	150
4.1.1. Especificación del submodelo 1 .....	151
4.1.2. Análisis de los comportamientos estratégicos de la empresa.....	154
4.1.3. Análisis de los resultados de la relación entre las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación sobre la exploración de nuevos conocimientos (ecuación 1 del submodelo 1).....	155
4.1.4. Análisis de los resultados de la relación entre las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación sobre la explotación de las habilidades de la empresa (ecuación 2 del submodelo 1).....	159
4.2. Análisis y resultados del submodelo 2.....	162
4.2.1. Especificación del submodelo 2.....	162
4.2.2. Análisis de resultados de la influencia del dinamismo del entorno y del aprendizaje organizacional en la relación entre las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y la exploración de nuevos conocimientos en la empresa (ecuación 1, submodelo 2).....	163
4.2.3. Análisis de resultados de la influencia del dinamismo del entorno y del aprendizaje organizacional en la relación entre las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y la explotación de las habilidades y conocimientos de los empleados y la empresa (ec. 2, submodelo 2) .....	166
4.3. Análisis de las diferencias en los comportamientos estratégicos entre las empresas que poseen sistemas de gestión de la calidad reconocidos y las que no lo tienen .....	168
4.3.1. Análisis de los resultados de la diferencia entre empresas que poseen sistemas de gestión de la calidad reconocido y las que no lo tienen en la	

relación entre la flexibilidad en la fabricación y la exploración de habilidades de la empresa .....	170
4.3.2. Análisis de los resultados de la diferencia entre empresas que poseen sistemas de gestión de la calidad reconocido y las que no lo tienen en la relación entre la flexibilidad en la fabricación y la explotación de habilidades de la empresa .....	174
4.3.3. Análisis de los resultados de la diferencia entre empresas que poseen sistemas de gestión de la calidad reconocido y las que no lo tienen en la relación moderadora del aprendizaje organizacional y el dinamismo del entorno sobre la influencia de la flexibilidad en la fabricación a la exploración de nuevos conocimientos .....	177
4.3.4. Análisis de los resultados de la diferencia entre empresas que poseen sistemas de gestión de la calidad reconocido y las que no lo tienen en la relación moderadora del aprendizaje organizacional y el dinamismo del entorno sobre la influencia de la flexibilidad en la fabricación a la explotación de las habilidades de la empresas .....	180
5. Discusión de los resultados .....	183
5.1. La compatibilidad de los comportamientos estatégicos en el marco de la empresa .....	184
5. 2. Las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estatégicos.....	186
5.3. La influencia del aprendizaje organizacional y el dinamismo del entorno sobre los comportamientos estatégicos.....	188
5.4. Diferencias entre empresas que poseen sistemas de gestión de la calidad reconocido y las que no lo tienen .....	190
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES.....	195
1. Introducción .....	196
2. Conclusiones.....	196

3. Limitaciones .....	198
4. Implicaciones para la gestión .....	199
5. Futuras líneas de investigación .....	201
CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA.....	205

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tipos de incertidumbre .....	14
Tabla 2: Definiciones de la Flexibilidad de la Maquinaria .....	26
Tabla 3: Definiciones de la Flexibilidad en la manipulación de los materiales .....	28
Tabla 4: Definiciones de la flexibilidad en las rutas .....	29
Tabla 5: Definiciones de la flexibilidad en la secuencia .....	31
Tabla 6: Definiciones de la flexibilidad en la expansión.....	33
Tabla 7: Definiciones de la flexibilidad en el volumen.....	35
Tabla 8: Definiciones de la flexibilidad en el proceso .....	37
Tabla 9: Definiciones de la flexibilidad mixta .....	38
Tabla 10: Definiciones de la flexibilidad en la modificación de los productos .....	40
Tabla 11: Definiciones de la flexibilidad en los nuevos productos .....	41
Tabla 12: Dimensiones utilizadas por cada autor .....	44

Tabla 13: Dimensiones utilizadas por cada autor (Continuación).....	45
Tabla 14: Características principales de la Exploración y la Explotación ....	58
Tabla 15: Los 25 elementos más comunes en la literatura de GCT según Sila y Ebrahimpour (2002).....	73
Tabla 16: La Gestión de la Calidad y el desempeño .....	78
Tabla 17: Criterios de clasificación de las empresas de la UE .....	112
Tabla 18: Dimensiones de escalas de medición de la flexibilidad en la fabricación .....	115
Tabla 19: Escala de medida de los elementos de la GC .....	118
Tabla 20a: Escala de medida de la exploración .....	120
Tabla 20b: Escala de medida de la explotación .....	120
Tabla 21: Escala de medida de la orientación hacia el aprendizaje .....	122
Tabla 22: Escala de medida del aprendizaje organizacional.....	123
Tabla 23: Ficha técnica .....	127
Tabla 24: Porcentajes de empresas con iniciativas de calidad implantadas.....	131
Tabla 25a: Análisis factorial exploratorio “Dimensiones de la Flexibilidad en la Fabricación” .....	135
Tabla 25b: Consistencia interna del modelo de medida de las dimensiones de la Flexibilidad en la Fabricación.....	136
Tabla 25c: Resultados del análisis factorial confirmatorio del modelo de medida de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación .....	137
Tabla 26: Validez discriminante del modelo de medida de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación .....	138
Tabla 27: Medidas de ajuste global del modelo de medida de los comportamientos estratégicos .....	140
Tabla 28a: Análisis factorial exploratorio Comportamientos Estratégicos.	141

Tabla 28b: Consistencia interna del modelo de medida de los comportamientos estratégicos .....	141
Tabla 28c: Resultados del análisis factorial confirmatorio del modelo de medida de los comportamientos estratégicos .....	142
Tabla 29: Validez discriminante del modelo de medida de los comportamientos estratégicos .....	143
Tabla 30: Medidas del ajuste global del modelo de medida de los comportamientos estratégicos .....	143
Tabla 31a: Análisis factorial exploratorio del aprendizaje organizacional .	144
Tabla 31b: Consistencia interna del modelo de medida del aprendizaje organizacional .....	145
Tabla 31c: Resultados del análisis factorial confirmatorio del modelo de medida del aprendizaje organizacional.....	145
Tabla 32: Validez discriminante del modelo de medida de los comportamientos estratégicos .....	146
Tabla 33a: Análisis factorial exploratorio del dinamismo del entorno .....	146
Tabla 33b: Consistencia interna del modelo de medida del dinamismo del entorno .....	147
Tabla 33c: Resultados del análisis factorial confirmatorio del modelo de medida del dinamismo del entorno.....	147
Tabla 34: Validez discriminante del modelo de medida dinamismo del entorno .....	148
Tabla 35: Resultados del análisis de regresión, ecuación 1, submodelo 1 .....	158
Tabla 36: Resultados del análisis de regresión, ecuación 2, submodelo 1 .....	161
Tabla 37: Resultados del análisis de regresión, ecuación 1,	

submodelo 2 .....	165
Tabla 38: Resultados del análisis de regresión, ecuación 2,	
submodelo 2 .....	167
Tabla 39: Resultados del análisis de regresión, ecuación 1,	
submodelo 1, submuestra 1 .....	171
Tabla 40: Resultados del análisis de regresión, ecuación 1,	
submodelo 1, submuestra 2 .....	172
Tabla 41: Resultados del análisis de regresión, ecuación 2,	
submodelo 1, submuestra 1 .....	175
Tabla 42: Resultados del análisis de regresión, ecuación 2,	
submodelo 1, submuestra 2 .....	176
Tabla 43: Resultados del análisis de regresión, ecuación 1,	
submodelo 2, submuestra 1 .....	178
Tabla 44: Resultados del análisis de regresión, ecuación 1,	
submodelo 2, submuestra 2 .....	179
Tabla 45: Resultados del análisis de regresión, ecuación 2,	
submodelo 2, submuestra 1 .....	181
Tabla 46: Resultados del análisis de regresión, ecuación 2,	
submodelo 2, submuestra 2 .....	182



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y ECUACIONES

Ilustración 1: Jerarquía de las dimensiones de la flexibilidad.....	17
Ilustración 2: Relación entre las dimensiones de la flexibilidad .....	21
Ilustración 3: Elementos del rango.....	23
Ilustración 4: Flexibilidad en los productos.....	39
Ilustración 5: El embudo de la flexibilidad de la empresa.....	48
Ilustración 6: Impacto de los recursos y capacidades flexibles de la empresa y la satisfacción del cliente .....	50
Ilustración 7: Matriz de Crecimiento de Ansoff .....	56
Ilustración 8: Evolución del objetivo de aprendizaje organizacional .....	60
Ilustración 9: Matriz de Exploración y Explotación .....	64
Ilustración 10: El modelo de excelencia EFQM .....	74

Ilustración 11: Modelo teórico propuesto .....	84
Ilustración 12: Modelo teórico propuesto dividido en submodelos .....	85
Ilustración 13: Hipótesis del submodelo 1 .....	89
Ilustración 14: Hipótesis submodelo 2 .....	101
Ilustración 15: Los mecanismos de aprendizaje en funcionamiento .....	105
Ilustración 16: Número de empleados por empresa .....	130
Ilustración 17: Volumen de ventas de las empresas .....	131
Ilustración 18: Gráfico P-P Normal de Exploración .....	156
Ilustración 19: Gráfico P-P Normal de Explotación .....	159
Ilustración 20: Gráfico P-P Normal de Exploración .....	164
Ilustración 21: Gráfico P-P Normal de Explotación .....	166
Ecuación 1: Regresión del submodelo 1 .....	152
Ecuación 2: Regresión del submodelo 2 .....	163
Ecuación 3: Regresión del submodelo 1, submuestras 1 y 2.....	170



# CAPÍTULO I

# **INTRODUCCIÓN**

## **1. Interés de la investigación**

En el entorno competitivo en el que vivimos, los mercados son cada día más globalizados. Los clientes exigen mayor variedad de productos, mejor calidad y mejor servicio, además de mayor fiabilidad y mejoras en la producción. Todas estas mejoras han llevado a las empresas a la necesidad de nuevas estrategias productivas que pueden dar respuesta a las necesidades de los clientes.

Esta naturaleza cambiante a la que se enfrentan las organizaciones, la globalización de los mercados, la creciente competitividad, el cambio en las necesidades de los clientes y el desarrollo de las nuevas tecnologías acarrea para los directivos la implantación de sistemas de producción dinámicos, que presenten continuas mejoras productivas, tanto para una adecuada satisfacción de las necesidades del cliente, como para la búsqueda de una ventaja competitiva con respecto a sus competidores.

Esta incertidumbre, ya sea por el cambio en las necesidades o en los gustos de los clientes, por el cambio tecnológico constante que pueda permitir una nueva y más económica manera de producir o por la entrada al mercado de nuevos competidores o nuevas políticas de mercado de los ya existentes, ha creado en las empresas la necesidad de actuaciones rápidas y contundentes para no perder su posición en el mercado.

Así, en una época marcada por un ciclo de vida corto de los productos y por una gran variedad de productos ofertados, la flexibilidad en la fabricación se convierte en una clave competitiva para todas las empresas y para sus sistemas productivos. Una mayor flexibilidad en la fabricación, conjuntada con una estrategia competitiva apta para cada sector, va a permitir la adaptación a las variaciones del entorno, o incluso, anticiparse a los cambios que puedan surgir, lo que le daría una ventaja competitiva con respecto a los demás competidores.

Esta es la principal razón por la que en los últimos años, los investigadores sobre organización de empresas y dirección estratégica, están investigando sobre flexibilidad y sus repercusiones en la empresa. A través de un punto de vista operacional, y de una evaluación de los recursos o capacidades que pueden permitir a la empresa adaptarse al entorno dinámico, los investigadores tratan de establecer las premisas que faciliten a los directivos y a los demás investigadores de la materia, la forma adecuada en la que las empresas deben organizarse y estructurarse.

Otro de los aspectos de la dirección estratégica que está adquiriendo una gran importancia, tanto para los investigadores como para los profesionales, es el desarrollo de nuevas capacidades y competencias que las empresas deben poseer para adaptarse a las variaciones del entorno y de ese modo obtener ventajas competitivas. Para ello, las empresas tienen dos posibilidades, captar información de las empresas que las rodean o fomentar el desarrollo de las habilidades propias, ya sea por la interacción de sus empleados, o por la interacción con el ambiente hipercompetitivo.

Los términos exploración y explotación, entendidos como la manera en que la organización aprende, resultan conceptos especialmente relacionados con la vía en que la empresa se adapta a su alrededor.

Por lo tanto, nuestra intención es tratar de impulsar el conocimiento, por un lado, en el campo de la flexibilidad en la fabricación y, en concreto, de las dimensiones a desarrollar para su implantación, por otro, en el estudio de su relación con los comportamientos estratégicos que la empresa desarrolla para aprender y desarrollar sus habilidades, y por último, en el estudio de las diferencias en la actuación entre empresas con diferencias estructurales.

## **2. Justificación del tema objeto de estudio**

La elección de este enfoque de estudio se deriva principalmente de los cambios generados en el entorno, que en los últimos años ha convertido a la flexibilidad en la fabricación en uno de los principales aspectos a tener en cuenta a la hora de la toma de decisiones en las empresas para hacer frente a la competitividad del resto de las organizaciones. Por esa razón, tratamos de profundizar en el proceso y el fomento del aprendizaje de la empresa y sus trabajadores, a partir del modo de recepción de la información.

A pesar de existir literatura sobre flexibilidad en la fabricación, aún quedan lagunas que necesitan ser rellenadas. Para esto, hemos creído necesario comenzar con una revisión teórica de la literatura para intentar solucionar las contradicciones que existen incluso en la propia denominación de los términos, y profundizar en los argumentos teóricos que apoyan la relación entre la flexibilidad en la fabricación y los términos de exploración y explotación. Posteriormente, tomando como base estos fundamentos teóricos, se intenta avanzar en el campo empírico, planteando un modelo en el que consideramos cómo la implantación de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación repercute en la exploración en nuevos conocimientos o en la explotación de las habilidades que la empresa posee.

El interés científico de esta investigación existe, en primer lugar, por la necesidad de aceptar la flexibilidad de las empresas productoras como una nueva corriente de conocimiento en la dirección estratégica, capaz de dotar a la organización de ventajas competitivas y de facilitar el proceso de cambio en su organización. Por otro lado, por la importancia de comprender los distintos comportamientos que presentan las organizaciones a la hora de

desarrollar sus habilidades. Finalmente, por la repercusión a nivel directivo que tienen los temas aquí tratados, vista la necesidad imperante de modificar el contenido de la estrategia en su relación con el entorno.

Las conclusiones obtenidas en esta investigación deben servir para que las organizaciones se conciencien de la necesidad imperante de ser flexibles en mercados donde los cambios rápidos e imprevistos exigen capacidad de adaptación y de respuesta.

### **3. Objetivos de la investigación**

Todas estas argumentaciones, junto con la importancia de los estudios sobre flexibilidad en la fabricación, exploración y explotación nos llevan a plantearnos una serie de objetivos generales a alcanzar con esta investigación:

- Revisar y analizar las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación que los directivos deben implantar para el deseado éxito empresarial.
- Revisar y analizar la literatura existente sobre exploración y explotación de las empresas, todavía poco desarrollada, con la finalidad de conseguir un adecuado marco teórico que fundamente las conclusiones obtenidas.
- Estudiar la repercusión de la flexibilidad en la fabricación sobre la exploración y la explotación, y si existen diferencias entre una y otra. Con esto, podremos definir la mejor manera para conseguir la adaptación al entorno mediante el aprendizaje.
- Estudiar si existen diferencias significativas en el modo de actuar entre empresas con características estructurales diferentes, a partir de la implantación de un sistema de Gestión de la Calidad reconocido.

## 4. Estructura del trabajo

La estructura de la presente tesis doctoral está en consonancia con los objetivos anteriormente expuestos. Tras la introducción, en la que hemos pretendido presentar y sintetizar el interés por realizar este trabajo, la tesis se estructura en tres grandes bloques: un bloque teórico, otro de carácter empírico y las conclusiones, cuyo desarrollo aparece desglosado en distintos capítulos.

El bloque teórico se divide en tres. Primeramente, estudiaremos *la flexibilidad en la fabricación*, el concepto, sus principales dimensiones y los modelos más importantes de la literatura. Posteriormente, delimitaremos los conceptos de *exploración* de nuevos conocimientos y de *explotación* de las habilidades de la empresa. Finalmente, presentaremos el concepto de *gestión de calidad* y sus principales prácticas.

En el capítulo tercero, que hemos denominado *Desarrollo de hipótesis*, hemos planteado las hipótesis de la investigación empírica y hemos desarrollado el modelo teórico para los dos tipos de comportamientos de la empresa, *exploración* o *explotación*. De igual modo, analizamos la existencia de diferencias en el modo de actuación de las empresas si poseen o no poseen un sistema de gestión de calidad.

A continuación, en el cuarto capítulo, con el nombre de *Metodología*, nos centramos en los aspectos metodológicos de la investigación, tales como su diseño o en la identificación de las escalas de medida de las distintas variables que forman nuestro modelo.

El capítulo quinto, se denomina *Resultados*. En éste recogemos los principales resultados obtenidos, incluyendo las características de la muestra, la validación de las escalas de medida y la contrastación de las hipótesis planteadas, así como la interpretación y discusión de los resultados alcanzados.

Para acabar, el capítulo sexto, *Conclusiones*. En este capítulo recogemos las conclusiones fundamentales del trabajo tanto en su vertiente teórica como empírica y proponemos las futuras líneas de investigación que pueden seguirse en trabajos posteriores recomendaciones para su aplicación en la gestión empresarial.





## CAPÍTULO II

# REVISIÓN TEÓRICA

### 1. INTRODUCCIÓN

El punto de partida de un trabajo de investigación se establece en la revisión de la literatura científica, donde encontramos el interés de nuestro estudio, su importancia y sobretodo, comprendemos las variables que vamos a abordar.

Por esta razón, en este capítulo, vamos a delimitar nuestro trabajo, a través de la conceptualización y desarrollo de cada una de las variables que le darán forma.

En primer lugar, trataremos el concepto de la flexibilidad en la fabricación, la evolución que ha sufrido, sus dimensiones de análisis y los modelos más importantes de estudio, para dejar perfectamente delimitado el término.

A continuación, realizaremos un estudio de los términos exploración y explotación. Estos conceptos, en los últimos quince años, han sufrido un cambio muy amplio, por lo que debemos establecer las distinciones entre uno y otro, para poder encontrar las diferencias en su gestión.

Por último, situaremos el contexto situacional que rodea a los sistemas de gestión de la calidad, las distintas tendencias y sus implicaciones.

## **2. LA FLEXIBILIDAD EN LA FABRICACIÓN**

### **2.1.- Concepto**

La incertidumbre del entorno y los múltiples cambios a los que se ve expuesto hacen que la definición de flexibilidad en la fabricación sea difícil de acotar. Es por esto, por lo que la mayoría de los autores consideran a la flexibilidad en la fabricación como un concepto multidimensional más que una variable independiente y fácil de medir por sí sola (Sethi y Sethi, 1990, Gupta y Somers, 1996). Es difícil encontrar una definición específica, ya que cada autor la trata de un modo, dependiendo de la parte de la empresa que se esté estudiando o de la fecha en la que nos encontremos.

El término de la flexibilidad en la fabricación es un concepto complejo, multidimensional y difícil de especificar, que ha ido evolucionando a lo largo de los años. Es el fruto de la combinación de varios factores como la cultura corporativa, la estructura organizativa, la tecnología de los procesos, el diseño organizativo y/o la información del sistema (Beach *et al.*, 2000).

Mirando en el tiempo, hay que retrasarse hasta 1946 para encontrar los primeros comentarios sobre flexibilidad, que se relacionan con la organización de empresas. Fueron Brown y Leaver (1946) quienes, anticipándose a su época, hablaron del diseño de la maquinaria como aparatos cuyo funcionamiento dependería del uso dado, con lo que se empieza a ver el posible cambio de roles de la maquinaria, según el momento que se trate de la producción. Para ello, diseñaron unas pequeñas máquinas que podían ser situadas en diferentes puntos de la cadena productiva para realizar diferentes productos.

Ellos mismos, junto a Diebold en 1952, reconocieron la importancia de la flexibilidad para las empresas de fabricación a corto y medio plazo. En estas fechas se consideraba que los hombres eran más flexibles en el trabajo que las máquinas. Fue Herbert Simon en la década de los 60, quien desarrolló una propuesta en la que se enlazaba la flexibilidad de los trabajadores con

la flexibilidad de las máquinas, con lo que se empezó a estudiar el término y a tener en cuenta su importancia en las empresas productoras.

Ya en la década de los 60, Diebold consideró la flexibilidad en la fabricación, como la propiedad de los elementos del sistema, que son diseñados íntegramente para permitir la adaptación de los equipamientos de producción, a sus tareas. Cox (1989), definió la flexibilidad en la fabricación como "la rapidez y facilidad con la que las plantas de fabricación pueden responder a los cambios de las condiciones del mercado". Adoptando un punto de vista más operacional, se ha definido, como la habilidad de la empresa para responder de manera eficiente a las circunstancias cambiantes (Mandelbaum, 1978; Zelenovic, 1982). Fue Nagurur (1992), quien completó esta definición diciendo que es "la habilidad del sistema para ajustarse rápidamente a cualquier cambio en los factores relevantes como productos, procesos, cantidades o fallos en la maquinaria".

Sethi y Sethi (1990) la consideran como un conjunto de elementos que se diseñan integralmente y se relacionan cuidadosamente para facilitar la adaptación de los procesos y el equipamiento para todas las tareas de producción. Por otro lado, una definición más comprensiva, y utilizada generalmente por muchos autores, es "la habilidad para cambiar o reaccionar en el menor tiempo, coste, daño o desempeño" (Upton, 1994).

Más recientemente, Zhang *et al.* (2003) sugieren que la flexibilidad en la fabricación es la habilidad de la organización para organizar los recursos productivos y la incertidumbre para satisfacer las necesidades del cliente.

Todas estas definiciones, que varían a lo largo del tiempo, describen a la flexibilidad como "la habilidad de la fabricación para reaccionar a los cambios en su entorno" (Lloréns-Montes *et al.*, 2004; Van Hop y Ruengsak, 2005).

En estas definiciones se ilustran tres puntos importantes:

1. La amplitud y diversidad para el entendimiento del concepto.
2. La necesidad de respuesta al cambio.
3. El uso de la flexibilidad para reducir la incertidumbre del entorno.

Por otro lado, Gerwin (2005), a la hora de definir la flexibilidad en la fabricación, planteó la posibilidad de acotar el nivel que puede desarrollar la organización, resaltando la importancia del carácter dinámico del término; con lo que presenta la posibilidad de la empresa de ser más flexibles en unos departamentos que en otros, para lo que incluye diferentes alternativas:

- La máquina individual o el sistema productivo.
- La función productiva tal como el corte, el montaje o la distribución.
- El proceso productivo para un producto o grupo de productos.
- La fábrica.
- El sistema íntegro de la compañía.

Por último, hay que decir que el término "flexibilidad en la fabricación" se ha tratado desde distintos puntos de vista, los cuales vamos a estudiar a continuación como las diferentes propiedades de la flexibilidad en la fabricación.

## **2.2.- Propiedades de la flexibilidad en la fabricación**

1. Como necesidad del entorno de la empresa.

Garrett (1986) la considera una necesidad desde el punto de vista interno y externo. Las alteraciones del entorno interno pueden manifestarse por averías de los equipos, tiempos variables en la ejecución de las tareas, artículos defectuosos o retrabados (Buzacott, 1982). Desde el punto de vista de las alteraciones del entorno externo, pueden ser atribuidas a

factores como la incertidumbre resultante por cambios o fluctuaciones en el nivel de demanda, precios de los productos y las acciones de los competidores (Garrett, 1986; Gupta y Somers, 1992; Zelenovic, 1982).

## 2. Como dimensión de la estrategia competitiva.

La flexibilidad en la fabricación puede ser usada estratégicamente de muchas formas diferentes (Beach *et al.*, 2000). De hecho, Hayes y Wheelwright (1984) hablaban del potencial de la fabricación como arma competitiva, y del uso de la flexibilidad en la fabricación como un activo estratégico; por ello recomendaron que debiera ser una de las dimensiones de la estrategia competitiva del sistema junto con el precio, la calidad y la fiabilidad.

Miller y Roth (1994), en un estudio sobre 270 grandes empresas productoras, obtuvieron de manera empírica que la flexibilidad en la fabricación es uno de los factores más importantes para la competitividad empresarial.

Años más tarde, Cox (1989) observó que la mayoría de los directivos de las plantas productoras identificaban a la flexibilidad como una de las dimensiones críticas necesarias para la competitividad empresarial.

Ya en la década de los 90, Collins y Schemenner (1993) desarrollaron las principales tareas de fabricación del *manager*, viéndose que las prioridades son: calidad del producto, coste del producto, fiabilidad en la entrega y flexibilidad.

Todo esto concuerda con el planteamiento de Chatterjee, *et al.* (1984), donde se establecía a la flexibilidad en la fabricación como un objetivo estratégico clave para la mayoría de las empresas manufactureras. Posteriormente justificado por Beach *et al.* (2000).

## 3. Como estrategia de actuación.

Swamidass y Newell (1988) sugirieron que la flexibilidad en la fabricación puede ser usada para estrategias de actuación ofensivas o

defensivas. Una estrategia ofensiva es proactiva cuando se usa la flexibilidad para cambiar continuamente su entorno, mientras que una empresa que tenga una estrategia defensiva (reactiva), intenta reaccionar a los cambios que le rodean. La empresa productora que tenga la flexibilidad suficiente para cambiar su entorno competitivo, no sólo puede decidir cómo quiere competir, si no que también podrá dictar cómo compiten los demás. Mientras que la empresa que carezca de tal flexibilidad, permitirá a sus competidores, decidir como ellos mismos deben competir (Chen y Chung, 1990).

4. Como el grado de flexibilidad que se implanta.

Un examen de la flexibilidad de la empresa, se puede enfocar en la flexibilidad potencial o actual de la empresa. La primera es el grado de flexibilidad que el *manager* o los operarios creen que el sistema puede llegar a desarrollar. La flexibilidad actual refleja el grado de flexibilidad que una planta, un sistema o una organización, está ejecutando en un periodo de tiempo. La naturaleza de la flexibilidad hace muy compleja su medición, por lo que la literatura se ha centrado en la estimación de la flexibilidad actual (Gupta y Somers, 1992 y 1996; Suárez *et al.*, 1995 y 1996; Koste y Malhotra, 2000; Slack, 2005). Los estudios realizados sobre flexibilidad potencial (Upton, 1997) la definen como la flexibilidad que puede desarrollar la empresa o el sistema justo el día siguiente.

5. Como parte integrante de la cadena de valor.

También se le da una estrecha relación a la flexibilidad con la cadena de valor. Para conseguir el tipo de flexibilidad que los clientes quieren, la organización busca la flexibilidad de la cadena de valor (Zhang, 2001; Wang *et al.*, 2006). La flexibilidad de la cadena de valor influye en el desarrollo de los productos, en la fabricación, o en la logística, por ejemplo. Permite a las empresas introducir nuevos productos rápidamente, reducir tiempos de fabricación y costes de comercialización (Zhang, 2001).

#### 6. El coste de la flexibilidad.

Existe un coste estrechamente asociado con la implantación de la flexibilidad en la fabricación, aunque es difícil de determinar ya que depende del tipo de flexibilidad que se quiera adquirir o se esté adquiriendo. Por ejemplo, adquirir maquinaria flexible, en circunstancias normales, será más caro que crear una fuerza de trabajo flexible, debido al alto coste de la maquinaria en contra del coste de la mano de obra.

#### 7. Como magnitud relativa.

La flexibilidad en la fabricación es una magnitud relativa. La flexibilidad es siempre estudiada con respecto a otras empresas u otros sectores. Los modelos de investigación están estudiando la flexibilidad de las empresas o de los sistemas con respecto a otras empresas o sistemas similares. De otro modo, una organización puede medir su propia flexibilidad, evaluándose en dos períodos diferentes de tiempo, para ver si ha obtenido pérdidas o beneficios en la fabricación, pero lo normal es que deje vacíos informativos.

#### 8. La dimensionalidad de la flexibilidad.

La flexibilidad en la fabricación está generalmente aceptada como un concepto multidimensional dentro de la función de fabricación, ya que está compuesta de muchos tipos diferentes de dimensiones. Por ejemplo, se habla de flexibilidad en la maquinaria, flexibilidad en la ruta, flexibilidad en los procesos, etc. (Sethi y Sethi, 1990, Gupta y Somers, 1992, Gerwin, 1993, por citar unas de las más importantes). Este concepto, por la importancia que posee para el desarrollo de la flexibilidad en las empresas, lo trataremos en el apartado 2.3, ya que son diferentes las dimensiones establecidas por cada autor, por lo que consideramos necesario definir las y explicarlas.

#### 9. Con su relación con la incertidumbre del entorno.

Este último punto ha recibido una consideración importante para los especialistas de la materia.



Frazelle (1986) consideró que la flexibilidad es requerida en las empresas para mantener la competitividad en un entorno cambiante, lo que la relaciona con la incertidumbre. Por lo que Gerwin (1987, completado en 1993) asoció los diferentes tipos de flexibilidad que se pueden ver en una empresa de fabricación con los diferentes tipos de incertidumbre. Ello lo justifican por las distintas variaciones a las que se puede enfrentar la empresa, y que van a deberse a la incertidumbre por la que se vean influenciados y por la flexibilidad que la empresa deba tener para solucionar sus problemas.

**Tabla 1: Tipos de incertidumbre**

<b>Tipos de Flexibilidad</b>	<b>Tipos de Incertidumbre</b>
Mixta	Motivada por el riesgo de que los productos creados no sean aceptados por los clientes.
Nuevos productos	Motivada por el ciclo de vida de los productos ofrecidos.
Modificación	Motivada por el cambio de las necesidades de los clientes con respecto a las características de un producto.
Ruta	Motivada por los periodos de no utilización de las maquinarias.
Volumen	Motivada por la aceptación del producto y por la posibilidad de ofertar más o menos de lo demandado.
Material	Motivada por el posible incumplimiento de los estándares establecidos para cada materia prima.
Secuencia	Motivada por la posible pérdida de tiempo en el traslado de la materia prima.

FUENTE: Adaptado de Gerwin (1993)

El uso de la flexibilidad para acomodar la incertidumbre es un concepto que ha recibido amplio reconocimiento, pero los tipos de incertidumbre que un sistema puede esperar encontrarse dependen del nivel operacional desde el cual es visto (Beach *et al.*, 2000).

## **2. 3.- Clasificación de los tipos de flexibilidad.**

En la literatura sobre flexibilidad en la fabricación podemos ver que cada autor establece diferentes clasificaciones de los tipos o las dimensiones que componen el término. Aquí vamos a tratar de citar las más importantes e interesantes para el desarrollo teórico y empírico del concepto, por haber aportado las ideas más útiles a otros autores para siguientes investigaciones, y para los directivos de las empresas en su proceso de gestión<sup>1</sup>. Pero antes, como paso previo, hay que destacar que todas estas categorías, no hacen más que subrayar el hecho de que frecuentemente hay múltiples tipos de flexibilidad, con las que un directivo está constantemente relacionado (Beach *et al.*, 2000), y que cada empresa necesitará sus propias características para adaptarse al entorno que la envuelve (Slack, 2005).

Cada dimensión o tipo de flexibilidad en la fabricación establece cada una de las posibles variables que las empresas deben desarrollar y los factores de los que depende. A través de ellas, los autores tratan de medir qué empresas son más o menos flexibles a las variaciones del mercado.

La identificación de estos tipos diferentes de flexibilidad, ha llevado al desarrollo de varios métodos de clasificación, basados en distintos criterios.

### 1. Clasificaciones basadas en el horizonte de tiempo:

Se las denomina temporales, ya que reflejan los períodos de tiempo necesarios para que la información captada por las empresas se manifieste en una respuesta específica.

Las dimensiones de la flexibilidad han sido catalogadas por los autores en tres horizontes de tiempo distintos: operacionales, tácticos y estratégicos (Carllson, 1989; Upton, 1994).

---

<sup>1</sup> Hay que entender que estamos estableciendo una clasificación teórica para el estudio académico y profesional de la fabricación.

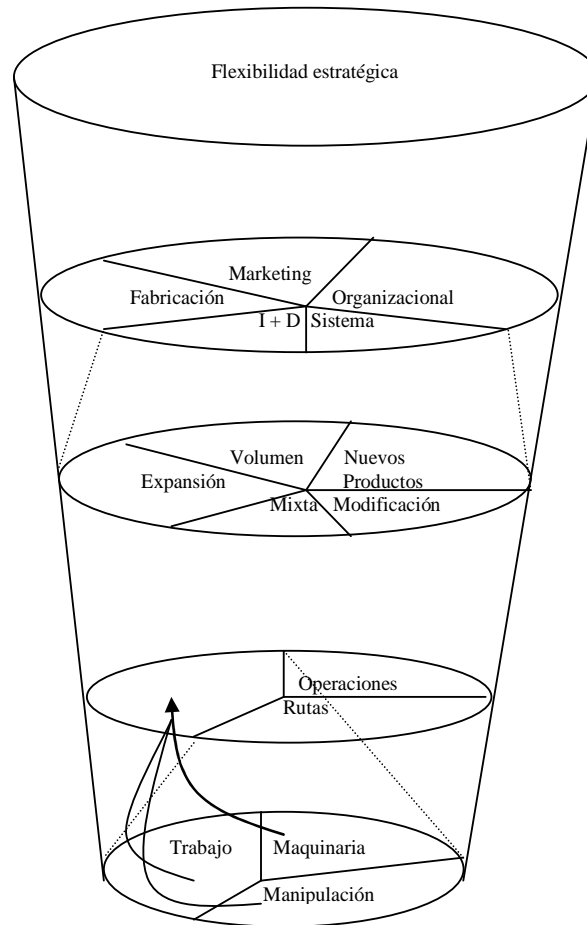
Las dimensiones operacionales de la flexibilidad responden a cambios diarios en la forma de actuar de las empresas, motivados por las necesidades de actuación diarias. Las dimensiones tácticas responden a cambios ocasionales. Por último, las dimensiones estratégicas de la flexibilidad se dan para facilitar los cambios que ocurren en las empresas solamente una vez, en periodos largos de tiempo.

Esta categoría, a su vez, coincide con la manera de categorizar los niveles de decisión de las empresas. Como citamos anteriormente, se distinguen decisiones operacionales, tácticas y estratégicas. El problema de esta clasificación para los entendidos, se fija en que no todas las empresas tienen la misma estructura; lo que para una empresa o una industria sería una decisión táctica, para otra del mismo o diferente sector puede ser una decisión operacional, por lo que no podemos generalizar.

## 2. Clasificaciones jerárquicas:

La flexibilidad se puede clasificar también de manera jerárquica, considerando las relaciones existentes entre sus diferentes dimensiones. Así, la jerarquía identifica las dimensiones de la flexibilidad que sirven como base para otras. Esta clasificación resuelve el problema de la anterior, ya que al establecer una clasificación como bases de otras, permite la generalización a todas las empresas o industrias.

Los niveles inferiores se suelen relacionar con la tecnología (Browne *et al.*, 1984, Sethi y Sethi, 1990, y Hyun y Ahn, 1992); sin embargo, a medida que se sube en la cadena jerárquica, los niveles se relacionan con los recursos de la empresa. Así, la dependencia establecida permite a las empresas desarrollar la flexibilidad como una capacidad de las mismas.

**Ilustración 1: Jerarquía de las dimensiones de la flexibilidad**

FUENTE: Adaptado de Koste y Malhotra (1999).

Con todo esto, vemos que una de las primeras clasificaciones la encontramos de Mandelbaum (1978), en la que podemos ver dos tipos de flexibilidad:

1. Flexibilidad en la acción: se refiere a las situaciones en las que las decisiones se toman sin conocimiento previo del futuro.
2. Flexibilidad en la programación: Se refiere a las situaciones en las que un sistema es capaz de trabajar en diferentes circunstancias, planteándose el futuro y estableciendo una planificación de acciones.

Años más tarde, Buzacott (1982) introdujo el término de cambio externo e interno para hacer su propia clasificación:

1. Flexibilidad en el trabajo, como la habilidad para poder realizar los cambios en las tareas del sistema (refiriéndose al ámbito externo de la empresa).
2. Flexibilidad en la maquinaria, como la habilidad del sistema para adaptarse a los cambios y averías de las máquinas y puestos de trabajo (refiriéndose al ámbito interno).

Una de las clasificaciones más importante y más citada, que ha servido de base para los demás autores a la hora de la clasificación es la de Sethi y Sethi de 1990, en la que se establece una división de 11 posibles tipos diferentes de flexibilidad para una empresa productora. Estos autores se basaron en la clasificación realizada por Browne *et al.* (1984), en la que establecían ocho dimensiones diferentes de la flexibilidad, pero añadiéndole tres tipos, con lo que completan un modelo para la empresa.

1. Flexibilidad de la maquinaria: Se refiere a los diferentes tipos de operaciones que una máquina puede hacer, sin requerir un sobreesfuerzo por el cambio en la configuración de una operación a otra. Aquí, el concepto de sobreesfuerzo, se refiere a una pérdida considerable de tiempo o un aumento importante del coste productivo para la empresa.
2. Flexibilidad en las operaciones: La habilidad para producir cualquier tipo de bien de diferentes maneras. Son las diferentes formas en las que un sistema de la empresa puede producir un bien material. Estos planes alternativos de producción se pueden dar con el cambio de ciertas operaciones por otras.
3. Flexibilidad de los procesos: Se define como la habilidad de un sistema productivo para producir una serie dada de materiales, sin importantes variaciones en la configuración.

4. Flexibilidad en los productos: Es la facilidad con la que nuevas partes pueden ser añadidas o sustituidas por otras ya existentes. Esta creación de nuevas partes, variará inexorablemente la configuración del producto, lo que distingue la flexibilidad en los productos de la flexibilidad en los procesos. Esta flexibilidad permite a las empresas ser sensibles a las variaciones del mercado y permitirle sacar nuevos diseños de productos al mercado rápidamente<sup>1</sup>.

5. Flexibilidad en la ruta de fabricación: Es la habilidad para producir un elemento a través de una ruta alternativa. Esta ruta puede ser el uso de diferente maquinaria, de diferentes operaciones o de diferentes secuencias en las operaciones. Esto permite a las empresas continuar produciendo pese a que puedan existir eventos inesperados como averías en la maquinaria, recepción tardía de herramientas o la aparición de piezas defectuosas.

6. Flexibilidad en el volumen: Es la habilidad del sistema para funcionar beneficiosamente a diferentes niveles de producción, permitiendo a la fábrica ajustar la producción arriba o abajo dentro de unos límites.

7. Flexibilidad de expansión: Se define como la facilidad del sistema de producción para incrementar sus habilidades y capacidades si es necesario para la empresa. La capacidad es en términos de ratios de *output* por unidad de tiempo, mientras que la habilidad se refiere a características como la calidad, el estado de la tecnología u otros tipos de flexibilidades.

8. Flexibilidad en la producción: Es el número de diferentes modelos que el sistema productivo puede producir sin añadir mayor capital para equipamiento, permitiendo a la empresa competir en un mercado donde nuevos productos son frecuentemente demandados, ya que minimiza el tiempo de implantación de estos o mayores modificaciones de productos existentes (Carter, 1986). Por otro lado,

---

<sup>1</sup> Mandelbaum (1978) la denomina flexibilidad de la acción.

al nivel operacional, permite un incremento de las familias de productos y facilita a la empresa la diversificación del riesgo.

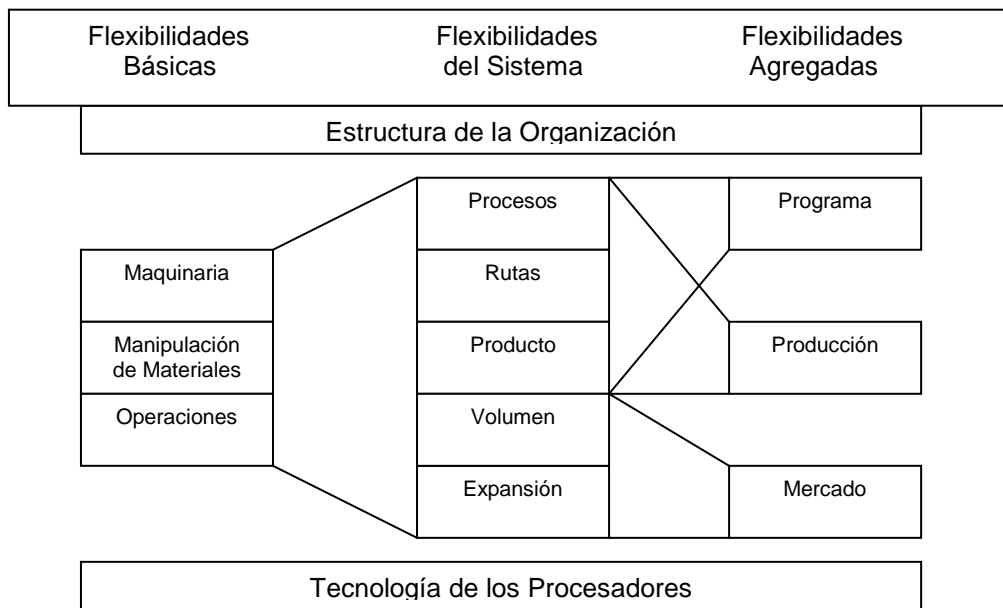
Esta es la clasificación realizada por Browne *et al.* (1984), que Sethi y Sethi (1990) completaron años más tarde con las siguientes dimensiones:

9. Flexibilidad en la manipulación de los materiales: Es la habilidad para trasladar diferentes materias primas de manera eficiente, para posicionarlas y que sean tratadas por cada centro de fabricación. Es decir, la habilidad para el transporte de máquina a máquina o la carga y descarga de productos. Un sistema flexible de manipulación de materiales, permite incrementar la disponibilidad de la maquinaria y su utilización, y reduce el tiempo de espera.

10. Flexibilidad del programa: Es la habilidad del sistema para funcionar virtualmente desatendido por un largo período de tiempo. Mejora el tiempo de producción a través de reducciones en los tiempos de configuración, mejoras en la inspección y medición, y mejoras en aparatos y herramientas.

11. Flexibilidad de mercado: Es la facilidad con la que el sistema productivo puede adaptarse a un entorno de mercado fluctuante. Con este concepto vemos la importancia de la orientación al mercado en las empresas productoras, ya que el entorno empresarial cada vez tiene mayores oscilaciones, lo que hace que se necesite una estrecha interrelación entre las funciones de producción y marketing.

El marco expuesto por Sethi y Sethi (Ilustración 2) sitúa la flexibilidad en la fabricación de la siguiente manera:

**Ilustración 2: Relación entre las dimensiones de la flexibilidad**

FUENTE: Adaptado de Sethi y Sethi (1990)

La figura muestra las relaciones entre los diferentes tipos o dimensiones de la flexibilidad en la fabricación. También expone que la flexibilidad de los componentes de la empresa contribuye a varios tipos de flexibilidad del sistema, como la maquinaria, la manipulación de materiales y la operativa. A la vez, muestra que la estructura organizacional y la tecnología de los microprocesadores son la base para que la empresa desarrolle flexibilidad en la fabricación.

Para el estudio de estas dimensiones específicas hay que ver las características de cada una de ellas, por lo que, a continuación, analizaremos los elementos que las componen.

### 2.3.1.- Elementos de la flexibilidad en la fabricación

Como ya hemos visto, la naturaleza de la flexibilidad es multidimensional. También, es necesario decir que cada una de estas dimensiones de la flexibilidad va a tener sus propios elementos



constituyentes, que van a ser aplicables a todos los tipos o dimensiones de flexibilidad. En la literatura podemos ver que cada autor explica estos elementos de manera diferente, y tendrán distinto punto de vista si se busca un uso empírico o solamente teórico. A su vez, también hay que decir que no todos los autores desarrollan todos los elementos de cada una de las dimensiones, de hecho, como desarrollamos a continuación, se puede encontrar que dependiendo de la dimensión a la que se refieran los autores, incluirán unos elementos u otros.

Los elementos comunes a la gran mayoría de las dimensiones que podemos encontrar en la literatura son: gama o línea, movilidad y uniformidad.

#### 2.3.1.1.- Número y heterogeneidad de la línea

Normalmente es el primer elemento que utilizan los autores para definir o acotar cada dimensión de la flexibilidad. Hay diferentes puntos de vista sobre la definición de la línea o la gama de la flexibilidad. Por ejemplo, Slack (1983) fue uno de los primeros en definirlo como el número de posibles estados en los que un sistema puede operar. Es decir, el sistema o empresa que puede operar en un mayor número de estados, es considerado más flexible que el sistema que sólo pueda operar de pocas maneras distintas.

Upton (1994) completó la definición teniendo en cuenta también la distancia existente entre los posibles estados de trabajo.

Para explicar las diferencias, plantea dos plantas de fabricación. En la primera, planta A, se producen dos tipos de turismos, mientras que en la segunda, planta B, se produce un turismo y un monovolumen. La primera planta utiliza la misma plataforma de producción para sus dos modelos de turismo, mientras que la segunda utiliza una plataforma de producción para cada producto y una plataforma de montaje asociada para los dos productos.

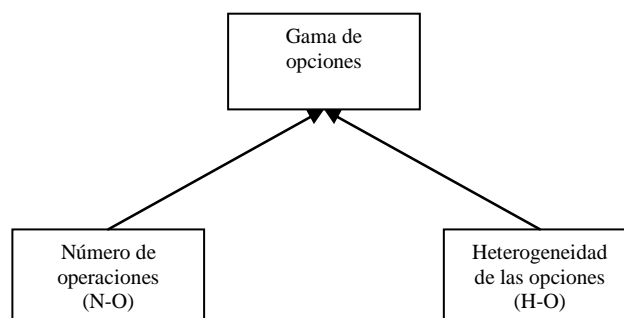
Si sólo tuviéramos en cuenta el número de productos, las dos plantas se identificarían como de igual rango o línea. Pero si la heterogeneidad de los productos se tiene en cuenta, la planta B se vería como más flexible que la planta A.

Se puede ver que el número de opciones y la heterogeneidad de estas opciones deben ser tratados como dos distintos elementos del rango de la flexibilidad.

Es decir, el número de opciones viables que una empresa puede tener es el Número de Opciones (N-O) (Dixon, 1992, Suárez *et al.*, 1995 y 1996), mientras que las diferencias entre los productos es la heterogeneidad de las Opciones (H-O) (Suárez, 1996; Upton, 1997).

La mezcla de los dos tipos, número de opciones y la heterogeneidad de tales opciones define la extensión del rango o línea.

**Ilustración 3: Elementos del rango**



FUENTE: Elaboración propia

#### 2.3.1.2.- Movilidad

Representa la facilidad de movimiento de un estado de producción a otro. Para el estudio de esta movilidad, se tiene en cuenta el tiempo en cambiar y el coste que le ocasiona al sistema (Sethi y Sethi, 1990).

Es necesario incluir los dos términos, coste y tiempo, porque sin uno de ellos, una empresa que incurra en un coste extra para acortar el tiempo de producción, podría ser considerada más flexible que otra que realizará el mismo o parecido cambio, sin incurrir en ese coste extra.

#### 2.3.1.3.- Uniformidad

Recoge las similitudes de desempeño obtenidas por la línea de producción (Oke, 2005). Cuanto menos flexible sea un sistema, más picos o valles de producción exhibirá. Así, una empresa será más flexible a medida que manifieste menores picos o valles, es decir, que manifieste una producción más uniforme.

La uniformidad del desempeño, ha sido definida según diferentes medidas, tales como eficiencia, productividad, calidad o coste del producto.

Con esto quedan establecidos los diferentes elementos a tener en cuenta para la clasificación de las dimensiones de la flexibilidad de un sistema o empresa, así que ya se puede pasar a definir las y ubicarlas dentro del sistema empresarial.

#### 2.3.2.- Dimensiones de la flexibilidad

A lo largo de la literatura los autores han establecido diferentes clasificaciones en las que, dependiendo del autor que las realice, podemos encontrar diferentes dimensiones de la flexibilidad en la fabricación de la empresa o del sistema. En esta sección, vamos a realizar un estudio de cada una de ellas y la manera en la que cada investigador la ha ido utilizando.

Estudios previos han resumido algunas de estas características<sup>1</sup>, dimensiones o elementos para su puesta en práctica en las empresas, pero no existen trabajos que resuman todos los conceptos relacionados con la flexibilidad en la fabricación, tanto desde el punto de vista teórico, como desde el punto de vista de su aplicación práctica, lo que significaría la medición de la flexibilidad empresarial.

En este apartado vamos a realizar el estudio de las dimensiones de la flexibilidad con respecto a los elementos que la componen.

#### 2.3.2.1.- Flexibilidad de la maquinaria

La flexibilidad de la maquinaria es considerada por la mayoría de los autores como la primera y más importante de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación, especialmente cuando se trata de una categorización organizacional en la que es una de las características fundamentales a estudiar.

La gran mayoría de los autores la consideran de manera conceptual y empírica, ya que es uno de los objetivos claves a estudiar en el primer nivel del sistema o de la empresa<sup>2</sup>.

Cada autor establece su propia definición del concepto, como se observa en la siguiente tabla:

---

<sup>1</sup> Sethi y Sethi (1990) o Gerwin (1993), por ejemplo.

<sup>2</sup> Veremos a lo largo del capítulo que no todas las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación se ven o se pueden ver desde el punto de vista teórico y empírico; si no que algunas sólo se estudiarán en un sentido, debido a la complejidad de los términos.

**Tabla 2: Definiciones de la Flexibilidad de la Maquinaria**

<b>Autor</b>	<b>Definición</b>
Browne <i>et al.</i> (1984)	Facilidad para hacer los cambios requeridos para producir un grupo de productos específicos.
Sethi y Sethi (1990)	Diferentes operaciones que una máquina puede realizar sin incurrir en gastos extraordinarios para cambiar de una operación a otra.
Barad y Hoang (1992)	Variedad de tareas que una máquina puede realizar.
Gupta (1993)	Habilidad de la maquinaria para producir un grupo de productos eficientemente.
Gupta y Somers (1996)	Variedad de operaciones que una maquinaria puede desarrollar sin incurrir en mayores costes o gastos de tiempo en el cambio de una operación a otra.
Jensen y Malhotra (1996)	Número de productos que una máquina puede producir.
Koste y Malhotra (1999)	Número y variedad de operaciones que una maquinaria desempeña sin incurrir en mayores costes de transición ni en grandes cambios en el desempeño obtenido.
Vokurka (2003, 2007)	Número de diferentes operaciones que una parte del sistema productivo puede realizar sin una nueva configuración.

FUENTE: Elaboración propia.

Para el estudio empírico los autores analizan los elementos de cada una de las dimensiones. Así, el número de operaciones (N-O) que una máquina puede realizar es fácilmente evaluable. El principal problema se presenta a la hora de calcular la heterogeneidad de las operaciones.

La mayoría de los autores estudian el número de operaciones y la movilidad, mientras que los demás elementos no son prácticamente observados.

De las definiciones de flexibilidad de la maquinaria hay que subrayar la importancia que recibe el tiempo y el incremento de coste (Chen *et al.*, 1992; Gupta, 1993; Koste y Malhotra, 1999), que plantean la necesidad de

que el cambio producido en la maquinaria no modifique las condiciones económicas ni temporales de la producción.

La siguiente definición recoge todos los conceptos aquí planteados:

*Flexibilidad de la maquinaria:* La habilidad de la maquinaria para producir diferentes productos sin modificar el esquema productivo desde el punto de vista temporal o económico para la empresa.

#### 2.3.2.2.- Flexibilidad en la manipulación de los materiales

La importancia de la flexibilidad en la manipulación de los materiales queda contrastada tras el estudio de algunos de los autores más importantes sobre flexibilidad, como es el caso de Sethi y Sethi (1990), Koste y Malhotra (1999) o Larso (2004), pero hay que reflejar que no todos la estudian.

Se estudia esta dimensión porque la literatura considera que afecta a la flexibilidad del sistema en su conjunto (Koste y Malhotra, 1999).

La flexibilidad en la manipulación de los materiales, dependerá de los posibles caminos o posibilidades que tenga la empresa, para transportar las materias primas desde un punto a otro de su cadena de producción.

Un sistema flexible permitiría desplazar a los materiales a través de un gran número de centros de trabajo, mientras que un sistema fijo o poco flexible, tendrá un sistema de transporte único (Coyle *et al.*, 1996), definiendo de tal manera el número de opciones de la empresa.

En la tabla 3, encontramos las definiciones que se encuentran en la literatura sobre el término.

**Tabla 3: Definiciones de la Flexibilidad en la manipulación de los materiales**

Autor	Definición
Sethi y Sethi (1990)	Habilidad para desplazar diferentes productos eficientemente para adecuarlos y procesarlos a través de las instalaciones de fabricación que posee el sistema.
Chen <i>et al.</i> (1992)	Capacidad para trasladar las diferentes materias primas a las áreas de almacenamiento o centros de descarga.
Gupta y Somers (1996)	Habilidad para mover diferentes productos a través de las instalaciones, incluyendo carga y descarga de materias primas, transporte entre maquinarias y almacenamiento de las materias bajo las posibilidades de fabricación.
Koste y Malhotra (1999)	Número de los posibles centros de procesamientos y las posibles maneras en las que son transportados a lo largo de estos centros sin incurrir en mayores costes.
Vokurka (2003)	Capacidad del proceso de manipulación de materiales para desplazar diferentes materiales a través del sistema.

FUENTE: Elaboración propia.

El número de posibilidades que posee la empresa, será el número de opciones (N-O), mientras que los distintos materiales que el sistema puede distribuir por estos canales, es la heterogeneidad de las opciones (H-O) (Koste y Malhotra, 1999).

Siguiendo con su punto de vista habitual, son Chen *et al.* (1992), quienes plantean la obligatoriedad de que esta dimensión de la flexibilidad debe ser rápida y económicamente positiva para la empresa, es decir, que se adapte a las necesidades del entorno competitivo y que no ocasione nuevos costes para la empresa ni para el sistema específico.

Podemos definir en este caso esta dimensión como:

*Flexibilidad en la manipulación de los materiales:* la habilidad de la empresa para transportar las materias primas, desde los centros de recepción hasta los centros de producción, de diferentes maneras y sin implicaciones monetarias ni temporales para la producción de la empresa.

### 2.3.2.3.- Flexibilidad en las rutas

Esta dimensión de la flexibilidad ha sido relacionada con el control en el punto de venta y con los sistemas flexibles de fabricación (FMS), como ERP -Planificación de los Recursos de la Empresa- , MRP- Planificación de los Recursos de la Fabricación- o JIT- Justo a Tiempo.

Los autores la catalogan como la habilidad de la empresa para el uso de centros alternativos de procesamiento, cuando tratan de evitar las posibles pérdidas por roturas de las maquinarias o en época de saturación de pedidos, siempre pensando estas vías alternativas, como vías diferentes de la misma producción y no como diferentes formas de producir un mismo producto.

En la tabla siguiente, relatamos las definiciones más citadas en la literatura.

**Tabla 4: Definiciones de la flexibilidad en las rutas**

<b>Autor</b>	<b>Definición</b>
Sethi y Sethi (1990)	Habilidad de un sistema para producir un elemento de diferentes maneras a través del sistema.
Das y Nagendra (1993)	Habilidad del sistema para producir por diferentes rutas.
Gerwin (1993)	Habilidad para ajustar la secuencia de la maquinaria por las que los productos circulan.
Benjaafar (1994)	Número de las diferentes máquinas a las que un sistema puede ser dirigido.
Koste y Malhotra (1999)	Número de elementos que tienen rutas de producción alternativas y la variación existente entre las rutas.
Vokurka (2003, 2007)	Número de caminos alternativos para producir un elemento a través del sistema productivo.

FUENTE: Elaboración propia.



A la hora de definir el elemento del rango o la línea de la flexibilidad en las rutas, los autores lo recogen como el número de rutas alternativas que existen y el grado hasta el cual una ruta puede ser modificada.

Das y Nagendra (1993) no se quedan sólo en el cambio de ruta, sino que se extienden hasta las distintas posibilidades que posee la empresa, la frecuencia de uso de todas estas posibles rutas y las diferencias entre ellas, con lo que se refieren al elemento de la uniformidad de la flexibilidad en la fabricación.

Si todas las operaciones pueden ser redefinidas a una ruta alternativa, se estaría hablando de un sistema totalmente flexible y adecuado a las necesidades. Koste y Malhotra (1999), con la idea de explicar el concepto a través de un ejemplo, plantearon las posibles tareas de producción de un bien como A-B-C-D, y que se suelen realizar en las máquinas 1-3-5-7, respectivamente. Alternativamente, la operación B puede realizarse en el centro de trabajo 4, con lo que quedaría el proceso como 1-4-5-7.

Podemos ver que el número de opciones (N-O) de la empresa es 2, mientras que sólo el 25% de las rutas son redefinidas (H-O), con lo que se explica el modo en que se estudia la flexibilidad de las rutas de la empresa o del sistema productivo.

Gerwin (1993 y 2005) investiga primero teóricamente y más tarde empíricamente, la cantidad de materias primas que son variadas de ruta en su proceso de fabricación, el grado en que una de estas es reajustada a su nuevo centro de producción y el tiempo que le ocupa esta reubicación a la empresa (Elemento de Movilidad).

Con esto, podemos exponer la siguiente definición:

*Flexibilidad en las rutas:* La habilidad de la empresa para realizar un producto a través de diferentes rutas o centros operativos sin variar en la calidad, sin ocasionar modificaciones de costes, y sin pérdida de tiempo para el sistema productivo.

#### 2.3.2.4.- Flexibilidad en las operaciones

Esta dimensión de la flexibilidad no es tratada por todos los autores, ya que algunos la incluyen dentro de la flexibilidad en las rutas, mientras que otros la denominan como la flexibilidad en la secuencia de la producción<sup>1</sup>.

Su existencia en la empresa depende del posible desarrollo de diferentes planes de producción dentro de un sistema, por lo que la flexibilidad en las operaciones no es un proceso de producción, si no un atributo del sistema.

La diferencia principal entre la flexibilidad en las rutas y la flexibilidad en la secuencia está en que mientras que la primera cambia la maquinaria utilizada para el proceso operativo, la segunda cambia la secuencia de las operaciones.

A continuación, presentamos las definiciones más tratadas en la literatura:

**Tabla 5: Definiciones de la flexibilidad en la secuencia**

<b>Autor</b>	<b>Definición</b>
Sethi y Sethi (1990)	Habilidad del sistema para producir un producto de diferentes maneras.
Gupta y Somers (1992)	Habilidad de un producto para ser producido de diferentes maneras, usando procesos alternativos que pueden ser realizados por un cambio o sustitución de las operaciones.
Benjaafar (1996)	Habilidad para cambiar las secuencias en las que las operaciones requeridas de fabricación son realizadas.
Koste y Malhotra (1999)	Número de materiales que tienen planes alternativos de producción y la variedad de los procesos utilizados sin incurrir a nuevos costes.
Vokurka (2003)	Número de procesos alternativos en los que un elemento puede ser producido dentro del proceso productivo.

FUENTE: Elaboración propia.

<sup>1</sup> Término que se utilizará indistintamente desde este momento.

Debido a que hay menos autores que estudian este tipo de flexibilidad, no se encuentran referencias a la movilidad ni a la uniformidad de la dimensión.

En cambio, para el estudio del rango o la línea, continuamos con el ejemplo propuesto por Koste y Malhotra (1999). La secuencia de un plan sería 1-2-3-4, con lo que una posible modificación consistiría en variar el orden de las acciones, por ejemplo 2-1-3-4. Una segunda posibilidad sería cambiar la secuencia entera, 3-1-4-2, dando mayor heterogeneidad (H-O) al sistema, por ser un cambio en todas las operaciones, mientras que el anterior solamente permutaba dos operaciones<sup>1</sup>.

De esta manera, se puede establecer la siguiente definición:

*Flexibilidad en las operaciones:* La capacidad de la producción del sistema para producir según diferentes rutas de elaboración, utilizando las posibles secuencias que la empresa pueda ofrecer.

#### 2.3.2.5.- Flexibilidad en la expansión

El término flexibilidad en la expansión se ha tratado como un término meramente teórico y no ha recibido prácticamente mención de manera empírica.

En contra de las demás dimensiones, la flexibilidad en la expansión no se refiere a los recursos propios, si no al incremento de las capacidades<sup>2</sup> o al incremento de las habilidades<sup>3</sup> que la empresa pueda obtener (Sethi y Sethi, 1990).

Esto significa que la flexibilidad en la expansión contempla una visión estratégica de la flexibilidad en la fabricación, ya que está planteando

---

<sup>1</sup> Se entiende, como en casos anteriores, que la modificación de la secuencia de procesos no va a modificar significativamente el coste de la producción del elemento, ni el tiempo de la producción.

<sup>2</sup> Por ejemplo el ratio de output por unidad de tiempo.

<sup>3</sup> Calidad o mejoras tecnológicas para la empresa, por ejemplo.

opciones o posibles cambios a largo plazo. A su vez, no se puede hablar de que sea una dimensión a corto plazo, porque estudia el cambio producido en la empresa; de ahí que sea más difícil de demostrar empíricamente.

Resumimos en la siguiente tabla las definiciones más importantes que encontramos en la literatura:

**Tabla 6: Definiciones de la flexibilidad en la expansión**

Autor	Definición
Sethi y Sethi (1990)	Facilidad con la cual las capacidades y las habilidades de un sistema productivo pueden ser mejoradas cuando se necesita.
Hyun y Ahn (1992)	Habilidad del sistema para incrementar sus capacidades o cambiar su línea de productos.
Gupta y Somers (1996)	Cantidad de esfuerzo necesitado para incrementar las capacidades y habilidades de un sistema productivo cuando son necesitadas.
Vokurka (2003)	Facilidad con la que se puede añadir capacidad al sistema.

FUENTE: Elaboración propia.

Al no tratarse prácticamente de manera empírica, en la literatura sólo se plantea cómo habría que estudiarse.

Así, el número de posibles expansiones<sup>1</sup> (N-O) depende de las posibilidades de equipamiento que tenga el sistema. El elemento lógico a estudiar, es la movilidad, tratándose de la facilidad con la que el sistema pasa a tener nuevas capacidades o habilidades, pero es de compleja obtención empírica.

Koste y Malhotra (1999) incluyeron en su estudio, al igual que Chen *et al.* (1992), la necesidad de que la expansión de la producción se realice de manera rápida y económica<sup>2</sup>. La expansión realizada por la empresa puede

<sup>1</sup> Refiriéndonos aquí a los posibles incrementos de calidad, de mejora en la producción de output, mejoras tecnológicas o de reparto.

<sup>2</sup> Koste denomina a la variación lenta o poco rentable como tiempo de transición elevado y grandes cambios en el desempeño obtenido

llevarla a la obtención de una ventaja competitiva con respecto de sus competidores, permitirle ganar cuota de mercado, maximizar la satisfacción de los clientes o tomar una ventaja ante una posible oportunidad de mercado.

Se define como:

*Flexibilidad en la expansión:* La habilidad del sistema para desarrollar sus capacidades y habilidades productoras en el momento deseado, y para conseguir nuevos beneficios.

#### 2.3.2.6.- Flexibilidad en el volumen

La flexibilidad en el volumen de producción permite a las empresas responder de manera rápida y económica a los incrementos o descensos de los niveles de demanda agregada (Carllson, 1989). Esta relación con los niveles de la demanda agregada, la relaciona estrechamente con la literatura sobre economía. De hecho, es el mismo autor, quien asegura que la flexibilidad en el volumen de producción, se ha discutido a lo largo de los años en estrecha relación con la curva de costes de la empresa, debido a que la flexibilidad varía inversamente con respecto a la curva de costes totales.

Si la curva de coste medio total tiene forma de U, cuanto más plana sea, más lentamente crecerá la curva de costes marginales medios, siendo mayor la flexibilidad en el volumen de producción de la empresa.

La tabla 7 muestra las definiciones de los autores más relevantes.

**Tabla 7: Definiciones de la flexibilidad en el volumen**

<b>Autor</b>	<b>Definición</b>
Browne <i>et al.</i> (1984)	Habilidad para utilizar un FMS beneficiosamente a diferentes volúmenes de producción.
Sethi y Sethi (1990)	Habilidad del sistema productivo para operar beneficiosamente a diferentes niveles de output globales.
Gerwin (1993)	Permite incrementar o reducir el nivel de producción agregada.
Noble (1995)	Habilidad para incrementar o reducir niveles de output como se desee.
Suárez <i>et al.</i> (1996)	Habilidad para disminuir y expandir el volumen de producción ampliamente y continuar con bajos costes y altos niveles de calidad.
Koste y Malhotra (1999)	La extensión del cambio y el grado de fluctuación en el nivel agregado de output que el sistema puede acomodar sin incurrir en pérdida de tiempo de transición o grandes cambios en el desempeño obtenido.
Oke (2005)	Habilidad para cambiar el nivel de output desarrollados.
Vokurka (2007)	Habilidad para ajustar rápida y eficientemente los output a la demanda.

FUENTE: Elaboración propia.

El nivel de *output* agregado que el sistema de producción puede desempeñar (N-O) es el primer elemento de estudio de la dimensión. Será el nivel más alto y el más bajo, los que indiquen los posibles volúmenes que la empresa puede producir operando beneficiosamente.

La heterogeneidad de los cambios en el volumen (H-O) indica si éstos pueden ser atribuidos a unos productos o a toda la línea de producción del sistema<sup>1</sup> (Koste y Malhotra, 1999).

---

<sup>1</sup> La complejidad de este cálculo, y la poca objetividad han hecho que los autores lo eviten a lo largo de la literatura

La flexibilidad del volumen de la producción va a permitir a la empresa o al sistema responder a los cambios incrementales o reductivos del nivel de demanda agregada.

La organización que posea un volumen de producción flexible, puede reaccionar fácilmente a los cambios de la demanda agregada. Si puede responder rápida y eficientemente a los aumentos de los niveles de demanda agregada, puede mantener y probablemente incrementar su cuota de mercado (Koste y Malhotra, 1999).

Lo definimos así:

*Flexibilidad en el volumen de la producción:* La habilidad para adaptar el volumen de producción a los cambios de la demanda agregada, con el fin de seguir produciendo de manera beneficiosa para la empresa.

#### 2.3.2.7.- Flexibilidad en el proceso

La flexibilidad en el proceso ha recibido una consideración muy importante en la literatura. Se puede decir que es el término más utilizado en la literatura, por autores como Browne *et al.* (1984), Sethi y Sethi (1990), Boyer y Leong (1996). Pero en los últimos años, ha pasado a denominarse como flexibilidad mixta<sup>1</sup>, como podemos ver en los trabajos realizados por Slack (1987), Dixon, *et al.* (1992), Hyun y Ahn (1992) o Suárez *et al.* (1995 y 1996).

El nivel de flexibilidad mixta dentro de una organización se debe evaluar con las configuraciones del sistema de producción actual, sin considerar modificaciones (Dixon, 1992; Gupta y Somers 1996). En caso contrario, una empresa podría hacerse con nuevos recursos para satisfacer los cambios en la demanda, no tratándose de un desarrollo flexible, si no de una utilización de nuevo capital (Koste, 1999).

---

<sup>1</sup> Mix Flexibility.

En la tabla 8 se encuentran algunas definiciones de los autores que han tratado el término como flexibilidad en el proceso.

**Tabla 8: Definiciones de la flexibilidad en el proceso**

<b>Autor</b>	<b>Definición</b>
Gerwin (1993)	La posibilidad de realizar una línea de productos o variaciones de estos, con una nueva configuración.
Das y Nagendra (1993)	Los diferentes productos que una planta puede producir, y sus volúmenes relativos de producción.
Brennesholtz (1996)	Habilidad para satisfacer los cambios de la demanda.
Boyer y Leong (1996)	Habilidad para construir diferentes productos en la misma planta al mismo tiempo.
Upton (1997)	Habilidad para producir grandes variaciones en las características de los productos

FUENTE: Elaboración propia

Esta dimensión de la flexibilidad es considerada de las más importantes estratégicamente, ya que permite al sistema responder a la incertidumbre de la demanda, sin tener una necesidad amplia de inventarios.

Para medir la flexibilidad cada autor tiene sus propias consideraciones. Suárez *et al.* (1995 y 1996) consideran el número y la heterogeneidad de los productos realizados por el sistema, refiriéndose al número de operaciones (N-O) y su heterogeneidad (H-O).

Sin embargo, Upton (1997) sólo plantea las diferencias entre las características de los productos realizados, estableciendo un estudio empírico de la heterogeneidad de la línea.

Por otro lado, podemos resumir los autores que tratan la dimensión como flexibilidad mixta:



**Tabla 9: Definiciones de la flexibilidad mixta**

Autor	Definición
Slack (1987)	Habilidad para cambiar la línea de productos ofrecida en un periodo de tiempo.
Dixon <i>et al.</i> (1992)	Habilidad para producir una variedad de productos en un corto periodo de tiempo sin modificar el sistema.
Hyun y Ahn (1992)	La adaptabilidad de un sistema productivo para cambiar en el volumen de productos que realiza.
Suárez <i>et al.</i> (1996)	Habilidad para producir un número heterogéneo de productos en cualquier momento.
Koste y Malhotra (1999)	Número y variedad de productos que pueden ser producidos sin mayor coste ni pérdidas de beneficio.
Vokurka (2003)	Número de diferentes elementos que pueden ser producidos sin incurrir en nuevas configuraciones.
Oke (2005)	Habilidad para modificar la línea de productos ofrecida por el sistema de producción en un momento dado.

FUENTE: Elaboración propia

La siguiente definición resume ambos términos:

*Flexibilidad mixta*: La habilidad para ofrecer un número de productos, nuevos, variados o similares, sin cambios significativos en la configuración de la empresa.

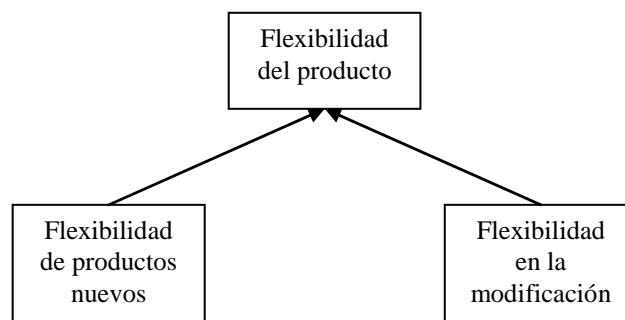
#### 2.3.2.8.- Flexibilidad en los productos

La flexibilidad de los productos se ha tratado de diferentes maneras en la literatura de los últimos años. Algunos autores la denominan la flexibilidad de nuevos productos (Azzone y Bertele, 1989; Chen *et al.* 1992), mientras que otros la catalogan como la flexibilidad de producción de nuevos

productos, por un lado, y la modificación de los productos existentes, por otro (Sethi y Sethi 1990; Hyun y Ahn 1992; Ettlie y Penner-Hahn, 1994).

En nuestra investigación, vamos a desarrollar el estudio de ambas subdimensiones dentro de la flexibilidad de los productos.

**Ilustración 4: Flexibilidad en los productos**



FUENTE: Adaptado de Koste y Malhotra (1999)

Esta distinción entre los dos tipos de flexibilidad es empíricamente verificada por Larso (2004) en un estudio sobre la relación de la flexibilidad de los nuevos productos con el desempeño obtenido por las empresas.

Para acabar con esta dimensión, hay que decir que otros autores, como por ejemplo Oke (2005), la definen como mezcla de ambas, al establecerla como la habilidad para introducir productos nuevos o modificar los ya existentes.

#### 2.3.2.8.1.- Flexibilidad en la modificación de los productos

Para los autores de fabricación, se considera modificación de un producto "al cambio realizado para conseguir una satisfacción más eficiente de las necesidades del consumidor, pero sin variar las características funcionales" (Koste y Malhotra, 2004).

En la tabla 10 resumimos las definiciones más importantes.

**Tabla 10: Definiciones de la flexibilidad en la modificación de los productos**

Autor	Definición
Dixon (1992)	Habilidad para satisfacer mejor las necesidades de los clientes modificando productos existentes.
Gerwin (1993)	Habilidad para realizar pequeños cambios en un producto dado.
Ettlie y Pender-Hahn (1994)	Cambios en partes de las familias de productos planificadas por el sistema.
Vokurka (2003)	Tiempo que se tarda en añadir o sustituir nuevas partes al sistema.

FUENTE: Elaboración propia

La determinación de los elementos es simple en la gran mayoría de los casos, ya que el número de productos modificados indica el número de operaciones (N-O) realizadas. Es más complejo el cálculo de la heterogeneidad de las operaciones (H-O), ya que muestra las habilidades desarrolladas por la organización para crear la respuesta flexible a las necesidades de los clientes (Larso, 2004).

En este caso, dos empresas que produzcan turismos, serán igual de flexibles<sup>1</sup> si permiten añadir o eliminar los extras que deseas, pero si la segunda además te permite añadir nuevos extras al pedido, será más flexible que la primera por la heterogeneidad de las operaciones ofrecidas.

Es decir, la flexibilidad de la modificación permite a las organizaciones ser sensibles a las necesidades de los clientes, permitiéndoles con ello alcanzar una ventaja con respecto a los demás, ya que les puede permitir incrementar el precio y fidelizar clientes, facilitando la creación de nuevos nichos de mercado.

Teniendo en cuenta la revisión de la literatura, definimos:

---

<sup>1</sup> Según el número de operaciones (N-O).

*Flexibilidad en la modificación de los productos:* Es la habilidad de la empresa para modificar las características adicionales de los productos para satisfacer o continuar satisfaciendo las necesidades de los clientes.

#### 2.3.2.8.2.- Flexibilidad de los nuevos productos

Este término se está utilizando en los últimos años por autores como Suárez *et al.* 1996; Koste y Malhotra, 1999; Petroni y Bevilacqua, 2002. Se considera nuevo producto si sus características básicas difieren de las de otros productos ya establecidos por la planta de producción (Dixon, 1992).

Los autores la definen de la siguiente manera:

**Tabla 11: Definiciones de la flexibilidad en los nuevos productos**

<b>Autor</b>	<b>Definición</b>
Dixon (1992)	Habilidad para introducir nuevas partes.
Gerwin (1993)	Habilidad para sustituir nuevos productos por los actualmente ofrecidos.
Noble (1995)	Habilidad para desarrollar e introducir satisfactoriamente nuevos productos.
Suárez <i>et al.</i> (1996)	Habilidad para introducir nuevos productos rápidamente.
Vokurka (2003, 2007)	Velocidad a la que los productos pueden ser diseñados e introducidos en el sistema.
Petroni y Bevilacqua (2002)	Cantidad y variedad de nuevos productos que son introducidos en la producción sin mayor coste o cambios en el beneficio.

FUENTE: Elaboración propia

El cálculo empírico a través de sus elementos, al igual que en la anterior dimensión de la flexibilidad, no presenta complejidad para los autores. El número de nuevos productos (N-O) permite la comparación entre empresas, ya que va a mostrar las diferentes nuevas ofertas de productos que cada una realiza.

Como en la anterior dimensión, la heterogeneidad de las operaciones (H-O) es más complicada de obtener para los autores, basándose en el cálculo del grado de innovación que los productos nuevos presentan. Un sistema que desarrolla y presenta productos que son muy diferentes entre ellos, es considerado más flexible que la que expone productos más parecidos.

Es fundamental señalar las diferencias entre uno y otro, ya que sin éstas sería igual de flexible una empresa que desarrolla dos productos diferentes, pero parecidos entre ellos, que una empresa que desarrolla dos productos nuevos, con características totalmente distintas e innovadoras en el mercado.

Planteamos la siguiente definición:

*Flexibilidad en los nuevos productos:* Habilidad de la empresa para ofrecer productos nuevos para satisfacer las necesidades cambiantes de los consumidores.

#### 2.3.2.9.- Otras dimensiones

Podemos encontrar en la literatura otras dimensiones de la flexibilidad, como pueden ser:

- Flexibilidad en el trabajo: Definida como el número de tareas que un operador puede desarrollar dentro del sistema productivo de la empresa (Slack, 1983); esta dimensión ha perdido fuerza debido a la influencia de la flexibilidad del equipamiento, pero son varios los autores que la plantean<sup>1</sup>.
- Flexibilidad en el programa: Entendida como la habilidad del sistema para funcionar desatendido por un período largo de tiempo

---

<sup>1</sup> Chen, *et al.* (1992), Koste y Malhotra (1999) o Larso (2004).

(Sethi y Sethi, 1990). Esta dimensión, pierde fuerza, ya que sirve sólo para empresas con sistemas de fabricación computerizados.

- Flexibilidad en el mercado: Definida por Sethi y Sethi (1990) como la habilidad del sistema productivo para adaptarse a los cambios en el mercado. Hay otros autores que la contemplan, pero deja de tenerse en cuenta al considerar que va implícita en otras dimensiones de la flexibilidad en la fabricación.

- Flexibilidad en la entrega: Slack (1983) la define como la habilidad del sistema para responder a los cambios en las necesidades de entrega del cliente. Más tarde siguió teniendo seguidores, pero la mayoría de autores no la reflejan, ya que no todas las empresas realizan entregas, por lo que es muy complicado su estudio empírico.

Por último, en la tabla 12 mostramos un resumen con las dimensiones mencionadas por los autores más importantes de la literatura y el año en el que la realizan.

**Tabla 12: Dimensiones utilizadas por cada autor**

	Trabajo	Maquinaria	Manipulación de materiales	Operaciones	Procesos	Productos <sup>1</sup>	En la ruta	Volumen	Expansión
<b>Buzacott (1982)</b>	X	X							
<b>Slack (1983)</b>						X		X	
<b>Browne et al. (1984)</b>		X		X	X	X	X	X	X
<b>Sethi y Sethi (1990)</b>		X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Gupta y Somers (1992)</b>		X	X	X	X		X	X	
<b>Hyun y Ahn (1992)</b>	X	X			X	X	X	X	X
<b>Gerwin (1993)</b>						X	X	X	
<b>Correa (1994)</b>	X								
<b>Upton (1994)</b>		X			X	X	X	X	X
<b>Koste y Malhotra (1999)</b>	X	X	X	X		X	X	X	X
<b>D´Souza y Williams (2000)</b>			X		X			X	
<b>Vokurka y O´Leary-Kelly (2000)</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Larso (2004)</b>		X	X	X		X	X	X	
<b>Ndubisi et al. (2005)</b>						X		X	X
<b>Vokurka et al. (2007)</b>						X		X	

FUENTE: Elaboración propia

<sup>1</sup> Como flexibilidad en el producto hemos unido a los autores que definían la flexibilidad de los nuevos productos y la flexibilidad de la modificación.

Tabla 13: Dimensiones utilizadas por cada autor (Continuación)

	Programa	Producción	Mercado	Mixta	Entrega	Calidad	Robustez	Materiales	Diseño
<b>Buzacott (1982)</b>									
<b>Slack (1983)</b>				X	X	X <sup>1</sup>			
<b>Browne et al. (1984)</b>		X							
<b>Sethi y Sethi (1990)</b>	X	X	X						
<b>Gupta y Somers (1992)</b>	X		X						
<b>Hyun y Ahn (1992)</b>	X			X					
<b>Gerwin (1993)</b>				X				X	
<b>Correa (1994)</b>							X		
<b>Upton (1994)</b>	X			X					X
<b>Koste y Malhotra (1999)</b>				X					
<b>D´Souza y Williams (2000)</b>				X					
<b>Vokurka y O´Leary-Kelly (2000)</b>	X	X	X		X				
<b>Larso (2004)</b>				X	X				
<b>Ndubisi et al. (2005)</b>									
<b>Vokurka et al. (2007)</b>					X				

FUENTE: Elaboración propia

---

<sup>1</sup> Slack plantea la flexibilidad en la Calidad hasta 1987 que deja de establecerla.



## **2.4.- Operatividad de la flexibilidad en la fabricación**

Pese a la cantidad de investigaciones realizadas en las dos últimas décadas, existe un vacío muy amplio en la determinación del concepto. Este vacío se debe a la dificultad para establecer unos estándares de medición de la flexibilidad en la fabricación (Larso, 2004).

Existen diferentes marcos y líneas de investigación para el concepto. Aquí vamos a presentar los más importantes y los que, por sus repercusiones empresariales, aportan mayores novedades a la literatura. Además, son los modelos más nombrados y utilizados para la medición de la flexibilidad empresarial.

Los últimos trabajos sobre flexibilidad en la fabricación se centran en el estudio de menos dimensiones que en la década de los noventa. Esta reducción se justifica debido a que el desarrollo teórico es más amplio, y los estudios anteriores han dejado en entredicho las dimensiones más complejas de analizar de manera empírica, y las que acarrear mayores problemas para los directivos a la hora de desarrollar. La mayoría de los autores pasan al estudio de algunas de las dimensiones explicadas, que son: la flexibilidad en la modificación de los productos, en la secuencia, en los materiales, en la ruta de producción, en el volumen o en la flexibilidad mixta.

El uso de marcos para el estudio es una técnica común dentro de las áreas de dirección estratégica y de dirección de operaciones. Son varios los autores que tras un estudio sobre la materia, plantean un modelo gráfico de entendimiento del concepto, para facilitar a los demás investigadores, y especialmente a los directivos de las empresas, el entendimiento del concepto y las implicaciones que tiene para la gestión empresarial. Dentro de los más importantes, se encuentran los de Sethi y Sethi (1990)<sup>17</sup>, Gerwin (1993), Correa (1994), Upton (1994), Suárez *et al.* (1996) o Beach *et al.* (2000).

---

<sup>17</sup> Ya presentado en el apartado 2.3.

Ya hemos presentado alguno de estos modelos, los más teóricos y pioneros en la literatura (Browne *et al.*, 1984; o Sethi y Sethi, 1990). Ahora se van a presentar dos de estos marcos, que son los que han tenido más trascendencia para los autores que buscaban la implantación del concepto; para empezar veremos el marco de Suárez *et al.* (1996), en el que se establecen las dimensiones a estudiar para el cálculo empírico de la flexibilidad en la fabricación. A continuación, presentamos el marco de Zhang *et al.* (2003), en el que se conjunta la flexibilidad con la teoría de recursos y capacidades.

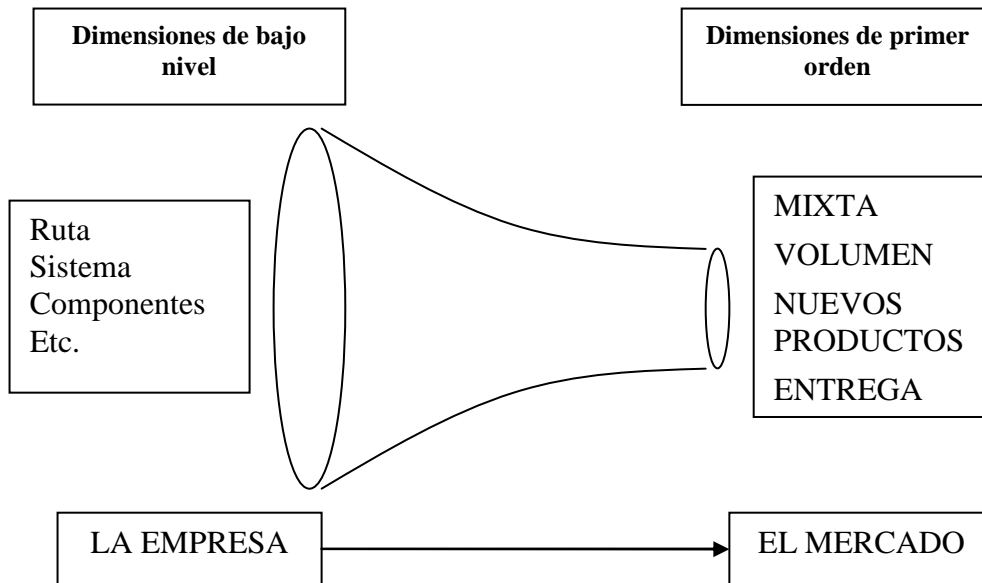
Presentamos estos dos modelos por la trascendencia que han tenido en las demás investigaciones sobre flexibilidad. Además, son dos marcos demostrados empíricamente, lo que les da más fuerza y justificación.

#### 2.4.1.- El embudo de la flexibilidad

Suárez *et al.* (1996) plantean que de todas las dimensiones de la flexibilidad propuestas por la literatura, existen cuatro de primer orden o básicas para el desempeño empresarial, que son la flexibilidad del volumen, la flexibilidad mixta, la flexibilidad de los nuevos productos y la flexibilidad en la entrega. Se las considera de primer orden porque son las que afectan de manera directa a la posición competitiva de la empresa en el mercado, es decir, las que son fácilmente captadas por el cliente.

De otro lado quedan las demás dimensiones de la flexibilidad, que pese a ser importantes para el cálculo agregado de la flexibilidad de la empresa, no tienen especial significado para la posición competitiva de ésta frente a las competidoras del sector (Ilustración 5).

**Ilustración 5: El embudo de la flexibilidad de la empresa**



FUENTE: Adaptado de Suárez *et al.* (1996)

Los autores parten de la existencia de seis factores que afectan a la implantación de la flexibilidad, consideradas como fuentes, y que son las principales tareas a tener en cuenta para llegar al desarrollo de la flexibilidad deseada. Estas fuentes son:

1. Tecnología de la Producción.
2. Técnicas de gestión de la Producción.
3. Relaciones con los subcontratistas, acreedores y distribuidores.
4. Recursos Humanos de la empresa.
5. Diseño de los Productos.
6. Contabilidad y la Información de los Sistemas.

Con este marco teórico-práctico, querían demostrar la existencia e importancia de las dimensiones de la flexibilidad, y que algunas de estas dimensiones tienen una especial sentido para la posición competitiva de la empresa.

Esta demostración empírica mostró la importancia de tres de las dimensiones, la flexibilidad mixta, la flexibilidad del volumen y la flexibilidad de los nuevos productos<sup>18</sup>, y las interrelaciones existentes entre ellas.

Años más tarde, Oke (2005), partiendo del modelo de Suárez *et al.* (1996), desarrolló unas modificaciones oportunas para el marco establecido. La investigación de campo desarrollada por el autor, demostró la existencia de tres fuentes directas para la flexibilidad del sistema y una fuente indirecta<sup>19</sup>.

Las tres fuentes directas las denomina factores fundamentales, factores compartidos y factores genéricos. La fuente indirecta de la flexibilidad, a su vez, es una estrategia que las plantas de fabricación utilizan para obtener flexibilidad a través de fuentes externas.

Como factores fundamentales se pueden considerar el tiempo de conversión o cambio, el aplazamiento de la producción, o las condiciones de los trabajadores como las horas anuales de trabajo y las horas extras.

Este tipo de factores, junto con otros genéricos como la tecnología de la información o la gestión de la cadena de ventas, van a afectar a la flexibilidad de la empresa, y específicamente a la flexibilidad del volumen, a la flexibilidad mixta y a la flexibilidad de los nuevos productos.

Este planteamiento se establecía en contra de otros autores como Cox (1989), o Zhang *et al.* (2003)<sup>20</sup>, ya que habían argumentado que, en términos competitivos, la flexibilidad del volumen y la flexibilidad mixta son las dimensiones más importantes para la empresa.

---

<sup>18</sup> La flexibilidad en la entrega no la estudian, porque hay empresas en la muestra que no realizan entregas a sus clientes, con lo que los datos no eran significativos.

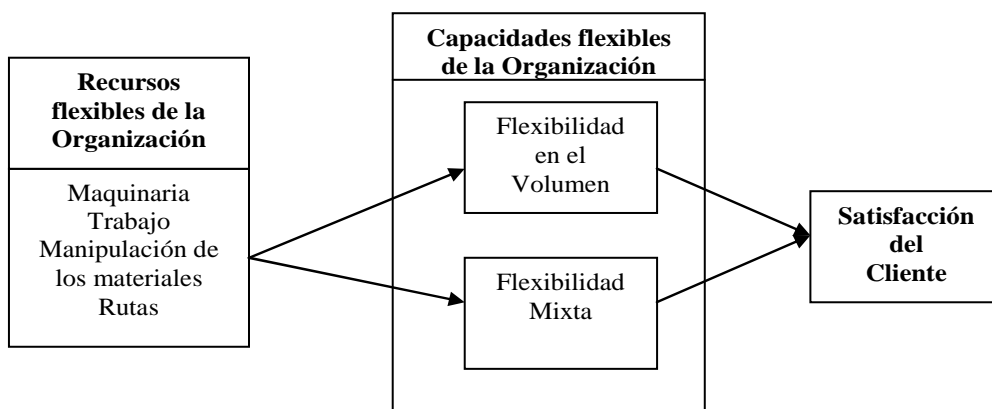
<sup>19</sup> En contra de las seis fuentes establecidas por Suárez, *et al.* (1996).

<sup>20</sup> Este marco se desarrolla en el siguiente punto.

2.4.2.- La flexibilidad y la Teoría de Recursos y Capacidades

Para acabar, Zhang *et al.* (2003) establecen una clasificación para el estudio de las diferentes dimensiones de la flexibilidad a partir de la teoría de los recursos y capacidades (Ilustración 6). En este modelo, se intenta estudiar la relación entre recursos<sup>21</sup> flexibles (maquinaria, trabajo, manipulación de los materiales y flexibilidad en las rutas), las capacidades<sup>22</sup> flexibles (flexibilidad en el volumen y flexibilidad mixta) y la satisfacción del cliente.

**Ilustración 6: Impacto de los recursos y capacidades flexibles de la empresa y la satisfacción del cliente**



FUENTE: Adaptado de Zhang *et al.* (2003)

A través de este modelo, los autores demuestran empíricamente la relación significativa entre los recursos y capacidades de la empresa y la posible satisfacción de las necesidades de los clientes. De este modo, justifican la importancia de la flexibilidad en la fabricación como parte de la cadena de valor, y establecen las dimensiones más utilizadas en la última década para el estudio empírico de la flexibilidad mixta y de la flexibilidad en el volumen.

<sup>21</sup> Upton (1995) define la flexibilidad interna como lo que la empresa puede hacer (recursos).

<sup>22</sup> Upton (1995) define la flexibilidad externa como lo que los clientes ven o perciben que hace la empresa (capacidades).

Los autores consideran recursos flexibles a la maquinaria, el trabajo, la manipulación de los materiales y las diferentes rutas de producción que pueda seguir la empresa. Y por otro lado, consideran las capacidades flexibles de la organización, que son la flexibilidad en el volumen y la flexibilidad mixta. Ambos, recursos y capacidades flexibles, sirven de apoyo para la satisfacción del cliente.

## **3. EL EQUILIBRIO ENTRE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN**

### **3.1.- Introducción**

Las empresas de hoy día, que compiten en un mercado dinámico, están obligadas a realizar diferentes tareas, explorar nuevas posibilidades para adaptarse a futuros cambios del entorno, y a explotar sus habilidades ya desarrolladas, para cumplir con la demanda actual de la empresa (March, 1991).

Desde la publicación del trabajo de March (1991), los términos de exploración y explotación han sufrido una gran evolución hasta llegar a dominar la literatura relacionada con la innovación tecnológica de la organización, el diseño de la organización, su adaptación al entorno, tanto interno como externo, el aprendizaje organizacional y la búsqueda de la ventaja competitiva (Burgelman, 2002; Siggelkow & Levinthal, 2003; Taylor y Greve 2006).

Esta es la razón, por la que en este epígrafe se analizarán las distintas definiciones expuestas por los autores, con las matizaciones que de cada una se derivan. En la literatura científica, y pese a que está en proceso de desarrollo, encontramos distintas maneras de afrontar y presentar los términos de exploración y explotación en el marco de la empresa, que nos disponemos a presentar.

### **3.2.- Definición y conceptos relacionados**

March (1991) definió el término exploración como “la búsqueda, variación, toma de riesgo, experimentación, juego, flexibilidad, descubrimiento e innovación”. Mientras que, para definir la explotación se refería al “refinamiento, elección, producción, eficiencia, selección, implementación y ejecución”, con lo que se encuentra una primera separación entre ambos términos.

Con el paso de los años y la evolución en la definición de los conceptos, observamos diferentes puntos de vista que los relacionan con muchos temas de interés de la literatura sobre la empresa y su entorno. Por ejemplo, si relacionamos los términos con la búsqueda de conocimientos para la empresa, encontramos que la explotación se define como el *aprendizaje* de la empresa vía búsqueda, refinamiento experimental y selección y reutilización de rutinas ya existentes en la empresa; mientras que la exploración se define como la adquisición de conocimientos a través de variaciones en los procesos ya establecidos por la empresa, experimentos planificados o pruebas (Baum *et al.*, 2000).

Se puede observar que hay muchas maneras para diferenciar estas dos formas de aprendizaje, pero hay tres consideradas más importantes por la literatura, y son, los objetivos, el lugar donde se desarrolla cada una, y sus implicaciones para el beneficio final de la empresa (Hunter, 2003).

El principal objetivo de la exploración es el logro de la flexibilidad y el desarrollo de nuevos conocimientos y formas de resolver los problemas que le acontecen a la empresa (March, 1996). La exploración se vincula y se desarrolla a través de diferentes actividades que aumentan los procesos organizativos y los riesgos. Esto incluye búsquedas complejas, profundas investigaciones, mayores riesgos para la empresa y romper con las tareas burocráticas y llenas de reglas (Levinthal y March, 1993).

Los comportamientos explorativos son aquellos que quieren ganar la carrera tecnológica en nuevos nichos o conseguir ventajas competitivas para desarrollar nuevos productos o tecnologías (Beckman, 2006).

En contra, la misión de la explotación es más objetiva y particular, son objetivos a corto plazo, y bien definidos; buscan el aumento de la eficiencia, la reducción de períodos sin ventas, aumentar la fiabilidad o la precisión de todas las actividades. El aprendizaje a través de la explotación, se lleva a cabo a través de unas actividades que buscan la reducción de la variación de las actividades de la organización. Esto se realiza a través de la estandarización de los procesos, la aversión al riesgo y del establecimiento de disciplinas de actuación y de la manera apropiada de actuar (March, 1996).

También podemos encontrarla en su relación con la *innovación*, en la que vemos como Benner y Tushman (2002), consideran que la innovación explotadora se refiere a las mejoras realizadas en los componentes existentes y construidas a través del desarrollo o mejora de las tareas conocidas por la empresa, mientras que la innovación exploradora recoge las diferentes tareas de los grupos experimentales de la empresa, que buscan la mejora a través de nuevos procedimientos.

Jansen *et al.* (2006), ampliando el trabajo anterior de Benner y Tushman (2002), consideraban a las innovaciones explotadoras como *incrementales*, ya que mejoran los conocimientos de la empresa, mejorando sus capacidades, mientras que denominaban a las innovaciones exploradoras como *radicales*, ya que buscan la ventaja competitiva en nuevos mercados para la empresa o en mercados emergentes del mercado. En otras palabras, las innovaciones radicales pueden ser definidas como la presencia de búsqueda, variación, experimentación, flexibilidad y toma de riesgo en la empresa. En contra, las innovaciones incrementales buscan encontrar las necesidades de los clientes y los mercados actuales, para tratar de mejorar la eficiencia de los canales de distribución actuales (Daneels, 2002).

La *explotación incremental* se refiere a la explotación de las capacidades que nos llevan a la mejora de los procesos y al perfeccionamiento de las características de los productos, lo que en la empresa se traduce en el principio de mejora continua (Corso y Pellegrini, 2007), definido como "el incremento de las prácticas comunes del sistema planificado y organizado de la empresa, que le permite un mejorar el rendimiento" (Imai, 1989).



Esta mejora continua, basada en la explotación incremental, se diferencia de la innovación tradicional, en diferentes aspectos:

El *tipo de cambio*, ya que la ampliación de las características de los productos se realizan a través de pequeñas modificaciones y avances que consiguen mejores desempeños para la empresa, mientras que la innovación tradicional conlleva mayores cambios, pero de manera discontinua (Bessant, 1998).

La *frecuencia del cambio*, que en la mejora continua no está relacionada con proyectos específicos, si no que se considera dentro de la vida diaria de la empresa (Bessant *et al.*, 2005). Otro de los aspectos a tener en cuenta es el *tipo de conocimiento* necesitado, ya que en un entorno descentralizado, el personal tiene la capacidad para resolver problemas, mientras que en una empresa que innove de manera discontinua, se basará en especialistas que tienen habilidades específicas (Bessant, 1998).

Por último, hay que tener en cuenta la *participación* de la fuerza de trabajo en el cambio, ya que mientras que en la innovación tradicional suele llevarse a cabo en los puestos de personas especializadas, la mejora continua reconoce a todos los trabajadores de la organización como personal capacitado para resolver problemas de manera creativa (Imai, 1997; De Jager *et al.*, 2004).

En relación con la innovación, podemos encontrar otras definiciones, como la de He y Wong (2004), quienes definieron la innovación explotadora como "las actividades de innovación tecnológica realizadas para mejorar el marco de mercado de nuestros productos, mientras que la innovación exploradora es calificada como la innovación tecnológica realizada para la entrada de nuevos productos al mercado".

Como se puede ver en las definiciones anteriores, los términos de aprendizaje, mejora y adquisición de nuevos conocimientos son relaciones propias de los conceptos, tanto para la exploración como para la explotación. Y a su vez, las diferencias entre los dos conceptos se establecen a partir de si el nuevo aprendizaje sucede a través de la trayectoria ya establecida por la empresa, o a través de unas nuevas trayectorias diferentes a las establecidas.

Pese a esta referencia lógica, existen trabajos como los de Rosenkopf y Nerkar (2001) o los de Vassolo *et al.* (2004), en los que podemos encontrar la asociación del aprendizaje y la innovación con el término de exploración, por un lado, y, con el término explotación, para actividades en las que el objetivo principal es la utilización del conocimiento ya obtenido, mejor que variar cualquier proceso en la búsqueda de nuevos conocimientos por otro.

También podemos encontrar la relación entre la explotación y la exploración y la estrategia de la empresa. Así, Debenham y Wilkinson (2006), hacen una reseña a la matriz de crecimiento de Ansoff (1965) (Ilustración 7). Esta matriz muestra las posibilidades de crecimiento empresarial. Las diferentes opciones surgen si el producto es nuevo o ya ha sido producido anteriormente en otro mercado, por un lado, y si el mercado al que intenta entrar la empresa es nuevo o ya conocido por la empresa, por otro lado.

Las estrategias que se centran en la venta de un producto ya existente en un mercado ya conocido para la empresa, es decir, la denominada por Ansoff etapa de expansión, se denomina estrategia de explotación. La posición de desarrollo de nuevos productos o nuevos mercados, conlleva para la empresa una fase de exploración para el estudio y obtención de nuevas tareas en la empresa. La última posibilidad que planteaba Ansoff en su matriz de crecimiento de la empresa, es la que conlleva un cambio, ya sea por ampliación o reestructuración, en la oferta de productos de la empresa.

Para Beckman (2006), las empresas que se sitúan en esta posición son los *marketers* o vendedores, que son organizaciones que buscan la ventaja competitiva a través de mayor número de ventas, del marketing o del servicio al cliente, por lo que, para el autor, este tipo de posicionamiento no se le considera ni explotación ni exploración.

**Ilustración 7: Matriz de Crecimiento de Ansoff<sup>23</sup>**

		PRODUCTOS	
		EXISTENTES	NUEVOS
MERCADOS	EXISTENTES	Expansión	Desarrollo de Nuevos Productos
	NUEVOS	Desarrollo de Nuevos Mercados	Diversificación

FUENTE: Adaptado de Ansoff (1965).

Por supuesto que no puede faltar la referencia a la *teoría de los Recursos y Capacidades*, ya que una gran cantidad de autores, hablan de los conceptos como una capacidad dinámica para la empresa, (Eisenhardt y Martin, 2000; Rothaermel y Deeds 2004; Calantone *et al.*, 2007). Esto se debe a que el papel de las capacidades dinámicas es el de transformar recursos existentes en nuevas competencias funcionales, que se adapten mejor al entorno (Eisenhardt y Martin, 2000).

Calantone *et al.* (2007) justifican la idea de la existencia de capacidades dinámicas exploradoras, a través de la definición propia de exploración. Estos autores consideran que las acciones que cambian, en las que la empresa investiga, señalan la necesidad de clientes o productos emergentes para la empresa, con lo que se necesita una nueva competencia dinámica.

Y, a su vez, las capacidades explotadoras, aunque surgen de pequeños cambios en la tecnología actual de la empresa, y pese a que producen pequeñas desviaciones en la experiencia actual del mercado, sigue

---

<sup>23</sup> La expansión es el desarrollo de productos existentes en mercados ya conocidos por la empresa. El desarrollo de nuevos productos es la presentación de un producto nuevo en el mercado propio de la organización; mientras que el desarrollo de nuevos mercados, conlleva desarrollar un producto ya conocido por la empresa en un sitio nuevo. Por último, la diversificación es la ampliación del negocio a través del desarrollo de nuevos productos en mercados por explotar.

existiendo un cambio de un recurso interno existente, a una nueva habilidad para la empresa.

En la tabla 14, realizamos un resumen, basado en el realizado por March (1991), con el que se presentan las características principales de ambos términos.

March (1991) resumió la diferencia importante entre explotación y exploración de la siguiente manera, "la esencia de la explotación es el refinamiento y la extensión de las competencias existentes, tecnologías, y paradigmas. Su desempeño es positivo, próximo y predecible. La esencia de la exploración es la experimentación con nuevas tecnologías. Sus resultados son inciertos, distantes y, a menudo, negativos".

El objetivo de la exploración es, acorde a las teorías de March, el logro de la flexibilidad empresarial y el desarrollo de nuevos conocimientos y nuevas maneras de resolver problemas en los que las empresas se ven involucradas. Se asocia con una gran cantidad de actividades que incrementan la variación en los procesos organizacionales, a la vez que el riesgo (March, 1996; Miller *et al.* 2006).

Al contrario, los principales propósitos de la explotación son más objetivos y particulares, como reducir los tiempos de no producción, incrementar la eficiencia o poder controlar las operaciones de los trabajadores de la empresa (March, 1996). Aprender a través de la explotación conlleva la realización de actividades que reducen la variación en las actividades de las organizaciones. Esto conlleva estandarización de los procesos, mayor control y disciplina, aversión al riesgo, institucionalización, razonamiento sistemático de las tareas y actuación de la "manera apropiada" (March, 1996; Hunter, 2003).

**Tabla 14: Características principales de la Exploración y la Explotación**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>EXPLORACIÓN</b>	<b>EXPLORACIÓN</b>
<b>Características principales</b>	Experimenta con ideas, tecnologías, estrategias y conocimientos nuevos.	Se basan en ideas, tecnologías, estrategias y conocimientos existentes.  Redefinen capacidades existentes en la empresa.
<b>Objetivos</b>	Encontrar nuevas alternativas que mejoren lo anterior.	El corto plazo y los objetivos inmediatos. Eficiencia y mejora en los costes.
<b>Tiempo de respuesta</b>	Distante y muy variables.	Rápido y predecible.
<b>Métodos de aplicación</b>	Búsqueda de nuevas ideas; variar y desviarse de los estándares. Invención.	Actuando de la manera adecuada; adoptando productos estándares; asumiendo la estructura formal; definiendo y midiendo el desempeño <sup>24</sup>
<b>Otras características</b>	Original Novedoso Arriesgado	Selecto Sensato Cauteloso
<b>Consecuencias</b>	Libre asociación; eliminación de la disciplina; control relajado; fallos.	Atención centrada; control; disciplina; trabajo duro; precisión; repetición; objetivos específicos.

FUENTE: Adaptado de March (1991, 1996) y Levinthal y March (1993)

<sup>24</sup> Otras de las actividades incluidas son definir y medir el desempeño, eliminar las redundancias, crear rutas, especializarse, gestionar la calidad total, gestionar las capacidades de la organización.

### 3.3.- El punto de equilibrio entre exploración y explotación

Entre los diferentes autores que se han referido al tema que nos ocupa, existe una referencia permanente a si la exploración y la explotación son dos términos contrarios y excluyentes, o si son extremos de un *continuum*, en el que cada empresa debería elegir dónde debe situarse (con lo que se sobreentiende que pueden, y deben darse, de manera conjunta).

March (1991), por ejemplo, consideraba que, pese a que los términos de exploración y explotación son fundamentales a largo plazo para la empresa, son básicamente incompatibles de desempeñar de manera eficiente para la empresa, y sólo van a ocasionar incremento de costes, y mala utilización del tiempo de producción.

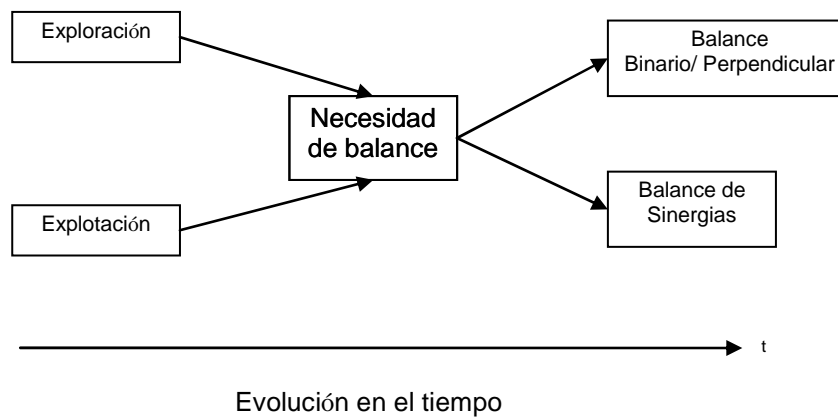
Justificó su teoría con varios argumentos. En primer lugar, ambos conceptos compiten directamente por los recursos escasos de la empresa, y un mayor número de recursos para la investigación (es decir, para la exploración), acarrea menor número de recursos para el desarrollo de las capacidades propias del personal de la organización (explotación), y viceversa.

En cambio, hay otros autores que consideran que con la intención de poder satisfacer las necesidades diarias de los clientes y anticiparse a las variaciones de la demanda, las empresas deben combinar de manera eficiente la explotación de ideas ya desarrolladas y la exploración de nuevas necesidades (Boer y Gertsen, 2003; Boer y Laugen, 2008).

Esto se debe a que en los últimos años, los clientes no sólo tienen la necesidad de nuevas configuraciones de los productos, que aporten mayor satisfacción o resultado, si no que también piden nuevos productos con diferentes características de las que ya se ofrecen en el mercado (Danneels, 2004).

Así, autores como Corso y Pellegrini (2007), presentan la evolución del objetivo principal del aprendizaje, según el siguiente modelo:

**Ilustración 8: Evolución del objetivo de aprendizaje organizacional**



Fuente: Adaptado de Corso y Pellegrini (2007)

La literatura ha considerado y analizado la explotación y la exploración por separado (March, 1991 y 1993, por ejemplo), con la convicción de que las empresas pueden ser buenas en el desarrollo de una de las dos alternativas, pero que pueden fallar en el intento de realizar las dos a la vez. Para March (1991), “encontrar un balance apropiado es particularmente complicado por el hecho de que se deben desarrollar las mismas tareas a distintos niveles de la empresa: nivel individual, nivel organizacional y con la sociedad”.

No es hasta los últimos diez años, cuando se ha empezado a plantear, debido a la diversidad de objetivos de los sistemas productivos, que la interacción entre exploración y explotación es no sólo posible, sino que es necesaria para una excelencia sostenible (Boer *et al.*, 2006; Corso y Pellegrini, 2007).

Los principales autores se plantean la siguiente cuestión: “¿Cómo es posible la interacción entre ambos términos?” (Hamel, 2006; Jansen *et al.*, 2006). Ante esta situación se plantean dos posibilidades; por una parte la relación binaria de los dos conceptos o las organizaciones duales<sup>25</sup>, y por la otra, que se desarrolle el concepto de exploración y de explotación de manera perpendicular o sinérgica, respectivamente.

<sup>25</sup> Binario: Compuesto por dos elementos.  
Dual: Que reúne dos caracteres o fenómenos distintos.

Las teorías que se refieren a la facilidad o dificultad de las empresas para implantar ambos conceptos, tratan de demostrar si ambos términos, exploración y explotación, dependen uno de otro, o si deben ser tratados en la empresa como partes sustitutivas de las decisiones de la empresa (Gupta *et al.*, 2006).

La elección entre explotación y exploración resulta una tarea compleja para la empresa, y no da una solución óptima ni efectiva, ya que las empresas no trabajan en mercados aislados, sino que depende del entorno, de las demás empresas, clientes o proveedores (Debenham y Wilkinson, 2006).

En segundo lugar, considera que las tareas o rutinas que se necesitan para la explotación de conocimientos son totalmente distintas a las que se utilizan para la exploración, con lo que simultanear ambas acciones a la vez resulta muy complejo, para March (1991), de hecho, resulta imposible.

Otra de las razones por la que March opina que son incompatibles, se denomina *trampa de la competencia*. La exploración, debido a la amplia diversidad de posibles resultados que puede dar, normalmente lleva al fracaso, lo que estimula una mayor búsqueda de nuevas ideas, es decir, mayor exploración, lo que se denomina "trampa del fracaso".

La trampa del fracaso se da en las empresas que tienen grandes expectativas en los resultados de la investigación, y obtienen resultados, a largo plazo (Levinthal y March, 1993).

Por otro lado, la explotación de los conocimientos normalmente lleva a un resultado esperado, lo que refuerza las tareas realizadas, denominado como "trampa del éxito".

Continuando con el estudio de la literatura, podemos encontrar que esta argumentación de March no tiene porque ser concluyente, ya que no se puede afirmar que todos los recursos de la empresa sean escasos; por ejemplo, la información y el conocimiento de la empresa pueden ser infinitos (Shapiro y Varian, 1998).

Pero no todos los autores opinan que no puede existir relación entre los dos términos. De hecho, Katila y Ahuja (2002) demostraron empíricamente



que la interrelación entre exploración y explotación tendrá un impacto positivo en el desarrollo de nuevos productos.

La solución al problema de establecer el equilibrio entre exploración y explotación es lo que resulta muy complejo para los investigadores, dependiendo del sitio de la organización donde se estudie, da unos resultados diferentes, e incluso plantea distintos modos de estudio (como ya se ha dicho es distinto el desarrollo de los conceptos en los operarios de primer nivel que en los directivos, por ejemplo). Existen autores que opinan que se podrían llevar las dos a la vez, lo que denominan como *ambidextery*<sup>26</sup> (Christensen, 1998; Benner y Tushman, 2002).

A su vez, hay otros autores que consideran que se puede tener un equilibrio entre exploración y explotación (Burgelman, 2002), o ciclos de tiempo divididos entre largos períodos de explotación de las habilidades, y cortos períodos de exploración de nuevos conocimientos (Levinthal y March, 1993).

A esta forma de actuar, poder realizar tanto explotación como exploración, se la denomina *dualidad*, y está en contra de la *especialización*, que se considera el consumo de los recursos en sólo una de las dos opciones posibles a realizar por las organizaciones (Lavie y Rosenkopf, 2006).

Continuando con la complejidad que resulta para las empresas el balance entre exploración y explotación, hay que hablar sobre las organizaciones denominadas como binarias. En estas organizaciones existe una separación entre ambos conceptos que se puede entender en razones de espacio, por un lado, o razones de tiempo, por el otro. Las primeras, las de espacio, para Birkinshaw y Gibson (2004), implican que en diferentes sitios de la empresa, las transformaciones se realizarán de manera distinta, y con criterios distintos de actuación.

En segundo lugar, las de tiempo, se explican, por ejemplo, a través del modelo de equilibrio de la empresa, con el que la empresa tendrá "periodos de equilibrio", en los que habrá modificaciones incrementales de las formas

---

<sup>26</sup> La traducción sería *ambidiestro*. Para nosotros es la realización de dos tareas simultáneas: Exploración y Explotación.

de actuar, intercalados con “periodos revolucionarios”, en los que se llevarán a cabo grandes y radicales cambios en el modo de actuar (De Jager *et al.*, 2004).

Como ya hemos dicho, la literatura ha evolucionado en los últimos años hasta llegar a las empresas denominadas como *ambidiestras*, ya que se las considera empresas que compaginan sinérgicamente la exploración y explotación (Boer y Laugen, 2008).

Dentro del concepto de empresa ambidiestra, el trabajador actúa en la frontera entre su trabajo y las acciones motivadoras que llevan a la consecución de nuevas oportunidades, a la vez que se involucran con la estrategia de negocio de la empresa (Birkinshaw y Gibson, 2004).

Birkinshaw y Gibson (2004) también proponen un tipo de equilibrio para las empresas, que se sitúa entre las organizaciones binarias y duales. En él se concibe el dualismo conceptual como complementario al dualismo estructural.

Como podemos ver, existen muchas referencias que tratan de justificar qué es mejor para la empresa, pero no existe un acuerdo común entre los autores. Por ejemplo, Miller *et al.* (2006) subrayaban la posibilidad de la existencia de ambas a la vez, dualidad y especialización. Es decir, que mientras que en la empresa se esté desarrollando la dualidad, en alguna parte de la empresa, a diferente nivel, se esté desarrollando, y de manera exitosa, la especialización en alguna de las dos alternativas.

Tal concepto ya fue referido por March (1991) al afirmar que “encontrar un balance apropiado es muy complicado por el hecho de que las mismas situaciones ocurren a niveles distintos de la empresa, a nivel individual, organizacional o social”.

Si distinguimos en la forma de desarrollar la exploración o la explotación de la empresa, se pueden distinguir distintas maneras de aplicarlo, que se muestran en una figura a continuación.

**Ilustración 9: Matriz de Exploración y Explotación**

		EXPLORACION	
		Bajo	Alto
EXPLOTACION	Alto	Mecanicista	Proactivo
	Bajo	Reactivo	Experimental

Fuente: Adaptado de Van Deusen (1999)

Se considera que una empresa tiene una posición *pasiva o reactiva*, es decir, baja explotación y baja exploración, cuando la organización basa su funcionamiento en las adquisiciones. Las empresas que se sitúan en este grupo son consideradas por Tobin (1996) como ignorantes. Esta ignorancia inconsciente se justifica porque las organizaciones “no saben lo que ellas mismas no saben”. Se entiende que son las organizaciones que adquieren otras organizaciones sin una planificación desarrollada, y sin la idea de conjuntar habilidades para desarrollar nuevos productos o soluciones, si no que adquieren las empresas para ampliar sus activos.

Las organizaciones que desarrollan baja explotación y alta exploración, pueden denominarse *activas o experimentales* en sus funcionamientos. Estas empresas buscan experimentar y explorar en la búsqueda de nuevos procedimientos. Según los términos de Tobin (1996), este grupo de organizaciones tendrá ignorancia consciente, ya que “saben lo que no saben”. El principal problema es que la adquisición de nuevos conocimientos puede ser muy cara en términos de recursos organizacionales para el corto plazo.

Las organizaciones que tienen alta explotación y baja exploración pueden ser vistas como *mecanicistas*; las rutinas están muy establecidas, y

su principal planteamiento es el desarrollo de rutas a través de sus ideas básicas. Estas empresas han establecido un proceso y se desvían muy poco de sus rutinas y procesos establecidos (Van Deusen, 1997).

Para acabar, tenemos la última celda, en la que se encuentran las organizaciones que desarrollan tanto exploración como explotación. Las empresas situadas en estas celdas se consideran *proactivas* y se entiende que sus esfuerzos están dirigidos hacia la adquisición de nuevas posibilidades. Según Tobin (1996), es la persecución de la habilidad consciente. Este grupo de empresas "entienden lo que saben". La principal duda de este grupo de empresas es si, esta situación, es económicamente rentable y si es positiva para el desempeño empresarial.

Si seguimos analizando la literatura, podemos encontrar trabajos sobre la influencia de ambos conceptos sobre el desempeño empresarial, y sobre las características de los trabajadores que pueden hacer mejorar la relación de ambos conceptos. Por ejemplo, Taylor y Greve (2006) probaron que existen diferencias significativas para el resultado empresarial si los trabajadores tienen diferencias en conocimiento, experiencia o con las innovaciones previas. Así, demostraron que, pese a que exploración y explotación son conceptos distintos, para ambos, la experiencia del personal afecta positivamente.

La aplicación de conocimientos variados es intrínsecamente más compleja (Taylor y Greve, 2006), y ocurre más fácilmente cuando ha existido relación entre los trabajadores. Esto sugiere que la dicotomía entre exploración y explotación a nivel organizacional no se debe al diferente conocimiento que tengan los trabajadores de la empresa, sino por sus diferentes objetivos. Por último, la aportación más importante de los autores es la afectación del conocimiento previo que tengan los trabajadores al resultado empresarial. Con esto, queda establecido que la creación del grupo de trabajo es fundamental para el desempeño final, y que los directivos de las empresas deben saber establecer los grupos dependiendo de las experiencias que cada uno de los trabajadores hayan tenido hasta el momento, y de su diversidad conjunta (Williams y O'Reilly, 1998; Taylor y Greve, 2006; Perretti y Negro, 2006).

Siggelkow y Levinthal (2003), intentaron dar solución a la continua duda sobre la utilización paralela en diferentes subunidades de la organización de la exploración y la explotación por separado. Para ello, estudiaron y compararon estructuras en las que cada subunidad toma sus propias decisiones con otras empresas en las que las decisiones se tomaban exclusivamente a nivel organizacional. Las primeras apoyan el uso de los dos términos en paralelo, pero sufren para poder coordinarlos, mientras que las segundas, las que toman todas las decisiones a nivel organizacional, pierden mucha información, por lo que sufren pérdidas racionales.

Continuando con la idea, Perretti y Negro (2006) demostraron teórica y empíricamente, basándose en el trabajo de Rivkin y Siggelkow (2005), que un mayor grado de autonomía empresarial, puede incrementar las restricciones a los managers de los proyectos y reducir su libertad a la hora de intentar buscar nuevas soluciones.

Otra de las situaciones que puede llevar a los managers de las empresas a la búsqueda de nuevas exploraciones o explotaciones, es a través de las *alianzas empresariales*. Las alianzas realizadas con empresas conocidas, o con las que ya existe una relación anterior, se consideran una nueva forma de explotación, mientras que las alianzas realizadas con nuevos compañeros se consideran exploración.

Lavie y Rosenkopf (2006), consideran que cuando una empresa forma una alianza recurrente con un grupo específico de empresas, cuentan previamente con acuerdos ya conocidos y con canales que facilitan el acceso y la transferencia de conocimientos. Además, fueron Beckman *et al.* (2004), los que añadieron que la formalización de alianzas adicionales con las empresas compañeras es una forma de explotación en la que la empresa refuerza sus relaciones existentes para poder ampliar y utilizar sus conocimientos.

Por el contrario, cuando los compañeros no tienen acuerdos previos y la empresa no puede argumentarse en su experiencia, debe buscar y conseguir conocimientos que no pueden ser dirigidos por sus redes inmediatas (Lavie y Rosenkopf, 2006). A esta búsqueda de nuevas oportunidades que el acuerdo con una nueva empresa puede ofrecer, con la

creación de incertidumbre y riesgo que la nueva situación conlleva, se la denomina una forma de exploración. (Verspagen y Duysters, 2004).

Pero, pese a todos los trabajos realizados, no se puede asegurar una argumentación en la que se afirme que sea mejor un continuo entre exploración y explotación, o en su contra, que se afirme que sea mejor para la empresa la elección única entre explotación o exploración (Gupta *et al.* 2006).

## **4. LA GESTIÓN DE LA CALIDAD**

### **4.1.- Definición de gestión de la calidad**

La definición de calidad ha evolucionado con el paso de los años, y ha sido tratada desde distintas perspectivas por los autores. Por ejemplo, una de las relaciones más significativas, es la que trata la gestión de la calidad como excelencia. Su origen se encuentra en los filósofos de la antigua Grecia, como Aristóteles o Platón, que vienen a asemejarla con lo absoluto, la mejor forma de todo, su más alta idea. Este concepto ha sido retomado más recientemente por otros autores. Tuchman (1980) viene a indicar que un producto de calidad es aquel que ocupa el primer lugar, el que se encuentra en los más altos estándares. De igual forma, Zeithaml (1988) define la calidad como la "superioridad o excelencia".

Abbot (1955) nos indica que la base de evaluación de los consumidores del mercado está compuesta tanto por la calidad del producto como por el precio del mismo.

De acuerdo con esta visión, la calidad se encontrará en el punto de equilibrio entre el coste y el uso que se le dé al producto o servicio. Algunos avances de esta perspectiva, sobre la de la calidad como excelencia, son la inclusión de nuevos aspectos como la seguridad o el precio, lo que facilita su medición. Además, señala el enfoque que debe tomar la empresa para lograr el éxito, buscando tanto la eficiencia interna (costes, especificaciones, etc.), como la eficacia externa (necesidades de los clientes). El principal problema que se encuentra es la dificultad para medir qué aspectos son

tenidos en cuenta por los consumidores y el peso que le dan a cada uno de ellos a la hora de tomar su decisión.

Pero, en la actualidad, la noción de calidad como satisfacción de las expectativas de los clientes es la más extendida. Con el transcurrir de los años, los servicios han ido cobrando cada vez una mayor importancia dentro de la economía y el estudio de los gustos de los consumidores también ha experimentado un gran crecimiento. Debido a esto, se impulsa el desarrollo de este concepto de calidad, que se basa en intentar que el producto o el servicio ofrecido pueda satisfacer lo que el consumidor espera de él. Por lo tanto, la calidad deja de depender solamente de los materiales utilizados, del diseño o de su exactitud y se amplía a lo que el cliente espera y lo que realmente percibe. Como defiende Grönroos (1994) "lo que cuenta en calidad es lo que percibe el consumidor". Buzzel y Gale (1987) señalan la necesidad de orientar la atención de la organización hacia al exterior, hacia la perspectiva del cliente. Esta definición también conlleva dificultades, derivadas principalmente de su medición, ya que es una noción más compleja y en ella influyen muchos aspectos subjetivos sobre gustos, formas de pensar, etc.

#### **4.2.- Sistemas de gestión la calidad**

El nacimiento de la inspección de la calidad, se le atribuye, por parte de muchos autores, a Frederick Taylor, el creador de la "Administración Científica". En 1911, Taylor propuso la división del trabajo en tareas sencillas y estandarizadas, logrando una especialización de los trabajadores.

La industria ha seguido evolucionando, y la calidad, que hasta Taylor sólo había sido tratada de forma secundaria, empezó a requerir una gestión más directa. Con los primeros viajes de Deming a Japón, en torno a 1950, se inició un movimiento basado en principios estadísticos que fue mejorando drásticamente las industrias niponas. Deming pudo demostrar que un gran porcentaje de defectos relacionados con la calidad provienen de las variaciones que tienen los procesos y no se puede responsabilizar a los trabajadores de estos defectos hasta que no se les permita observar y

controlar cómo se desarrollan. Deming desarrolló herramientas estadísticas como el control estadístico de procesos, que permitieron analizar los procesos, observar y reducir la variabilidad a la que están sometidos y eliminar así un gran número de defectos asociados a estas desviaciones.

La calidad integrada en toda la compañía surge gracias a las aportaciones de Juran<sup>27</sup>. Para él, la calidad debe ser tomada desde una perspectiva integradora, enfrentándose a las prácticas tayloristas de la especialización, diferenciación y delegación de calidad en el departamento de control de la calidad. Juran dividió en tres bloques la gestión de la calidad, la conocida como "trilogía de Juran": planificación de la calidad, control de la calidad y mejoras de la calidad.

Feigenbaum, de forma simultánea a los viajes de Deming y Juran a Japón, en 1951, diseñó el concepto del Control Total de la Calidad (TQC). Defendía que los sistemas de control de calidad usados hasta entonces eran muy limitados y sólo se centraban en áreas funcionales concretas. Para él, el control total de la calidad debe incluir todas las actividades importantes que existen dentro de la organización, identificando ocho fases en el ciclo industrial: marketing, ingeniería, compras, ingeniería de producción, supervisión de producción y operaciones de venta, inspección mecánica y test funcional, envío, instalación y servicio. Además, señaló que es el cliente el que determina la calidad y no alguien perteneciente a la organización, añadiendo que las mejoras mayores de calidad en los productos se podrían hacer a través del diseño del producto, de los procesos de producción básicos y del alcance del servicio.

### **4.3.- La Gestión de la Calidad Total**

El paso de los años, ha llevado al desarrollo de un nuevo sistema de gestión denominado *Gestión de la Calidad Total*. Una de las definiciones más importantes de GCT puede encontrarse en el trabajo de Dean y Bowen (1994), que la presentan como una filosofía o método de gestión

---

<sup>27</sup> Que se considera, junto a Deming y a Crosby, uno de los impulsores de la Calidad.



caracterizado por unos principios, prácticas y técnicas, o la de Hunt (1993), que la muestra como un método amplio para mejorar el desempeño y la calidad de las organizaciones. Por otro lado, existen definiciones más concretas, como la de Price (1989), que la considera como una alternativa de gestión por control.

Una definición más ampliamente aceptada, es la que muestra la GCT como una estrategia integrada, sistemática, que engloba a toda la organización para mejorar la calidad de productos y servicios (Dean y Evans, 1994; Tenner y DeToro, 1992; Waldman, 1994), con el fin de lograr una ventaja competitiva sostenible (Flynn *et al.*, 1994, 1995; Powell, 1995; Prajogo y Sohal, 2003).

El objetivo fundamental de la organización es permanecer en el negocio, de forma que pueda proporcionar estabilidad a la sociedad, produciendo bienes y servicios útiles para los consumidores y generando satisfacción y crecimiento a los miembros de la organización (Deming, 1989; Ishikawa, 1986; Juran 1969).

Dean y Bowen (1994, p.394) definían la GCT como “un método de gestión caracterizado por sus principios, prácticas y técnicas”. Estos principios de los que nos hablan, constituyen los pilares básicos sobre los que se apoya la filosofía de la Gestión de la Calidad Total, representando la esencia de este sistema de gestión. Lógicamente, todos los elementos y prácticas que se pongan en marcha dentro de la empresa, deben respetar la línea que marquen estos principios y ayudar de forma oportuna a su consecución.

Según Reed *et al.*, (1996) estos principios vienen a constituir el “qué” de la GCT, mientras que las técnicas y prácticas posteriores, constituyen el “cómo”. El riesgo que se deriva de aquí, consistiría en que las empresas dirigieran su enfoque hacia los procesos (prácticas, técnicas, etc.) y no hacia el contenido (principios), desviando su atención de estos últimos, que son los que deben marcar el rumbo de la organización (Greising, 1994).

#### **4.4.- Funciones y elementos de Gestión de la Calidad Total**

Encontramos diferentes clasificaciones de los principios citados por los distintos autores. Entre todos ellos, se puede observar cómo la orientación al cliente, la mejora continua y el trabajo en equipo son los que logran un mayor grado de acuerdo común. "La filosofía básica de la GCT se refleja en estos tres preceptos básicos" (Sitkin *et al.*, 1994). Por ello, a continuación, vamos a tratar con mayor profundidad en qué consiste cada uno de estos tres principios.

En el campo de la gestión de la calidad, desde los primeros autores originales, como Deming o Juran, hasta investigadores posteriores como Dean y Bowen (1994), Lengnick-Hall (1996) o Lloréns (1996), consideran que el principio de orientación hacia el cliente es el primero y más importante de los tres.

Satisfacer al cliente es el requisito para la supervivencia de la empresa a largo plazo (Dean y Bowen, 1994; Lloréns, 1996). Los clientes son los socios para el éxito (Schuler y Harris, 1992), "un cliente insatisfecho no se queja, simplemente cambia de proveedor" (Oliver Beckwith, Sociedad Americana para Ensayos y Materiales, en Deming, 1989, p.137).

El cliente se está volviendo más exigente, y si la empresa pretende seguir en el mercado, debe realizar una labor continua de búsqueda de mejoras en los productos y servicios que se ofrecen a estos clientes (Lascelles y Dale, 1990). Por otro lado, el número de competidores crece y su competitividad aumenta al ofrecer productos mejorados e incluso nuevos, por lo que la organización debe estar adaptándose rápida y continuamente a estas nuevas circunstancias, si quiere asegurar su supervivencia en el largo plazo (Chiles y Choi, 2000).

La mejora continua, en segundo lugar, se basa en una cultura en la que las personas no se conforman con satisfacer los requisitos de los consumidores, sino que pretenden exceder estos requisitos (Westphal *et al.*, 1997). Udaondo (1992) califica a esta mejora de la calidad de "obligatoria" y no voluntaria o deseable.

El camino para exceder las expectativas de los clientes persigue mejoras incrementales e innovadoras de los procesos, productos y servicios (Anderson *et al.*, 1994; Dean y Bowen, 1994), procurando aumentar la capacidad, madurez y fiabilidad de los primeros (Ravichandran y Rai, 2000; Sitkin *et al.*, 1994).

Por último, la GCT remarca la importancia de la colaboración y del trabajo en equipo, en lugar del aislamiento, para lograr el máximo beneficio. De acuerdo con Detert *et al.* (2000), la razón que motiva este pensamiento es que el trabajo en equipo va a conducir a unas mejores decisiones, mayor calidad y moral. Todas las actividades de cooperación son de beneficio mutuo, denominadas actividades *win-win* (Anderson *et al.*, 1994). En relación con esto, se debe animar a los trabajadores a participar en la mejora de los procesos, usando sus habilidades creativas para sugerir nuevas vías de mejora y para compartir su conocimiento experto relacionado con sus tareas inmediatas de trabajo (Chiles y Choi, 2000; Cole *et al.*, 1993; Silos, 1999).

Los elementos de la Gestión de la Calidad Total equivalen a las prácticas que se deben llevar a cabo para alcanzar el éxito con esta iniciativa. Dean y Bowen (1994) los definen como el camino para implantar los principios de la GCT. Evidentemente es un aspecto de máxima importancia para las empresas, estableciéndose una relación directa entre los elementos implantados, la forma e intensidad con que se han implantado y el desempeño de la organización.

Los trabajos que han estudiado los elementos de la GCT ofrecen resultados variados. Estos trabajos pueden haber tomado distintos puntos de partida como autores tradicionales diferentes, distintos sectores de estudio o distintas poblaciones, y como resultado de esto, aparece un conjunto muy numeroso y variado de elementos necesarios para implantar la gestión de la calidad total.

Sila y Ebrahimpour (2002) llevan a cabo una extensa revisión bibliográfica de las investigaciones referentes a la GCT, siendo uno de sus principales objetivos, examinar y enumerar los distintos elementos de GCT. El resultado son 76 estudios que tratan sobre los elementos de GCT.

Analizando estos estudios, proponen 25 elementos como los más comunes dentro de la literatura (Tabla 15).

#### 4.5.- Iniciativas actuales de gestión de calidad

Los elementos que propusieron los principales *gurús*<sup>28</sup> de la gestión de la calidad, Deming, Juran y Crosby, y los posteriores elementos que han ido derivándose de ellos, desembocan, en la actualidad, en distintas alternativas ofrecidas a las empresas bajo el argumento de una mejora en su competitividad y en su desempeño. Así, además del control de la calidad, el aseguramiento de la calidad o la gestión de la calidad total, existen otras opciones estructuradas para gestionar la calidad en las organizaciones.

**Tabla 15: Los 25 elementos más comunes en la literatura de GCT según Sila y Ebrahimpour (2002)**

Compromiso de la alta dirección	Responsabilidad social (medioambiente, seguridad de empleados, etc.)	Planificación estratégica	Orientación hacia el cliente y su satisfacción	Información sobre la calidad y el desempeño
<i>Benchmarking</i>	Gestión de RRHH	Formación	<i>Involvement</i>	<i>Empowerment</i>
Diseño de producto y servicio	Gestión de proveedores	Reconocimiento a los empleados	Gestión de procesos	Control de procesos
Satisfacción del empleado	Trabajo en equipo	Mejora continua e innovación	Aseguramiento de la calidad	"0 defectos"
Cultura de calidad	Comunicación	Sistemas de calidad	" <i>Just in time</i> "	Flexibilidad

Fuente: Elaboración propia

En 1988, bajo el auspicio de la Comisión Europea, se fundó la *European Foundation for Quality Management (EFQM)*, formada por 14 presidentes de las compañías más importantes de Europa, como Bosch, Fiat, Nestlé o Renault. La EFQM ayuda a las distintas organizaciones europeas a obtener

<sup>28</sup> Nombre que recibe los autores más importantes de la GCT.

mejores productos y servicios mediante el uso adecuado de distintas prácticas de gestión. Su labor consiste en fortalecer la posición competitiva de las empresas europeas en los mercados mundiales (García-Bernal *et al.*, 2004).

El modelo EFQM es un modelo para la excelencia empresarial (Yang *et al.*, 2001; Ehrlich, 2006; Bou *et al.* 2009). Se basa en nueve criterios que tratan de evaluar la evolución de la empresa en su camino hacia la excelencia. Estos nueve criterios se dividen, por un lado, en *agentes facilitadores*, que representan la forma en que la empresa pone en práctica cada uno de los subcriterios y, por otro, en los *resultados* que muestran lo que la empresa está obteniendo en los diferentes campos en los que influye. El modelo EFQM define y describe la GCT de una forma más fácil de comprender para los directivos (Coleman y Douglas, 2003) y constituye una estructura ideal de gestión y de mejora continua para las organizaciones (Sandbrook, 2001) (véase Ilustración 10).

Ilustración 10: El modelo de excelencia EFQM



FUENTE: EFQM

La necesidad de armonizar y normalizar los aspectos asociados a la calidad para facilitar el comercio de bienes y servicios por todo el mundo motivó que, en 1987, la *International Organization for Standardization* creara las normas ISO 9000 (Withers *et al.*, 1996). Con estas normas se

pretendía construir una serie de reglas que fueran de aplicación internacional, a la vez que garantizan unos niveles de calidad determinados. Desde entonces y hasta hoy, las normas ISO se han ido convirtiendo en una licencia para competir en el ámbito internacional (Heller, 1993; Thayler, 1993; Withers *et al.*, 1996).

Estas normas suponen un paso inicial importante de las organizaciones manufactureras en su camino hacia la GCT, ya que conllevan un menor grado inicial de compromiso con sus principios (Anderson *et al.*, 1999; Henkoff, 1993; Marash y Marquardt, 1994; Najmi y Kenoe, 2000).

El aspecto más destacable de las normas ISO es que suponen un paso más allá del mero aseguramiento a través de la inspección final de los productos, ya que conllevan un estudio de todo el proceso de diseño, desarrollo y fabricación, incluyendo la posterior distribución y demás servicios (Khan y Hafiz, 1999).

La última versión ISO, del 2008, se apoya en los siguientes ocho pilares de la gestión de la calidad: organización enfocada hacia el cliente, liderazgo, participación del personal, gestión de procesos, enfoque del sistema hacia la gestión, mejora continua, enfoque objetivo hacia la toma de decisiones y relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor (Benner y Veloso, 2008; Dick *et al.*, 2008).

#### **4.6.- La gestión de la calidad y el desempeño empresarial**

En los últimos años, el tema más tratado por los autores de gestión de la calidad es su relación con el desempeño empresarial. Así, son muchos los autores que podemos encontrar que hacen referencia específica de las implicaciones de cada iniciativa de calidad al desempeño que reporta para los directivos y para las empresas (García-Bernal *et al.*, 2004; Hemsworth *et al.*, 2008).

Es tal la importancia, que podemos encontrar la distinción existente entre el desempeño que consiguen las empresas que implantan el sistema

de gestión ISO 9000 y el que obtiene las que implantan las mejoras del modelo EFQM.

Profundizando en la materia, podemos encontrar que no existe un consenso sobre los efectos de la implantación de la ISO 9000 sobre el desempeño.

Bayati y Taghavi (2007) concluyen lo que otros autores planteaban anteriormente, que las normas ISO 9000 mejoran el desempeño de las PYMES; este estudio, realizado sobre 81 empresas certificadas verificaba a través de ocho categorías, tales como la mejora organizativa o el trabajo en equipo, la mejora que ocasiona en el desempeño la implantación de la norma ISO 9000.

Años antes, se puede encontrar el mismo concepto en el trabajo de Sharma (2005), en el que se muestra que la certificación ISO está asociada con mejoras en el desempeño financiero. Resaltando la existencia de mejoras significativas en el margen de beneficio, en el crecimiento en ventas y en el beneficio por acción. Este estudio, está realizado a través de la comparación entre 70 empresas certificadas y 40 no certificadas, obteniendo amplias mejoras en las empresas certificadas.

Al contrario, observamos trabajos en los que no se puede encontrar significación sobre la relación entre la implantación de la norma ISO 9000 y el desempeño organizacional. Por ejemplo, Naveh y Marcus (2005), a través del estudio de 1150 directores de calidad de 924 organizaciones norteamericanas certificadas concluyen que la implantación de las normas conduce a mejoras en el desempeño operativo, pero esta mejora no conduce necesariamente a mejoras en los resultados organizativos.

Tampoco en Wayhan *et al.* (2002) podemos encontrar la relación positiva entre la implantación del sistema de gestión de la calidad y el desempeño. Los autores, a través del estudio de 48 empresas norteamericanas certificadas con normas ISO 9000, concluyen que no existe ninguna relación entre la certificación y el crecimiento financiero. Además, contribuyen a la teoría, aportando que el impacto de la certificación sobre la rentabilidad se debe al retorno de los activos, pero no a los beneficios.

De esta manera, y pese a que la teoría presente la posibilidad de que la implantación de la norma ISO 9001 mejora el rendimiento organizacional, resulta un hecho que no se puede confirmar.

Por otro lado, encontramos trabajos contrarios para las empresas que implantan el modelo EFQM, en los que se puede encontrar el consenso existente entre los autores de la literatura sobre la relación entre la implantación del modelo y el desempeño de la organización.

Por ejemplo, Calvo-Mora *et al.* (2005) analizaron los efectos del modelo en 111 universidades españolas, observando cómo los facilitadores propuestos por el modelo, realmente, tienen una repercusión directa o indirecta sobre los resultados, exceptuando los efectos de los procesos sobre los resultados de los estudiantes, que son positivos pero no significativos.

Saizarbitoria *et al.* (2006) observaron el efecto positivo del modelo EFQM sobre la dirección de operaciones, los resultados económicos, los clientes, la fuerza laboral, la imagen de la compañía y la calidad de los productos y servicios.

Por último, García-Bernal *et al.* (2004), a través del estudio de empresas españolas que han implantado el modelo, muestran cómo un mayor grado de implantación permite obtener mejores resultados a través de la mejora de la producción, de la mejora en la imagen percibida por los clientes y de la mejora del resultado empresarial.

De esta manera, podemos afirmar la existencia de relación significativa entre la implantación del modelo EFQM, y la mejora en el desempeño organizativo.

Pero no sólo existe mejora en el desempeño organizacional, también encontramos mejoras en otras de las partes que se consideran claves para la dirección estratégica, y el desarrollo de la empresas en su entorno, como es la satisfacción del cliente, la eficiencia de los departamentos de la organización o la estrategia, por ejemplo. A modo de resumen de las más importantes, presentamos la siguiente tabla, que sirve para orientar a siguientes autores y a los directivos de las empresas.



Tabla 16: Relación entre la calidad y el desempeño organizacional

<b>RELACIÓN ENTRE LA CALIDAD Y EL DESEMPEÑO</b>		
<b>Relación</b>	<b>Autores</b>	<b>Aportaciones</b>
Calidad y desempeño	Anderson <i>et al.</i> (1999); Terziovski <i>et al.</i> (2003); Corbett <i>et al.</i> (2005)	La estandarización y el control de los procesos reduce los costes de producción, mejorándose el beneficio
	Sharma (2005); Corbett <i>et al.</i> (2005)	Encuentra mejoras en el desempeño financiero asociadas a la implantación de las normas ISO 9000
	Terziovski <i>et al.</i> (1997); Heras <i>et al.</i> (2002); Morris (2006)	La gestión de la calidad no mejora el desempeño de las organizaciones
Calidad y efectividad organizacional	Deming (1986); Anderson (1999); Martínez-Lorente <i>et al.</i> (2000)	La gestión de la calidad puede reducir los costes totales de la empresa, por el coste de la logística, la eficiencia y eficacia de los procesos de transacción y la reducción del ciclo de producción
	Cua <i>et al.</i> (2001); Bayati y Taghavi (2007)	La gestión de la calidad total influye en las mejoras de los costes y en la velocidad en el diseño de los productos
Calidad y ventaja competitiva	Flynn <i>et al.</i> (1995)	Las prácticas de mejora del proceso de diseño del producto y el control estadístico ocasionan una fuente de ventaja competitiva
	Barnes (2002)	El esfuerzo por la mejora en la satisfacción de las necesidades de los clientes, sus comportamientos y sus actitudes son una fuente para el desarrollo de una ventaja competitiva

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 (Continuación): Relación entre la calidad y el desempeño organizacional

<b>RELACIÓN ENTRE LA CALIDAD Y EL DESEMPEÑO</b>		
<b>Relación</b>	<b>Autores</b>	<b>Aportaciones</b>
Calidad y la satisfacción del cliente	Anderson <i>et al.</i> (1995); Liebesman y Mroz (2002); Naveh y Erez (2004)	El control de los procesos mejora la imagen de los consumidores con respecto al producto y la satisfacción de sus necesidades
	Sun (2000)	La implantación de las prácticas de calidad reduce el número de quejas recibidas por la organización
Calidad y la estrategia	Tan (2001)	La gestión de la calidad se ve influenciada por la estrategia de los proveedores y por la estrategia de producción de la empresa
	Das <i>et al.</i> (2000); Ozen y Berkman (2007)	La estrategia internacional de la empresa reduce la implantación de los sistemas de gestión de calidad
Calidad y competitividad de la organización	Sun (2000); Abrunhosa y Moura (2007)	La implantación de las prácticas de GCT mejoran la posición en el mercado de la organización y su competitividad
Calidad y el aprendizaje organizacional	Levinthal y March (1993); Levitt y March (1988); Benner y Tushman (2003)	El aprendizaje organizacional mejora la repetición de tareas, facilitando la estandarización de procesos, que mejora el desempeño
	Naveh y Erez (2004)	Las normas ISO afectan positivamente a la relación con el cliente, pero negativamente a la innovación y al aprendizaje organizacional

Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO III

**EL DESARROLLO DE LAS  
DIMENSIONES DE LA  
FLEXIBILIDAD EN LA  
FABRICACIÓN Y LA  
EXPLORACIÓN/EXPLOTACIÓN:  
DESARROLLO DE HIPÓTESIS**

**1. INTRODUCCIÓN**

Una vez analizados los tres grandes bloques teóricos de este trabajo, la flexibilidad en la fabricación de las empresas, la exploración-explotación y la gestión de la calidad, en este capítulo, vamos a estudiar cómo el desarrollo de las distintas dimensiones de la flexibilidad, puede facilitar la investigación y desarrollo de nuevas ideas, si fomenta el uso de los conocimientos previos de la organización, o si consigue compaginar ambos conceptos.

## 2. MODELO TEÓRICO Y FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Para iniciar este capítulo, propondremos un modelo teórico, donde establecemos un conjunto de relaciones hipotéticas entre las variables objeto de estudio. Seguidamente, detallaremos y argumentaremos un conjunto de hipótesis que vienen a explicar todas las relaciones entre variables que se han expuesto anteriormente en el modelo teórico.

A la hora de realizar este estudio, hemos analizado en profundidad las distintas dimensiones de la flexibilidad en la fabricación, desde las que se desarrollaban a principios de los años 80, momento en que aparece el término teórica y empíricamente, hasta las que se deben estudiar según los autores del momento.

Con respecto a la clasificación de las dimensiones más importantes de la literatura, nos hemos guiado por revisiones bibliográficas como la de Sethi y Sethi (1990), o la de Beach *et al.* (2000), ya que son trabajos que han marcado distintos puntos de actuación a los demás autores, como podemos entender a través de la cantidad de citas encontradas.

Son muchos los que han estudiado cuál es la más importante para la empresa, o qué dimensión aporta más a cada nivel de la organización, dependiendo de si nos referimos al primer nivel productivo, al nivel medio de la empresa o a los directivos (Petroni, 2002; Ali y Wadhwa, 2005; Wang *et al.*, 2006). Pese a ello, sigue sin existir un consenso sobre el que se pueda establecer unas guías para los demás investigadores o para los directivos de las organizaciones.

Así, hemos llevado a cabo el estudio de seis de las dimensiones que la literatura contempla como las más importantes a la hora de explicar el término de flexibilidad en la fabricación.

Este estudio sobre la flexibilidad en la fabricación, lo relacionamos con los términos de exploración y explotación, pudiendo, de esta manera, analizar las dimensiones que pueden provocar el desarrollo de la exploración, de la explotación, o de ambos conceptos de manera

simultánea, tal y como se plantea en los últimos estudios encontrados en la literatura (Jansen *et al.*, 2006; Corso y Pellegrini, 2007).

Para ello, en primer lugar, hay que referirse a los *comportamientos estratégicos de la empresa*. Entendemos como comportamientos estratégicos a los términos exploración y explotación y a lo que implican para la empresa, ya que son las formas de actuar que la organización pretende desarrollar, el modo de aprender y la base para poder desarrollar nuevos conceptos (Levinthal y March, 1993).

De esta manera, podemos definir el término exploración como la búsqueda, variación, toma de riesgo, experimentación, juego, flexibilidad, descubrimiento e innovación de nuevos procesos para la organización, y el término explotación como el refinamiento, elección, producción, eficiencia, selección, implementación y ejecución de las tareas de la empresa (March, 1991).

Pese a que nuestro estudio no se centra exclusivamente en los comportamientos estratégicos de la empresa<sup>1</sup>, sino en la relación de la flexibilidad en la fabricación con estos, lo utilizaremos para dar mayor significación a algunos trabajos previos, como los de Beckman (2006) o Boer y Laugen (2008).

Es así, en primer lugar, porque la investigación nos sirve para contrastar nuestros datos, y para dar mayor validez a los autores que plantean el estudio de algunas de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación como medio para conseguir una ventaja competitiva frente a otras firmas (Beach *et al.*, 2000; Zhang, 2001).

También, en segundo lugar, encontramos la existencia de un vacío en la literatura sobre la relación entre la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos de la empresa, y estos conceptos se consideran fuente de ventaja competitiva en el marco de las organizaciones, Zhang *et al.* (2003) y Birkinshaw y Gibson (2004), respectivamente.

De esta manera, consideramos que esta relación puede ser estimulante para las empresas, ya que puede proporcionarles la solución al problema

---

<sup>1</sup> Como ya hemos dicho, con el concepto de comportamientos estratégicos nos referimos a la exploración y a la explotación.

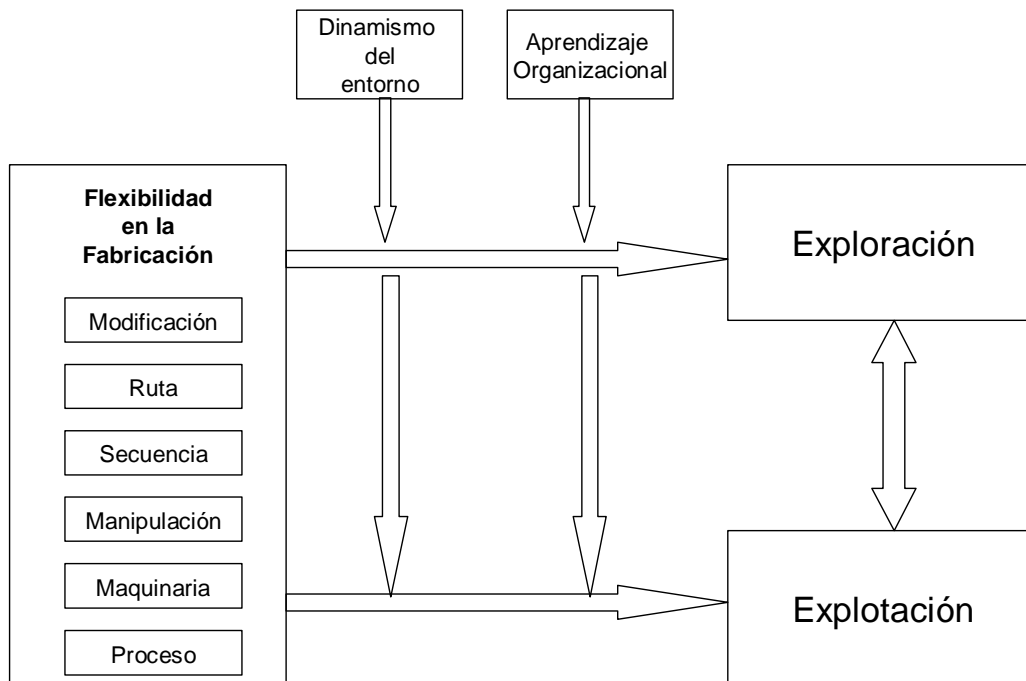
que se encuentra en la literatura sobre qué es mejor para el desempeño empresarial, investigar en nuevos conocimientos, o fomentar el desarrollo de las habilidades de los trabajadores.

Esto es así, porque las empresas flexibles, podrán adaptar su funcionamiento, por un lado a la investigación en nuevos conocimientos, y por otro, a la explotación de sus propias habilidades.

Además, podemos mostrar la influencia de cada una de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación sobre los comportamientos estratégicos de la empresa, que se puede considerar la parte más importante de nuestro estudio, y el eje sobre el que va a girar todo nuestro estudio empírico.

A continuación, expresamos esquemáticamente, el conjunto de relaciones entre las variables que estudiaremos empíricamente.

**Ilustración 1: Modelo teórico propuesto**



Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver, establecemos relaciones directas de unas variables sobre otras, como la ya mencionada relación entre la flexibilidad en la

fabricación y los comportamientos estratégicos de la empresa, y por otro lado, establecemos relaciones moderadoras, donde unas variables, en nuestro caso el dinamismo del entorno y el aprendizaje organizacional, influyen en la relación entre dos conjuntos de variables, basándonos en trabajos como los de Jansen *et al.* (2006), en el que se incluye al dinamismo del entorno como variable moderadora para el desarrollo de la exploración y la explotación en la organización.

Para conseguir una visión más sencilla del modelo teórico, lo dividimos en dos submodelos, que a su vez se estudiarán en dos submuestras.

En el primer submodelo agrupamos las relaciones existentes entre las distintas dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos.

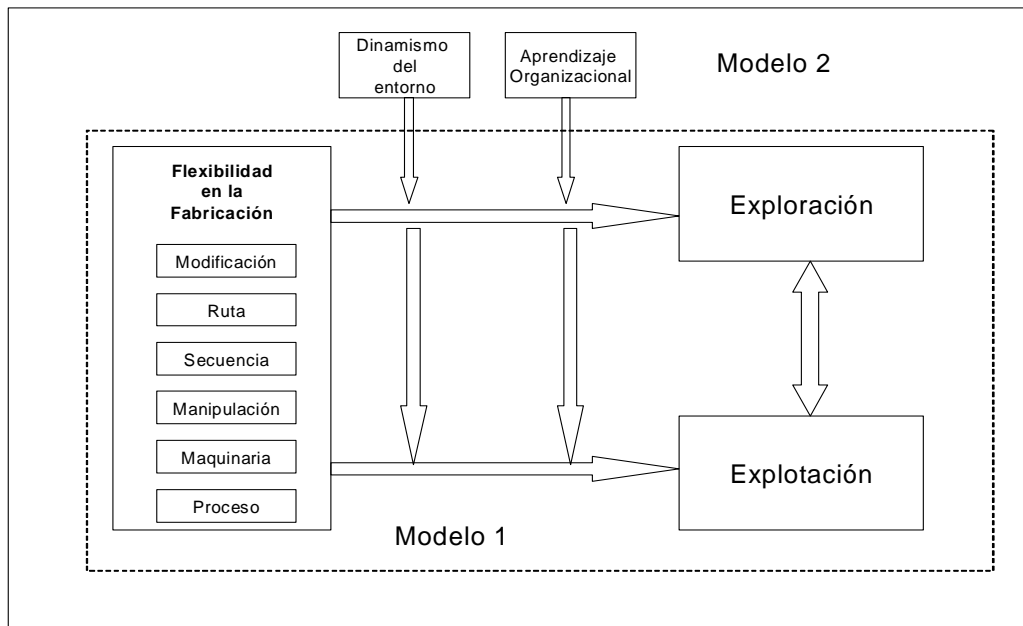
En el segundo de estos modelos, explicamos cómo el dinamismo del entorno y el aprendizaje organizacional moderan la relación establecida en el primero de los submodelos.

Estas relaciones surgen a partir de trabajos como los de Jansen *et al.* (2006), en los que encontramos la importancia del dinamismo del entorno como variable moderadora en la relación entre ambos comportamientos estratégicos y el desempeño de la organización, y por trabajos como el de Dixon *et al.* (2007) en el que se encuentra una estrecha relación entre el aprendizaje y la exploración y la explotación para los trabajadores de la organización.

Tras esta introducción, podemos decir que nuestro modelo teórico se explica de la siguiente manera:



**Ilustración 2: Modelo teórico propuesto dividido en submodelos**



Fuente: Elaboración propia

Por último, debemos indicar la división que hemos realizado en la muestra. La literatura sobre sistemas de Gestión de la Calidad (Lawler *et al.*, 1992; Lloréns *et al.*, 2005) nos indica la necesidad de dividir la muestra a la hora de estudiar la manera de actuar de las empresas.

Estos autores presentaron estudios en los que al dividir la muestra en dos submuestras distintas, una de las empresas con sistema de gestión de la calidad reconocidos, y otra, con las empresas que no poseen sistema de gestión de calidad, se obtenían resultados distintos con respecto al desempeño empresarial obtenido y a las maneras de competir con las empresas que les rodean.

Si analizamos la tendencia seguida por las investigaciones en gestión de la calidad, encontramos que a finales del siglo XX se intentaba diferenciar según el tipo de sistema implantado (Mann y Keone, 1994), observando que tener un certificado de de gestión de calidad, ocasiona mayor desempeño que los sistemas de Gestión de la Calidad Total.

Esta tendencia a comparar entre la estrategia de actuación de las empresas, ha seguido tenido un gran impacto en la literatura, como podemos observar con el trabajo de Rajan y Tamini (2003), en el que se

comparan los resultados entre empresas que desarrollan distintos tipos de normas ISO (ISO 9001 ó ISO 9002).

Pero si hay un tipo de comparación que encontramos en la literatura es la que compara la forma de actuar de las empresas con o sin sistemas de gestión de la calidad.

A partir del año 2000, podemos encontrar una gran cantidad de estudios en los que se analiza si las empresas con sistemas de calidad reconocidos obtienen mejoras en el desempeño financiero, en los costes, o en el manera de competir en el entorno competitivo.

De esta manera, encontramos trabajos como los de Heras *et al.* (2002, b), Rajan y Tamini (2003) o Mokhtar *et al.* (2005), en los que se concluye que las empresas que poseen la norma ISO 9000 obtienen mejoras en el desempeño financiero a través del indicador ROA.

Pero también hay investigaciones como las de Lima *et al.* (2000) o Heras *et al.* (2002, a), en los que encontramos que no existen diferencias significativas en la rentabilidad entre las empresas certificadas y las no certificadas, por lo que no podemos concluir que exista una relación directa entre la implantación de un sistema de gestión de la calidad y el desempeño financiero.

Es por esto, por lo que nosotros presentaremos el estudio de nuestros modelos con la muestra general, y, más adelante, con la muestra dividida, para ver si existen diferencias, tal y como muestra la literatura, entre los comportamientos estratégicos de las empresas con sistemas de gestión de calidad reconocidos y las que no lo poseen.

Consideramos que esto es así, porque la evolución de la literatura nos indica que tales sistemas de gestión marcan premisas de actuación, por lo que las organizaciones con estos sistemas no van a tener el mismo tipo de comportamientos que las que no los tengan.

## **2.1 Formulación de hipótesis**

La revisión de la literatura científica nos ha permitido obtener las bases teóricas para estudiar posibles relaciones entre las variables analizadas, de manera que, con la conceptualización de las variables que hemos realizado en el capítulo anterior, podemos establecer un conjunto de hipótesis a verificar, a través del análisis de los datos recolectados en el trabajo de campo.

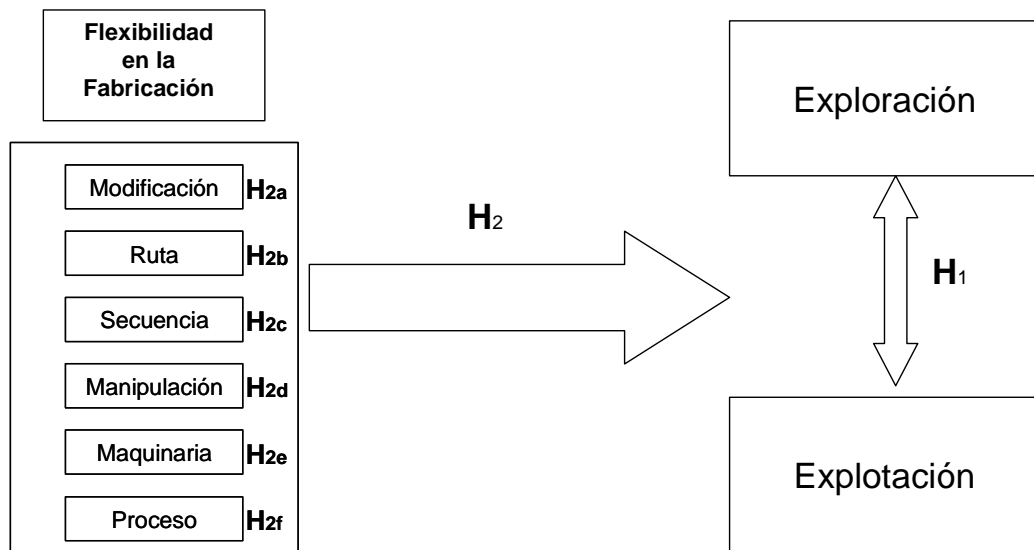
En los siguientes apartados, desarrollamos este conjunto de hipótesis, analizando por separado cada uno de los submodelos propuestos, agrupando así todas las relaciones propuestas.

### **2.1.1. Formulación de hipótesis del submodelo 1**

En el submodelo 1, encontramos dos tipos de relaciones. La primera de ellas es la existente entre los distintos comportamientos estratégicos. Como ya se ha destacado en la revisión de la literatura, uno de los temas de mayor interés para los investigadores de la materia es estudiar si las empresas pueden desarrollar ambos términos a la vez.

La segunda relación es la existente entre cada una de las dimensiones de la flexibilidad con los comportamientos estratégicos de la empresa, observando con ello si existe alguna dimensión más importante que otra para cada una de las posibilidades.

Con lo que el submodelo 1 queda de la siguiente manera:

**Ilustración 3: Hipótesis del submodelo 1**

Fuente: Elaboración propia

**2.1.1.1 El equilibrio entre exploración y explotación**

En el capítulo relacionado a la exploración y a la explotación, hemos hecho referencia a la importancia que le dan los autores de la literatura y los directivos de las empresas a la necesidad de que exista un equilibrio entre exploración y explotación, y en caso de que consiga, en qué nivel se debe situar. De hecho, es una de las tareas más citadas en los trabajos sobre el término (Cho y Pucik, 2005; Debenham y Wilkinson, 2006; Liu, 2006; Jansen *et al.* 2006).

En su momento, ya se definió el término de exploración como "la búsqueda, variación, toma de riesgo, experimentación, juego, flexibilidad, descubrimiento e innovación". Mientras que, para definir la explotación nos referimos al "refinamiento, elección, producción, eficiencia, selección, implementación y ejecución". La conceptualización de los términos nos muestra claramente una separación entre ambos términos (March, 1991).

Es interesante resaltar la importancia estratégica de los conceptos, ya que uno, la explotación, busca un sentido rápido y directo (Levinthal y March, 1993) de la manera de actuar, en el que los resultados a corto plazo

son lo fundamental, mientras que la exploración tiene objetivos a largo plazo, y se da en empresas que no buscan resultados inmediatos, sino que plantean trabajos a varios años. Como ya sabemos, el corto o el largo plazo, son tareas fundamentales de la estrategia de la empresa, por lo que vamos a considerar, a partir de aquí, al conjunto de ambos conceptos como *comportamientos estratégicos de la empresa*.

En la década de los noventa, la mayoría de los estudios reflejaban que no se podía compaginar la utilización de ambos comportamientos estratégicos en una misma empresa, ya que significaba compartir sus recursos escasos, con lo que se daba un reparto insuficiente, lo que provocaba un rendimiento menor para la organización (March, 1991).

Pero la evolución continua de los mercados ha modificado el pensamiento de los expertos en la materia. Poco a poco se ha ido desarrollando la idea de la posibilidad de compaginar en una misma empresa, e incluso en una misma planta de producción, los dos comportamientos estratégicos.

La literatura de la paradoja, contradicción y conflicto (Smith y Tushman, 2005) afirma que es posible y necesario el equilibrio entre estas dos variables contradictorias. Por otro lado, la aportación de Debenham y Wilkinson (2006) quienes afirman que la elección entre explotación y exploración es compleja y no tiene soluciones óptimas, porque las empresas no operan aisladamente en los mercados, sino que los resultados de sus acciones dependen de factores como las estrategias que utilizan otras empresas y los cambios en otras condiciones del entorno, como por ejemplo de la demanda.

Debido a esto, Tushman y Smith (2005) proponen la creación de organizaciones *ambidiestras*, que son fórmulas organizativas con estructuras y culturas flexibles, en las que unos departamentos pueden estar basados en la explotación, y otros departamentos estar basados en la exploración.

La gran mayoría de los trabajos de este siglo se refieren a la facilidad o dificultad de las empresas para implantar ambos conceptos, y tratan de demostrar si los comportamientos estratégicos dependen uno de otro, o si

deben ser tratados como partes sustitutivas de las decisiones organizacionales (Gupta *et al.*, 2006; Debenham y Wilkinson, 2006; Li *et al.*, 2008).

Llegado a este punto, podemos proponer la primera de las hipótesis de nuestro modelo teórico:

***H1: La exploración y la explotación son comportamientos estratégicos compatibles en las organizaciones.***

2.1.1.2 La relación entre la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos

La flexibilidad en la fabricación ha sufrido una amplia evolución en los últimos quince años. Si Sethi y Sethi (1990) resumían las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación en once dimensiones, los autores del siglo XXI, sólo desarrollan cinco o seis dimensiones, debido a la complejidad de cálculo, y a que algunas de las resumidas por Sethi y Sethi, no son del todo significativas, o se consideran de otra manera o no fáciles de establecer<sup>2</sup>.

Pero el tema sigue en su máximo apogeo, de hecho, no se puede establecer un modelo fijo de medición, debido a que cada empresa posee sus propias características, ya que el entorno dinámico y evolutivo va desarrollando nuevas formas de actuar, y nuevas maneras de medir estos movimientos (Treville *et al.* 2007).

Como ya hemos señalado en el capítulo 2, existen diferentes dimensiones para medir la flexibilidad en la fabricación de la empresa<sup>3</sup>, desde la propuesta de Browne *et al.* (1984), en la que encontramos algunas de las dimensiones más referenciadas en la literatura, tales como la flexibilidad en el volumen o en la manipulación de los materiales, y otras ya no utilizadas, como es el caso de la flexibilidad en la expansión, de la que

---

<sup>2</sup> Como podemos ver en el caso de la flexibilidad del mercado, de la expansión, o de la entrega, por ejemplo.

<sup>3</sup> Se puede ver un resumen en la tabla 12.

Larso (2004) subrayó que no se puede medir de manera conjunta con las demás dimensiones, ya que se refiere a la estrategia de crecimiento de la empresa; o la flexibilidad en el mercado, que se deja de utilizar por la complejidad de los mercados a los que las empresas se enfrentan (Hyun y Ahn, 1992).

Con esto, debemos subrayar la importancia que le han dado los autores a la hora de definir las dimensiones a medir. De esta manera, se pueden encontrar diferentes revisiones de la literatura con una gran cantidad de referencias, que buscan, en primer lugar, reseñar las dimensiones más significativas, en segundo lugar, cuáles son las que mejores resultados aportan, y, para terminar, la evolución que ha ido teniendo el término (Sethi y Sethi, 1990; Beach *et al.*, 2000).

Son muchas las referencias que encontramos que hacen alusión a la flexibilidad en la fabricación como estrategia competitiva de la empresa. Hayes y Wheelwright (1984) ya observaron el potencial de la fabricación como arma competitiva, y el uso de la flexibilidad en la fabricación como un activo estratégico; por ello, recomendaron que fuera una de las dimensiones de la estrategia competitiva del sistema junto con el precio, la calidad y la fiabilidad.

Poco después, Collins y Schemenner (1993), desarrollaron las principales tareas de fabricación del directivo de la empresa, estableciendo que las prioridades de la organización deben ser la calidad del producto, el coste del producto, la fiabilidad en la entrega y la flexibilidad. Mientras que Beach *et al.* (2000) establecían que la flexibilidad en la fabricación puede ser usada estratégicamente de muchas formas diferentes.

Por otro lado, la exploración y la explotación son términos esencialmente estratégicos (March, 1991); son opciones que la gerencia de la organización debe meditar, y realizar tras un análisis de las posibilidades empresariales. Levinthal y March (1993), plantean la necesidad de que los directivos de la empresa planteen sus necesidades, y sus objetivos a corto y a largo plazo. Ello implica que la existencia o no de los comportamientos estratégicos de la empresa es un concepto que va de la mano del planteamiento estratégico.

Si Ansoff (1965) estableció las cuatro etapas de crecimiento empresarial en función del tipo de acción que realizaba la empresa, diferenciando entre el lanzamiento de un nuevo producto o el establecimiento en un nuevo mercado, Debenham y Wilkinson (2006), indicaron que los comportamientos estratégicos de la empresa, tienen una gran relación con los objetivos o la estrategia específica de esta. De tal manera, se resalta la necesidad del uso de alguno de los dos comportamientos para obtener el desempeño deseado. Con lo que encontramos la primera relación entre los comportamientos estratégicos de la empresa y la flexibilidad en la fabricación, ya que deben formar parte de la estrategia de toda organización que se quiera situar en el mercado competitivo.

No es la única relación que se puede encontrar entre ambos conceptos, ya que si nos ceñimos a las definiciones dadas por March (1991), se considera la exploración como "la búsqueda, variación, toma de riesgo, experimentación, juego, flexibilidad, descubrimiento e innovación", resaltándose que una de las posibilidades del comportamiento estratégico depende de la flexibilidad de la organización. Pero no sólo la exploración concibe la flexibilidad de la empresa, ya que Baum *et al.* (2000) definieron la explotación como "el aprendizaje de la empresa vía búsqueda, refinamiento experimental, selección y reutilización de rutinas ya existentes en la empresa", definiendo tal reutilización de las rutinas como la capacidad de la empresa para adaptar su funcionamiento a las necesidades del momento, es decir, siendo flexibles.

Sethi y Sethi (1990), al igual que otros muchos autores que han tratado la flexibilidad en la fabricación<sup>4</sup>, se refieren al concepto y a su posible medición a través del establecimiento de una clasificación de las diferentes dimensiones de la flexibilidad en la fabricación que se pueden desarrollar en la organización.

Esto nos ha llevado a la elección de seis dimensiones de medición para establecer cómo de flexibles son las empresas productoras, y ver si esta flexibilidad puede afectar a los comportamientos estratégicos de la empresa. Estas dimensiones son:

---

<sup>4</sup> Se puede ver la clasificación de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación en el capítulo II.



- La flexibilidad en la modificación de los productos
- La flexibilidad en la ruta
- La flexibilidad de la secuencia de producción
- La flexibilidad en la manipulación de los materiales
- La flexibilidad en la maquinaria
- La flexibilidad en los procesos<sup>5</sup>.

A continuación, vamos a estudiar la relación entre cada dimensión de la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos.

- La flexibilidad en la modificación de los productos

La literatura sobre flexibilidad en la fabricación en la empresa define la flexibilidad en la modificación de los productos como “el cambio realizado para conseguir una satisfacción más eficiente de las necesidades del consumidor, pero sin variar las características funcionales” (Larso, 2004). De esta manera, la empresa productora que posea un alto grado de flexibilidad en la modificación de los productos, se situará en una posición ventajosa a la hora de querer segmentar y diferenciar el mercado (Das, 1999), ya que ofrecerá una mayor línea de productos.

Las empresas con características innovadoras tienden a enfatizar sus tareas en la introducción de nuevos productos, en la modificación de los ya existentes, en la búsqueda de la reducción del tiempo de producción, en la velocidad en la entrega y en la fiabilidad de sus productos. Es decir, las empresas innovadoras, entre las diferentes posibilidades que tratan de desarrollar, sitúan sus preferencias u objetivos en la flexibilidad en la modificación de los productos (Miller y Roth, 1994).

Así, Narasimham *et al.* (2004) ya demostraron teórica y empíricamente como hipótesis de su estudio, la influencia positiva que ejerce la flexibilidad en la modificación de los productos en la reducción del tiempo de producción, en las mejoras de la calidad de los productos y el coste de producirlos.

---

<sup>5</sup> Todas ellas son dimensiones tratadas en la literatura y contrastadas tanto teórica como empíricamente.

Esto nos relaciona la flexibilidad en la modificación de los productos con los comportamientos estratégicos de la empresa. Por un lado, y como ya ha sido mencionado, los objetivos de la explotación son la mejora continua, la búsqueda de la eficiencia y la reducción de costes productivos. Por otro, la exploración tiene como fin encontrar nuevas alternativas que mejoren tales costes empresariales, planteando cambios radicales. En consonancia con este punto de vista, Koste y Malhotra (1999) exponen que "las variaciones en la línea de productos pueden ser debidas a cambios en la ingeniería productiva, ya que suelen ser menos caóticos que la introducción de un nuevo producto", refiriéndose a la manera de desarrollar la flexibilidad en la modificación de los productos.

- La flexibilidad en la ruta

La flexibilidad en la ruta se define como el número de caminos alternativos para producir un elemento a través del sistema productivo (Vokurka, 2000). Estas rutas alternativas pueden ser planteadas como modificaciones en la utilización del equipamiento de la maquinaria (Das y Narrasimhan, 1999).

A la hora de analizar la flexibilidad en la ruta de las empresas productoras, se habla de la variedad de partes del producto que pueden ser producidas por una ruta alternativa (Gerwin, 1993). También existen referencias al coste que ocasiona a la empresa la nueva ruta alternativa, y si es posible su reducción para mejorar el desempeño empresarial y los costes totales del producto (Das y Nagendra, 1997). Si todas las operaciones pueden ser redefinidas a una ruta alternativa, se estaría hablando de un sistema totalmente flexible y adecuado a las necesidades del sistema (Vokurka, 2007).

Por otro lado, y como ya hemos establecido en el capítulo de revisión sobre los comportamientos estratégicos de la empresa, uno de los objetivos de la exploración es "encontrar nuevas alternativas que mejoren lo actual" (March, 1991), mientras que los métodos de aplicación de la explotación en la empresa aparecen "actuando de la manera adecuada; adoptando productos estándares; asumiendo la estructura formal; definiendo y

midiendo el desempeño; definiendo y midiendo el desempeño, eliminando redundancias, creando rutas, especializándose...” (Levinthal y March, 1993).

Se puede afirmar que los comportamientos estratégicos buscan nuevas formas de adaptación al entorno (Li, 2008) y de buscar distintas posibilidades para la mejora productiva de las organizaciones. Como podemos ver, una de las opciones que tiene la empresa para tal adaptación y para mejorar el proceso productivo es la búsqueda de conocimientos, ya sea a través de innovaciones empresariales o de reorientación de sus propias habilidades; es decir, que el establecimiento de nuevas rutas productivas en la empresa, ya sea por la reestablecimiento de alguna de las partes de la empresa, o por la implantación de un nuevo proceso que permita variar la ruta de producción, facilitará los comportamientos estratégicos de la empresa. Por supuesto, la nueva ruta busca una reducción de los costes productivos, una solución a algún problema del sistema manufacturero o una mejora en el tiempo de producción (Koste y Malhotra, 2004).

- La flexibilidad en la secuencia

La flexibilidad en la secuencia de las tareas, confundida en ocasiones con la flexibilidad en la ruta de producción (Koste y Malhotra, 1999), se define como la habilidad de la empresa para presentar procesos alternativos para producir un elemento dentro del sistema productivo (Vokurka y O’Leary, 2000). Estos distintos procesos alternativos son las secuencias de producción, es decir, el orden en el que se ejecutará cada tarea para la realización de cualquier producto de la empresa (De Toni y Tonchia, 1998). La flexibilidad en la secuencia permite una programación más fácil en tiempo real (Browne *et al.* 1984), y aumenta la disponibilidad y la utilización de la maquinaria, especialmente cuando ésta es de poca confianza (Sethi y Sethi, 1990).

Las características de esta dimensión la hacen fundamental en las empresas que quieren desarrollar sistemas flexibles de producción o de gestión, como *Just In Time (JIT)*, *Material Requirements Planning (MRP)* o *Enterprise Requirements Planning (ERP)* (Davenport, 2000). Ello se debe a que estos sistemas pretenden adaptar su modo de actuar ante cualquier

anomalía que se pueda presentar. Estos sistemas de producción buscan adaptar las necesidades de la empresa lo más rápido posible a la incertidumbre del entorno que los rodea, evitar los tiempos de no utilización de la maquinaria y los tiempos de espera.

A su vez, si volvemos a hablar de los principales objetivos de la explotación, y en general, de los comportamientos estratégicos de la empresa, los podemos resumir en tres: la reducción de los tiempos de no producción, incrementar la eficiencia y poder controlar las operaciones de los trabajadores (March, 1995). Aprender a través de la explotación conlleva la realización de actividades que reducen la variación en las actividades de las organizaciones. Esto conlleva estandarización de los procesos, mayor control y disciplina, aversión al riesgo, institucionalización, razonamiento sistemático de las tareas y actuación de la "manera apropiada" (Miller *et al.*, 2006). Como podemos observar, las empresas que sean flexibles en la secuencia de producción tendrán una ventaja a la hora de implantar la estrategia o los comportamientos estratégicos deseados.

- La flexibilidad en la manipulación de los materiales

La flexibilidad en la manipulación de las materias primas se define como la habilidad para mover diferentes productos a través de las instalaciones, incluyendo carga y descarga de materias primas, transporte entre maquinarias y almacenamiento de las materias bajo las posibilidades de fabricación (Gupta y Somers, 1996). Teniendo un sistema flexible de manipulación del material, se puede incrementar la disponibilidad de la maquinaria y, en consecuencia, su utilización (Sethi y Sethi, 1990). Según estos autores, creando unas guías de uso y dando acceso al personal a los materiales, se está creando un ambiente más seguro y saludable para el trabajador, además de hacer que cada trabajador pueda tener mayor control y satisfacción de su trabajo. A su vez, está ofreciendo una oportunidad para la flexibilidad, por delante de la relación entre superior y subordinado. Es decir, se está permitiendo que el trabajador haga su trabajo según sus conocimientos, y que desarrolle la capacidad de adaptarse a lo que la maquinaria necesita o le exige (el trabajador está explotando sus conocimientos, según Dixon *et al.*, 2007), y, a su vez, está

investigando en nuevas formas de trabajo, en la creación de nuevos modos de trabajar, para él y para sus compañeros, a través de la libertad que recibe de sus superiores, que fomentan la innovación continua de la organización (propio de la exploración de nuevos conocimientos, Corso y Pellegrini, 2007). Con lo que volvemos a ver la influencia de la flexibilidad en la fabricación, en este caso de la manipulación de los materiales, en la relación con los comportamientos estratégicos de la empresa.

- La flexibilidad en la maquinaria

Cuando nos referimos a la flexibilidad en la maquinaria de la empresa, podemos encontrar que es considerada por la mayoría de los autores como la primera y más importante de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación, especialmente cuando se trata de una categorización organizacional en la que es una de las características fundamentales a estudiar (Beach *et al.*, 2000; Petroni y Bevilacqua, 2002). Se define como el número y variedad de operaciones que una maquinaria desempeña sin incurrir en mayores costes de transición ni en grandes cambios en el desempeño obtenido (Koste y Malhotra, 1999).

Para medir esta dimensión<sup>6</sup>, los autores recalcan diferentes conceptos, como el número de diferentes tareas que una máquina puede realizar (Barad, 1992; Chen *et al.*, 1992), el coste que le ocasiona a la empresa el cambio a otra máquina debido a períodos de no utilización, o el coste de la configuración (Gupta, 1993; Petroni y Bevilacqua, 2002). Así, cuantas más tareas pueda desarrollar una máquina, más flexible se considera.

Como ya hemos visto, uno de los aspectos más importantes de los comportamientos estratégicos de la empresa es la mejora en costes de producción. Si la flexibilidad en la maquinaria busca la reducción de costes y la reducción del tiempo de espera, los comportamientos estratégicos buscan reducir los mismos costes de producción, ya sea a corto plazo a través de la explotación de las habilidades, o a largo plazo, a través de la exploración de nuevas ideas y proyectos (Miller *et al.*, 2006).

---

<sup>6</sup> Es decir, cómo de flexibles son las empresas que intentan desarrollar esta dimensión.

Por ello, podemos decir que la flexibilidad en la maquinaria de la empresa fomenta la implantación de los comportamientos estratégicos de la empresa, ya que la búsqueda de diferentes maneras para mejorar el proceso productivo, tanto en coste, como en el tiempo que utiliza la planta la máquina (Koste, 2004), significa la implantación del comportamiento estratégico deseado por la dirección (Perretti y Negro, 2006).

- La flexibilidad mixta o en los procesos

La flexibilidad en los procesos se define como la habilidad de un sistema productivo para producir una serie dada de materiales, sin importantes variaciones en la configuración productiva de la empresa, ni variación en los costes de producción (Browne, *et al.*, 1994). Su valor estratégico ha sido demostrado en diferentes ocasiones, como Slack (1983), Hayes y Wheelwright (1984), Gupta y Somers (1992) o Koste y Malhotra (1999).

Gupta y Singh (2002) consideraron que las organizaciones desarrollan la flexibilidad en los procesos para reducir los períodos de configuración y los periodos de espera para los productos realizados. Es decir, lo que se busca al llevar a cabo la flexibilidad en los procesos es el uso efectivo de los recursos para incrementar la productividad de la organización.

A su vez, el desarrollo de la flexibilidad en los procesos permite a las organizaciones poseer una línea más grande de productos que mejore la posición competitiva de la empresa (Kekre y Srinivasan, 1990). Concordando así con el principal objetivo de los comportamientos estratégicos que, según Lavie y Rosenkopf (2006) es el de mejorar la posición competitiva de la empresa, a la vez que la imagen que los consumidores tienen de la organización. Además, una empresa flexible en procesos, tendrá el primer paso para realizar la investigación<sup>7</sup> necesaria para desarrollar diferentes modificaciones a las actividades productivas, que le otorguen la capacidad de producir de diferentes maneras posibles sin modificar la configuración empresarial (Koste y Malhotra, 1999), a partir de un determinado comportamiento estratégico, ya sea investigando en

---

<sup>7</sup> Tanto interna como externa.

nuevos conocimientos o desarrollando sus propias habilidades (Levinthal y March, 1993).

De esta forma, de acuerdo con la revisión realizada y con este estudio teórico, podemos establecer las siguientes hipótesis:

***H2: Las dimensiones de la flexibilidad en la producción influyen en la exploración y la explotación de la empresa.***

***H2a:*** *La flexibilidad en la modificación de los productos influye positivamente en la exploración y la explotación de la empresa.*

***H2b:*** *La flexibilidad en la ruta de producción influye positivamente en la exploración y la explotación de la empresa.*

***H2c:*** *La flexibilidad en la secuencia de producción influye positivamente en la exploración y la explotación de la empresa.*

***H2d:*** *La flexibilidad en la manipulación de los materiales influye positivamente en la exploración y la explotación de la empresa.*

***H2e:*** *La flexibilidad en la maquinaria influye positivamente en la exploración y la explotación de la empresa.*

***H2f:*** *La flexibilidad en los procesos influye positivamente en la exploración y la explotación de la empresa.*

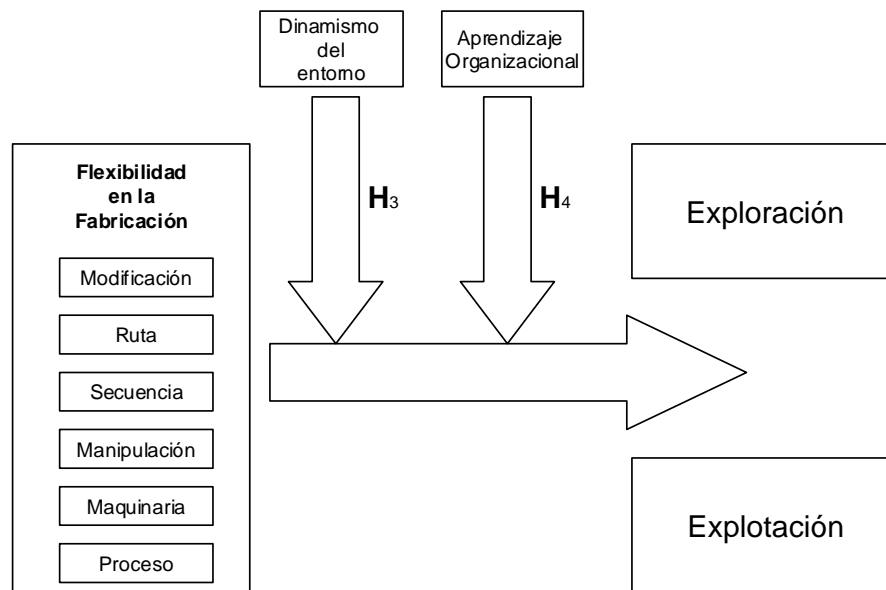
2.1.2. Hipótesis submodelo 2

Una vez formuladas y argumentadas las hipótesis relativas al submodelo propuesto 1, en este epígrafe, estudiaremos las relaciones incluidas en el modelo 2, con los que pretendemos explicar la influencia moderadora del dinamismo del entorno de la empresa y del aprendizaje organizacional sobre la relación establecida anteriormente, entre la flexibilidad en la fabricación de la empresa y sus comportamientos estratégicos.

En la siguiente figura (véase ilustración 14), exponemos el conjunto de hipótesis contenidas en este submodelo, donde las nuevas variables

consideradas son el dinamismo del entorno empresarial y el aprendizaje organizacional.

**Ilustración 4: Hipótesis submodelo 2**



Fuente: Elaboración propia

Cuando la relación entre una variable explicativa y una variable explicada se ve afectada por una tercera variable independiente, se dice que se produce un efecto moderador. En nuestro caso, lo que tratamos de ver es cómo el dinamismo del entorno y el aprendizaje organizacional moderan la relación entre la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos de la empresa.

2.1.2.1 El dinamismo del entorno como factor moderador en la relación entre la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos de la empresa

El entorno externo de la empresa como factor contextual de la empresa, ha sido, y continúa siendo, objeto de interés de la literatura (Porter, 1980; Mintzberg, 1980; Nahm *et al.*, 2003). Una estrecha y correcta relación entre la flexibilidad y el dinamismo del entorno es crítica para las empresas si quieren llegar al éxito (Hayes y Wheelwright, 1984). Anand y Ward (2004) ilustraron que un ajuste adecuado entre cada tipo de entorno y la flexibilidad desarrollada está asociado con una mejora en el desempeño.



También encontramos relación entre el dinamismo del entorno y la estrategia de producción. La literatura muestra que la estrategia productiva de la empresa dependerá críticamente del entorno en el que opere (Leong *et al.*, 1990; Hill, 2000).

A la hora de estudiar el entorno, se encuentran referencias como la de Miller y Friesen (1983), que habla del dinamismo del entorno según el ratio de cambio (velocidad) y la imprevisibilidad de los cambios. En respuesta a estas características del entorno, Eisenhardt y Schoonhoven (1990) identificaron diferentes características de la estructura de la empresa para responder a estos cambios. Por ejemplo, encontraron que los entornos altamente impredecibles y dinámicos necesitan estructuras orgánicas y flexibles, mientras que los entornos predecibles, se asemejan a estructuras centralizadas.

Las dimensiones del entorno que han sido tratadas en mayor medida por la literatura son el dinamismo, definido como el ratio de cambios y el grado de inestabilidad (Milliken, 1987; Biedenbach y Söderholm, 2008), la complejidad, entendido como el grado de amplitud y diferenciación entre las distintas tareas organizativas (Miller y Friesen, 1983; Tan y Litscher, 1994), y la munificencia o el grado en que el entorno permite un crecimiento sostenido en las empresas que participan (Mintzberg, 1980; Dess y Beard, 1984).

Pero son referencias como la de Eisenhardt y Schoonhoven (1990), en la que encontramos que la flexibilidad de la organización es la respuesta al dinamismo del entorno que rodea a las empresas del siglo XXI. Y es por esto por lo que consideramos que el dinamismo del entorno puede ser una variable moderadora de la relación con los comportamientos estratégicos.

La dinamicidad del entorno hace que los productos y servicios actuales se vuelvan obsoletos rápidamente por cambios en las tecnologías, variación en los gustos de los clientes y por la fluctuación en la oferta y demanda de materiales, provocando que otros nuevos sean desarrollados (Sorensen y Stuart, 2000; Jansen *et al.*, 2005). Para resolver este problema, las empresas deben introducir innovaciones en el mercado, ya sean

incrementales o radicales<sup>8</sup>. De hecho, Jansen *et al.* (2006) ya introdujeron el dinamismo del entorno como variable moderadora en la relación de los comportamientos estratégicos con el desempeño empresarial, con lo que entendemos y extendemos la variable a nuestra relación entre la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos de la empresa.

Y así, podemos formular las siguientes hipótesis:

***H3: El dinamismo del entorno modera la relación entre la flexibilidad en la fabricación y la exploración y la explotación***

***H3a:*** *El dinamismo del entorno modera la relación entre la flexibilidad en la fabricación y la exploración de las organizaciones.*

***H3b:*** *El dinamismo del entorno modera la relación entre la flexibilidad en la fabricación y la explotación de las organizaciones.*

2.1.2.2 El aprendizaje organizacional como variable moderadora en la relación entre la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos de la empresa

El interés de las organizaciones por las señales que le da el entorno ha sido comentado en varios estudios científicos. Langlois (1997) argumenta que la habilidad de la organización para interpretar las señales del mercado y percibir los problemas empresariales, es un asunto de ajuste entre la empresa y el entorno, que puede resolverse con un sistema cognitivo adecuado para la organización; por ello, la elección de las prácticas de gestión del conocimiento no deben ser trivializadas.

La capacidad de absorción de las organizaciones determina su habilidad para aprender, es decir, la habilidad para asimilar y aplicar nuevos conocimientos para adaptarse a las nuevas condiciones (Dixon *et al.*, 2007). Los conceptos de aprendizaje explorativo y explotativo (March, 1991) han

---

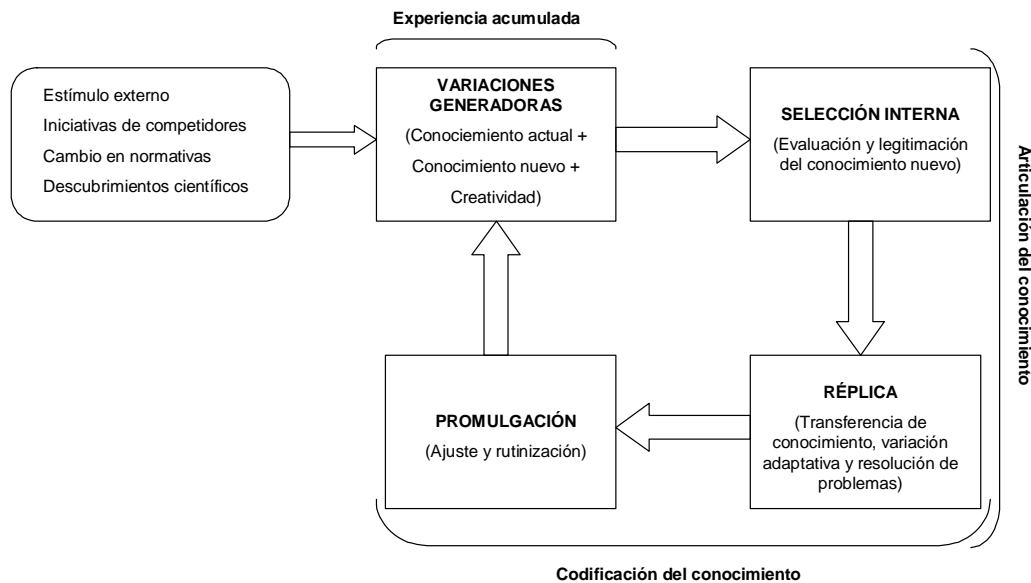
<sup>8</sup> Se consideran innovaciones radicales a las que surgen de la investigación en nuevos conocimientos, e innovación incremental a la que surge tras desarrollar las habilidades propias del personal o de la organización.

surgido como dos premisas del aprendizaje organizacional que permiten la adaptación de la empresa (Gupta *et al.*, 2006).

En definitiva, las organizaciones necesitan aprender para adaptarse a los cambios del entorno, de manera que este aprendizaje, constituya la respuesta organizacional acertada a la incertidumbre existente. Las organizaciones reducen esta incertidumbre a través de los conceptos que captan de su entorno, basándose en el aprendizaje organizacional (Lei *et al.*, 1996).

En la literatura científica, podemos encontrar diversos estudios que desarrollan modelos de aprendizaje organizacional y gestión del conocimiento para acercarse a la creación y desarrollo de nuevos conceptos, habilidades o capacidades. Las principales actividades de gestión del conocimiento, como son la creación, integración y explotación de los conocimientos de la empresa, generan flujos que modifican el conocimiento actual inherente a los recursos y capacidades organizacionales, permitiendo la adaptación a las condiciones del entorno (Nielsen, 2006).

Zollo y Winter (2002) consideran que el papel fundamental de los mecanismos de aprendizaje consiste en modificar el conocimiento existente para conseguir la adaptación al entorno competitivo. En la siguiente figura, detallamos el proceso de regeneración del conocimiento organizacional propuesto por estos autores, donde, además, mostramos el funcionamiento de cada uno de los mecanismos de aprendizaje en la organización.

**Ilustración 5: Los mecanismos de aprendizaje en funcionamiento**

Fuente: Adaptado de Zollo y Winter (2002)

Como indica la figura, la renovación del conocimiento organizacional supone una combinación de las etapas de *exploración* y *explotación* del conocimiento existente, lo que fortalece nuestra relación.

Los autores consideran que los problemas de la empresa que exigen su propia adaptación, se tratan de solucionar a través del conocimiento actual de la empresa, de la nueva información y de la creatividad de los miembros de la organización. A esta fase de exploración le sigue un proceso de selección interna, que también constituye en sí, una etapa de exploración. Las soluciones que se proponen en tal etapa de exploración, se incluirán como conocimiento organizacional nuevo, y serán sometidas a un proceso de explotación, donde los miembros de la organización lo usarán para resolver nuevos problemas, con lo que se estandariza dentro de la empresa (Dixon *et al.*, 2007). Según esto, Senge (1990) diferencia entre aprendizaje adaptativo y aprendizaje generativo. El primero trata la copia o continuación de ideas, y se asemeja con la explotación; mientras que el segundo aumenta la creación y la generación de ideas, y se asemeja con la exploración.

El aprendizaje explorador, según Dixon, *et al.* (2007), facilita la flexibilidad estratégica, ya que permite el desarrollo de nuevas habilidades

endógenas, con lo que se fomenta el desarrollo de ventajas competitivas sostenibles.

Y es por todo esto, que consideramos que el aprendizaje organizacional es una variable moderadora en la relación entre la flexibilidad en la fabricación y sus dimensiones con los comportamientos estratégicos de la empresa.

De esta manera, podemos desarrollar las siguientes hipótesis:

***H4: El aprendizaje de la empresa modera la relación entre la flexibilidad de la fabricación y la exploración y la explotación.***

***H4a: El aprendizaje organizacional de la empresa modera la relación entre la flexibilidad de la fabricación y exploración.***

***H4b: El aprendizaje organizacional de la empresa modera la relación entre la flexibilidad de la fabricación y la explotación***

2.1.3. Diferencias en los comportamientos estratégicos entre las empresas que poseen sistemas de gestión de calidad, y las que no lo tienen

No existen estudios teóricos ni empíricos en la literatura que estudien las diferencias entre los comportamientos estratégicos de las empresas que poseen un sistema de gestión de la calidad y las que no lo poseen. En cambio, sí podemos encontrar estudios que separan el estudio entre empresas con mejoras de calidad o con certificados de calidad, y las que no realizan tales mejoras o no poseen tales certificados (Ondrack y Evans, 1986; Lawler *et al.*, 1992; Lloréns *et al.*, 2004)

Ya hemos visto en puntos anteriores de este trabajo de investigación que los comportamientos estratégicos de la empresa, ya sea la exploración o la explotación, manteniendo las diferencias entre uno y otro, buscan su adaptación al entorno y la mejora de las características de la organización (March, 1991). Para ello, tratan de buscar distintas posibilidades tanto en su interior, como en la investigación externa.

Por otro lado, si analizamos los diferentes principios de la Gestión de la Calidad, encontramos tres principales en la literatura, y que los autores señalan como básicos para la organización, que son la orientación al cliente, la mejora continua y el trabajo en equipo (Reed *et al.*, 1996; Chiles y Choi, 2000).

A priori, no se puede decir que exista una relación significativa entre el trabajo en equipo o la orientación al cliente y los comportamientos estratégicos de la organización, pero, en cambio, la relación entre la mejora continua y la exploración y la explotación, es algo comúnmente aceptado (Corso y Pellegrini, 2007).

Según Corso y Pellegrini (2007), la explotación incremental<sup>9</sup> se refiere a las habilidades explotadoras que guían las mejoras en los productos y en los procesos, lo que se relaciona con la mejora continua, definida por Imai (1986), como "el proceso planificado, organizado y sistematizado que cambia incrementalmente las prácticas para mejorar el desempeño empresarial".

Existen varias características que diferencian la mejora continua del cambio tradicional, como es el tipo de cambio (Bessant, 1998). El cambio a través de la mejora continua es incremental y continuo, y afecta a pequeñas partes, que de manera conjunta afectan al desempeño de la empresa, mientras que la innovación tradicional genera mayores cambios de manera discontinua.

Su frecuencia es otra de las diferencias, ya que, mientras que la mejora continua se entiende como una parte diaria de las costumbres de la empresa, la innovación es algo extraordinario (Bessant y Caffyn, 1997).

Otra razón a justificar es el tipo de conocimiento a desarrollar, ya que, si se basan las tareas en la mejora continua, todos los trabajadores tendrán la capacidad para resolver problemas, mientras que si se trabaja a través de la innovación, serán los especialistas quienes innoven únicamente (Bessant *et al.*, 2001).

---

<sup>9</sup> Término que recibe la explotación en la literatura. Sucede lo mismo con la exploración, como ya se ha visto en la revisión teórica de los términos.

Por otro lado, y según Upton (1994), existe un paralelismo importante entre los procesos de mejora de calidad y la gestión de la flexibilidad, ya que ambos son multidimensionales, su medición es objeto de deseo de la literatura y pueden gestionarse a través de la aclaración de sus términos.

Debido a que las empresas que desarrollan los procesos de gestión de calidad tienen una orientación al mercado (Day, 1994), se puede asumir que estas organizaciones van a ser más flexibles que las que no tengan procesos de gestión de calidad, ya que tendrán soluciones para la continua variabilidad del entorno. La mejora continua y la orientación al cliente pueden crear mayor sensibilidad a los cambios del entorno, y una mejor capacidad para ser flexibles (Lloréns *et al.*, 2004).

Por último, hay que hacer referencia al trabajo de Lloréns *et al.* (2004), que investiga si las empresas que poseen certificados de calidad adaptan mejor su grado de flexibilidad en la fabricación al entorno dinámico que las rodea, que las empresas que no poseen tal certificado. Esto justifica y da más fuerza al estudio que tratamos de realizar.

Por todo esto, podemos plantear las siguientes hipótesis.

***H5: La relación entre la flexibilidad en la fabricación y la exploración y explotación de la empresa difiere entre las empresas con sistema de gestión de calidad reconocido y las que no lo poseen.***

***H5a: La relación entre la flexibilidad de la fabricación y la exploración es más positiva en empresas con sistemas de gestión de calidad que en empresas que no lo poseen.***

***H5b: La relación entre la flexibilidad de la fabricación y la explotación es más positiva en empresas con sistemas de gestión de la calidad que empresas que no lo poseen.***







## CAPÍTULO IV

# **METODOLOGÍA**

### **1.INTRODUCCIÓN**

La revisión de la literatura realizada en el capítulo II, y las relaciones entre nuestras variables, presentadas en el capítulo III, nos han llevado al planteamiento de una serie de hipótesis, que constituyen la base de nuestra investigación. Antes de proceder al análisis y la obtención de resultados, describiremos brevemente el diseño de la investigación, que nos permitirá obtener evidencia empírica para la verificación de las hipótesis planteadas.

Para ello, procedemos a establecer y justificar la población objeto de estudio. Posteriormente, se describen brevemente los conceptos básicos de medición de escalas y se desarrollan las escalas de medida de las variables empleadas. Finalmente, se detalla el proceso de diseño del cuestionario y el desarrollo del trabajo de campo para la recogida de datos.

## 2. MUESTRA

### 2.1 Población

Atendiendo a la recomendación de seleccionar una muestra de empresas localizadas en un espacio geográfico, cultural, legal y político relativamente homogéneo, se tomó el ámbito nacional español como población objetivo, por la importancia que puede presentar el estudio para las empresas analizadas y sus directivos, ya que conseguir unos resultados significativos en España, puede servir como base para un estudio con muestras de mayor tamaño.

Como esta investigación se centra en la flexibilidad en la producción y en su importancia para la empresa, la muestra ya ha quedado dividida exclusivamente en empresas que produzcan cualquier tipo de artículo, ya sea como intermediarios de otras empresas o para la venta directa al público. Indistintamente, hemos buscado empresas que tengan y que no tengan implantado algún sistema de gestión de la calidad, para más tarde poder estudiar si existen diferencias entre las que tienen y las que no lo tienen implantado.

El cuestionario fue dirigido a empresas de todo tipo de tamaño, evitando las microempresas. Para la clasificación en función de la magnitud de la empresa nos basamos en los criterios que establece la Cuarta Directiva 78/660/CEE, siguiendo las recomendaciones de la Comisión Europea, y que son recogidos en la tabla 16. Todas las empresas pertenecientes a la muestra ofrecieron los datos del número de empleados así como los del volumen de facturación.

**Tabla 17: Criterios de clasificación de las empresas de la UE**

	<b>Facturación</b>	<b>Empleados</b>	<b>Balance</b>
Pequeña	<7m. euros	<50	<5 m. euros
Mediana	7-40 m. euros	50-250	5-27 m. euros
Grande	>40 m. euros	>250	>27 m. euros

Fuente: Diario Oficial de las Comunidades Europeas (30 de abril de 1996)

El listado de empresas seleccionadas para el estudio fue seleccionado de la base de datos SABI. La encuesta se realizó vía telefónica, aprovechando los datos de la mencionada base de datos, que ofrece el teléfono de la empresa y del directivo. Así, una vez depurado el listado de empresas, la población objetivo estaba compuesta por 2000 empresas nacionales, todas del sector productivo.

### **3. INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE LAS VARIABLES**

En este epígrafe, se recogen las distintas escalas que han sido utilizadas para medir cada una de las variables implicadas en este estudio. Para ello, se procedió a la revisión de la literatura existente, con el objetivo de usar escalas fiables y válidas que hubieran sido analizadas y validadas con anterioridad.

El análisis está dividido en dos grandes bloques. En primer lugar, comenzamos con las escalas utilizadas para medir las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación más importantes para la literatura, y, en segundo lugar, analizamos aquellas que permiten la medición de la exploración y de la explotación en las empresas. Para acabar, desarrollamos las escalas de medición sobre aprendizaje organizacional y sobre el entorno que rodea a las 231 empresas de nuestra muestra.

#### **3.1. Escalas de medida de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación**

Numerosos autores han tratado de estudiar el término, e incluso, han desarrollado escalas para la medición de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación. En la tabla 17 se pueden observar los principales trabajos que han desarrollado escalas para la medición de las tales dimensiones.

Algunos de estos trabajos, ya se han comentado anteriormente, y otros pasamos a comentarlos.

Desde el trabajo de Slack (1983), la literatura ha evolucionado en consideración. El autor, que sólo se planteaba 5 dimensiones de estudio, a través de 34 indicadores fiables, vio como se ampliaban hasta las 11 dimensiones que desarrollan Sethi y Sethi (1990), estudio que se plantea como punto de inflexión a la literatura sobre el tema.

Browne, *et al.* (1984) ya habían definido una escala de estudio muy completa y de gran validez y fiabilidad, pero el paso de los años dejó claro que era incompleta, debido a la ausencia de variables muy importantes para la flexibilidad agregada de la empresa, como pueden ser la flexibilidad en la manipulación de los materiales, o la flexibilidad en el programa, dimensiones por desarrollar a mitad de la década de los 80.

Así, los autores de la década de los 90, basan sus trabajos esencialmente en el estudio de Sethi y Sethi (1990), pero perciben la complejidad a la hora de estudiar 11 dimensiones distintas en una empresa, reduciendo el abanico de dimensiones. Por ejemplo, Gupta y Somers (1992), desarrollan "un instrumento para medir y analizar la flexibilidad en la fabricación", identificando 34 elementos para estudiar 9 de las dimensiones en una muestra de 269 empresas productoras.

Tabla 18: Dimensiones de escalas de medición de la flexibilidad en la fabricación

Slack (1983)	Browne, et al. (1984)	Sethi y Sethi (1990)	Gupta y Somers (1992)	Hyun y Ahn (1992)	Gerwin (1993)	Upton (1994)	Koste (1999)	Braulia y Petroni (2000)	Vokurka y O'Leary-Kelly (2000)	Larso (2004)
Productos	Maquinaria	Maquinaria	Maquinaria	Trabajo	Productos	Maquinaria	Trabajo	Maquinaria	Trabajo	Maquinaria
Volumen	En la secuencia <sup>1</sup>	Manipulación de los materiales	Manipulación de los materiales	Maquinaria	En la ruta	Procesos	Maquinaria	Procesos	Maquinaria	Manipulación de los materiales
Mixta	Procesos	En la secuencia	En la secuencia	Procesos	Volumen	Productos	Manipulación de los materiales	Productos	Manipulación de los materiales	En la secuencia
Entrega	Productos <sup>2</sup>	Procesos	Procesos	Productos	Mixta	En la ruta	En la secuencia	En la ruta	En la secuencia	Productos
Calidad	En la ruta	Productos	En la ruta	En la ruta	Materiales	Volumen	Productos	Volumen	Procesos	En la ruta
	Volumen	En la ruta	Volumen	Volumen		Expansión	En la ruta		Productos	Volumen
	Expansión	Volumen	Programa	Expansión		Programa	Volumen		En la ruta	Mixta
	Producción	Expansión	Mercado	Programa		Mixta	Expansión		Volumen	entrega
		Programa		Mixta		Diseño	Mixta		Expansión	
		Producción							Programa	
		Mercado							Producción	
									Mercado	
									Entrega	

FUENTE: Elaboración propia

<sup>1</sup> En la literatura se denomina flexibilidad en la secuencia o en las operaciones.

<sup>2</sup> Al referirnos a la flexibilidad en los productos, incluimos la flexibilidad en los nuevos productos y la flexibilidad en la modificación de los productos.

Es Upton (1994), quien realiza una escala propia, considerada de gran fiabilidad por la literatura, en la que se encuentran sólo 8 dimensiones de estudio, tratando todas las partes de la empresa implicadas, y siendo uno de los primeros en presentar el concepto de flexibilidad mixta de la empresa<sup>3</sup>.

Analizando la evolución, como ya hemos comentado, se puede ver que cada vez, se estudian menos dimensiones, pero de manera más profunda. Por ejemplo, el caso de Koste (1999), que realiza un primer estudio de 9 de las dimensiones más importantes, como son la maquinaria, la manipulación de los materiales, operaciones, trabajo, productos, en la ruta, en el volumen, o la flexibilidad en la expansión, contando con un total de 128 items. Pero la complejidad y amplitud del trabajo, lo lleva a realizar y validar otra escala años más tarde, (Koste *et al.* ,2004), en la que, a través de 104 elementos, estudian 6 dimensiones de la flexibilidad, que son las consideraras como unas de las más significativas e importantes para los empresarios. Estas son la flexibilidad mixta, de la maquinaria, del trabajo, de la manipulación de los materiales, de los nuevos productos y de la modificación de los mismos. Son los últimos modelos, los que se realizan a partir del siglo XXI, los que empiezan a presentar modelos reducidos, por ejemplo el de Zhang, *et al.* (2003)<sup>4</sup>, en el que se tratan 6 dimensiones, ya que hasta finales del siglo anterior se solían hacer estudios más complejos y con mayor incertidumbre de resultados, como es el caso de Das y Narasimham (1999), quienes estudian la flexibilidad en la fabricación como la suma de 11 dimensiones de la flexibilidad. Por un lado, están las dimensiones operacionales de la flexibilidad en la fabricación, como son la flexibilidad en el equipamiento, en los materiales, en la ruta, en la manipulación de los materiales y en el programa. Por otro lado, están las dimensiones tácticas, que son la flexibilidad en el proceso, en el volumen, la expansión y la modificación de los productos. Y, por último, las dimensiones estratégicas, como son la flexibilidad en los nuevos productos y en el mercado.

---

<sup>3</sup> Recordamos que la flexibilidad mixta sustituye a la flexibilidad en los procesos de algunos de los autores pioneros.

<sup>4</sup> Ya estudiado en el capítulo II.

Como se puede observar en la 17 y como hemos querido reflejar en la revisión de la literatura, la variedad de dimensiones que podemos encontrar en la literatura es muy amplia. Es por esto por lo que en nuestro estudio hemos seleccionado 6 dimensiones de estudio. Estas dimensiones son la flexibilidad en la modificación de los productos, en la ruta, en la secuencia, en la manipulación de los materiales, en la maquinaria y la flexibilidad en los procesos o mixta. Estudios previos nos han mostrado la dificultad para estudiar más de ocho dimensiones, por lo que nos centramos en las que la literatura ha considerado más importantes.

Una vez seleccionadas estas seis dimensiones, tomamos el trabajo de Larso (2004) como base para medir cinco de nuestras seis dimensiones seleccionadas. La validez y fiabilidad de los datos, y la trascendencia que han tenido sobre los trabajos realizados a partir de ese estudio, nos lleva a escoger el trabajo como principal fuente de extracción de los elementos de la flexibilidad en la fabricación.

La única dimensión que no es extraída del trabajo anterior es la flexibilidad mixta, que extraemos del trabajo de Koste, *et al.* (2004). Lo realizamos de tal manera porque el estudio, rejuvenece las anteriores investigaciones sobre la flexibilidad en los procesos, y ya trata el término como flexibilidad mixta, además de presentar una significación contrastada.

Cabe señalar que, pese al hecho de que los estudios analizados comprobaran la validez y fiabilidad de las escalas, al tomar grupos de indicadores de diferentes estudios, los resultados en aspectos como la validez discriminante es probable que se modifiquen. Por esta razón, las escalas utilizadas fueron sometidas a diferentes análisis, de forma que se garantizase su adecuada validez y fiabilidad de las mismas. En la tabla 18, podemos observar las seis dimensiones incluidas en este estudio, los items utilizados para medirlas y la fuente de la que fueron obtenidos.



**Tabla 19: Escala de medida de los elementos de la GC**

<b>FLEXIBILIDAD EN LA MODIFICACIÓN DE PRODUCTOS (Larso, 2004)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las características de los productos existentes son modificadas frecuentemente.</li> <li>2. Cada año se producen una gran cantidad de productos modificados.</li> <li>3. La gama de productos existentes es modificada frecuentemente.</li> <li>4. Se pueden modificar los productos rápidamente.</li> </ol>
<b>FLEXIBILIDAD EN LA RUTA DE PRODUCCIÓN (Larso, 2004)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una misma ruta de producción (vía por la que realiza un producto) puede realizar piezas o productos, que difieren mucho unas de otras.</li> <li>2. Una ruta de producción puede realizar gran variedad de piezas o productos.</li> <li>3. Las rutas de producción se pueden modificar rápidamente.</li> <li>4. Las rutas alternativas no incrementan los costes.</li> <li>5. Las rutas alternativas no perjudican la calidad de los productos.</li> </ol>
<b>FLEXIBILIDAD EN LA SECUENCIA DE PRODUCCIÓN (Larso, 2004)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El orden en las operaciones de producción de un producto o pieza puede ser realizado de diferentes maneras.</li> <li>2. Hay una gran cantidad de intercambios o sustituciones en las diferentes operaciones de nuestro sistema de producción.</li> <li>3. Hay una gran variedad de intercambios o sustituciones entre las diferentes operaciones del sistema de producción.</li> <li>4. La implantación de secuencias alternativas no incrementa los costes de producción.</li> </ol>
<b>FLEXIBILIDAD EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MATERIALES (Larso, 2004)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema de manipulación es adaptable/ajustable a materiales de distintos tamaños.</li> <li>2. El sistema de manipulación puede transportar distintos tipos de materiales.</li> <li>3. El cambio en un tramo de la manipulación de los materiales es económico.</li> <li>4. El cambio en un tramo de la manipulación de los materiales es rápido.</li> <li>5. La elección de los tramos de la manipulación no afecta al tiempo de transformación del material.</li> <li>6. La elección de los tramos de la manipulación no afecta a la eficiencia de la transformación del material.</li> <li>7. La elección de los tramos de la manipulación no afecta al coste de la transformación del material.</li> </ol>
<b>FLEXIBILIDAD EN LA MAQUINARIA (Larso, 2004)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La maquinaria puede utilizar diferentes tipos de herramientas.</li> <li>2. La maquinaria puede desempeñar operaciones que no son similares unas a otras.</li> <li>3. La maquinaria puede desempeñar una gran variedad de operaciones de producción.</li> <li>4. La maquinaria produce igual calidad para todas las operaciones de producción.</li> <li>5. La maquinaria es igualmente fiable para todas las operaciones de producción.</li> </ol>
<b>FLEXIBILIDAD MIXTA (Koste, et al. 2004)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los requisitos del proceso productivo en una planta varían mucho de un producto a otro.</li> <li>2. Los requisitos de material en una planta varían mucho de un producto a otro.</li> <li>3. La gama de productos realizada por una planta puede ser modificada fácilmente.</li> <li>4. Podemos variar rápidamente la gama de productos ofrecida por el sistema productivo.</li> <li>5. La eficiencia del proceso productivo no se ve afectada por cambios en la gama de productos.</li> <li>6. El resultado del sistema no se ve afectado por cambios en la gama de productos.</li> </ol>

Se utilizó una escala Likert de siete puntos (1 “totalmente en desacuerdo, 7 “totalmente de acuerdo”) para que fueran evaluados por los directivos de las empresas productoras, o en algunos casos, por la persona responsable del departamento de fabricación.

### **3.2. Escalas de medida de los comportamientos estratégicos de la empresa**

Son varias las escalas que podemos encontrar de los distintos autores, como la de Taylor y Greve (2006), relacionando los comportamientos estratégicos de la empresa con la innovación. Este trabajo, que sirve de modelo para las investigaciones posteriores, ha sido muy citado, ya que desarrolla una escala que tiene en cuenta la exploración y la explotación, con respecto al desempeño que puede conseguir la empresa.

Otra escala significativa para la literatura sobre los comportamientos estratégicos de la empresa es la de Jansen, *et al.* (2006). En este trabajo, encontramos un estudio sobre la influencia de los conocimientos de los directivos de la empresa en las actividades de exploración y explotación de los directores de los departamentos.

Tal escala, pese a ser muy reciente, ya se ha utilizado en artículos contrastados posteriores como el de Li, *et al.* (2008). En esta escala, se estudian los comportamientos estratégicos de la empresa, y su efecto sobre los mecanismos de coordinación y sobre algunos de los parámetros de diseño de la organización, como son la centralización de la toma de decisiones y la formalización de las tareas.

Pese a los distintos intentos de elaboración de escalas de medición de la capacidad exploración y/o de explotación en el seno de la organización, el trabajo de Jansen, *et al.* (2006) es el que más encaja con el objetivo de esta investigación. Por ello, se adaptaron varios ítems de su trabajo, que fueron acompañados de una escala Likert de siete puntos (1 “totalmente en

desacuerdo, 7 “totalmente de acuerdo”), para que fueran evaluados por los directivos (véase tabla 19).

A continuación mostramos la escala de la exploración de nuevos conocimientos.

**Tabla 20a1: Escala de medida de la exploración**

<b>EXPLORACIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS</b>
1. El objetivo principal es desarrollar actividades basadas en la búsqueda de nuevas posibilidades con respecto a productos/servicios, procesos o mercados.
2. El objetivo principal es desarrollar actividades que evalúan las diferentes opciones con respecto a los mejores productos/servicios, procesos o mercados.
3. El objetivo principal se centra en la renovación de productos/servicios o procesos.
4. El objetivo principal es desarrollar actividades que requieren adaptación de la empresa.
5. El objetivo principal es desarrollar actividades que requieren aprender nuevas habilidades o conocimientos.

Y en la tabla 20, mostramos la escala de medida de la explotación de las habilidades de la empresa.

**Tabla 2b: Escala de medida de la explotación**

<b>EXPLORACIÓN DE LAS HABILIDADES PROPIAS DE LA EMPRESA</b>
1. El objetivo principal es desarrollar actividades aprovechando la experiencia de años previos.
2. El objetivo principal es desarrollar actividades para ofertar productos/servicios ya en el mercado, a clientes existentes.
3. El objetivo principal es desarrollar actividades que sean fáciles de implantar para la empresa.
4. El objetivo principal es desarrollar actividades orientadas a objetivos a corto plazo.
5. El objetivo principal es desarrollar actividades que pueden implantarse a través de su conocimiento actual.
6. El objetivo principal es desarrollar actividades que se adaptan específicamente a la política de la compañía.

### **3.3. Escala de medida de la orientación hacia el aprendizaje de la organización**

La orientación hacia el aprendizaje ha sido considerada, en este estudio, como la actividad organizativa que permite crear y usar el conocimiento para alcanzar ventajas competitivas (Calantone, *et al.*, 2002), dando como

resultado nuevos comportamientos (Argyris, *et al.*, 1978; Fiol, *et al.*, 1985; Hult, *et al.*, 2004; Sinkula, 1994).

Hult, *et al.* (1997a) llevan a cabo un estudio para elaborar un instrumento de medida de la capacidad de aprendizaje organizacional. Los resultados muestran cómo la capacidad de aprendizaje organizacional puede ser medida con una alta fiabilidad y validez, a través de cuatro baterías de ítems, referidas a cuatro orientaciones de la organización: la orientación hacia los equipos, hacia los sistemas, hacia el aprendizaje y hacia la memoria. La orientación hacia el aprendizaje fue medida mediante seis ítems que medían si existía compromiso con los objetivos, si la habilidad para aprender era considerada una clave para mejorar, si entre los valores básicos de la organización se encontraba el aprendizaje, si existe un convencimiento de que si no se aprende, se pone en peligro el futuro, si se considera el aprendizaje de los empleados un gasto o una inversión y si el aprendizaje es clave para garantizar la eficiencia.

Sinkula, *et al.* (1997) estudian la orientación hacia el aprendizaje como un factor de segundo orden, explicado por tres factores de primer orden, como el compromiso con el aprendizaje, la visión compartida y la mentalidad abierta. Cada uno de estos tres factores fue observado mediante varios ítems acompañados de una escala Likert de cinco puntos.

Baker y Sinkula (1999) estudiaron el efecto sinérgico de la orientación hacia el mercado y la orientación hacia el aprendizaje sobre el desempeño organizativo. Para medir la orientación hacia el aprendizaje se basaron en la propuesta de Sinkula, *et al.* (1997) e introdujeron la variable orientación hacia el aprendizaje como un factor de segundo orden medido mediante el compromiso con el aprendizaje, la visión compartida y la mentalidad abierta, aunque completaron las escalas con algunos ítems adicionales. En esta misma línea, Calantone, *et al.* (2002) llevaron a cabo un estudio en el que analizaban si el constructo "orientación hacia el aprendizaje" podía ser observado midiendo las mismas variables estudiadas por Sinkula, *et al.* (1997), es decir, el compromiso con el aprendizaje, la visión compartida y la mentalidad abierta, añadiendo el conocimiento compartido dentro de la organización. Los resultados obtenidos concluyeron que la orientación hacia

el aprendizaje se podía tomar como un factor de segundo orden, medido a través de los diferentes indicadores de primer orden citados anteriormente.

Así, finalmente, el compromiso con el aprendizaje ha sido medido a través de dos ítems de la escala de Kale, *et al.* (2000), y otros dos de la escala de Edmondson (1999), basándonos en el trabajo de Lloréns, *et al.* (2005). Cada ítem fue acompañado de una escala de tipo Likert de siete puntos (1 totalmente en desacuerdo – 7 totalmente de acuerdo).

**Tabla 3: Escala de medida de la orientación hacia el aprendizaje**

<b>ORIENTACIÓN HACIA EL APRENDIZAJE</b>
1. La empresa ha aprendido o adquirido nuevos e importantes conocimientos en los últimos tres años. (Kale, <i>et al.</i> , 2000)
2. Los miembros de la empresa han aprendido o adquirido algunas capacidades o habilidades críticas en los últimos tres años. (Kale, <i>et al.</i> , 2000)
3. La mejora de la organización ha estado influida por los nuevos conocimientos adquiridos por la empresa en los últimos tres años. (Edmondson, 1999)
4. Nuestra empresa es una organización que aprende. (Edmondson, 1999)

### **3.4. Escalas de medida del dinamismo del entorno**

Bourgeois (1980) argumentó que el dinamismo del entorno es conceptualmente relevante para la estrategia de la empresa, porque está basada en la percepción que tienen sobre tal los directivos que toman las decisiones de la empresa.

El entorno se ha medido, a lo largo del tiempo, dividido en diferentes dimensiones o basándose solamente en una. Hay diferentes trabajos que sintetizan las diferentes dimensiones del entorno (Aldrich, 1979; Dess y Beard, 1984; Sharfman y Dean, 1997), y en las que encontramos dimensiones como el dinamismo, la complejidad o la munificencia, por ejemplo. Nosotros nos centraremos en el dinamismo, ya que es el que afecta directamente a los entornos flexibles.

De esta manera, utilizamos la escala sobre dinamismo del entorno de Miller y Friesen (1983), en la que se define el como el grado de inestabilidad de los factores que afectan al entorno de la empresa.

Se utiliza esta escala por su marcada orientación estratégica, lo que permite a los directivos de planta contestar fácilmente cada concepto. Además, esta escala está muy mencionada en la literatura por estar validada y por su alta significación.

A continuación se muestra la escala referida, en la que se ha incluido una escala Likert de 7 puntos (1 bajo – 7 alto).

**Tabla 4: Escala de medida del aprendizaje organizacional**

<b>DINAMISMO DEL ENTORNO (Miller y Friesen, 1983)</b>
1. La frecuencia con la que sus productos/servicios quedan desfasados es
2. La frecuencia de innovación en nuevos productos y servicios es
3. La frecuencia de innovación en nuevos procesos operativos es
4. Los gustos y preferencias de los clientes en la industria varían de manera

## **4. DISEÑO DEL CUESTIONARIO**

El paso siguiente, una vez que se ha determinado la población objeto de estudio, consiste en elegir y elaborar el método de investigación que se pretende utilizar para la obtención de la información. El método elegido fue el estudio de campo, ya que los métodos puramente experimentales más que buscar situaciones que ocurren naturalmente, se apoyan en que el investigador cree las condiciones necesarias para observar un fenómeno. Además, a ello se le une la dificultad del diseño experimental y el elevado coste en tiempo.

El cumplimiento del objetivo general del presente estudio se apoya sobre diferentes estudios comparativos y contrastes de relaciones entre variables, por lo que se consideró más apropiada la realización de una investigación cuantitativa. Este tipo de investigación nos permite el análisis de datos mediante técnicas estadísticas y la posibilidad de extrapolar los datos de una muestra a una población. Las encuestas representan uno de los mecanismos más utilizados para obtener información de naturaleza cuantitativa. En nuestra investigación se ha seleccionado la encuesta auto-administrada, lo que exige la elaboración de un cuestionario. En el mismo,

se recogen distintas escalas de medida, asociadas a cada uno de los conceptos incluidos en la investigación.

Uno de los principales inconvenientes que presenta el cuestionario como método de obtención de información, es la baja tasa de respuesta. Este cuestionario puede ser rechazado directamente por el propio entrevistado debido, entre otras razones, a la sobrecarga de trabajo que tenga, a la preocupación de que se divulgue información confidencial o a la gran cantidad de encuestas de este tipo que reciben los directivos de las empresas. En nuestro caso, la vía principal de realización de cuestionarios fue por teléfono, lo que facilita la obtención de altas tasas de respuesta, ya que, por correo ordinario o Internet, debido a la gran cantidad de información y correos no deseados que se reciben a través de la red, las tasas de respuesta suelen ser muy bajas.

Además, y para aumentar la tasa de respuesta, se procuró que el cuestionario fuera sencillo, ameno y fácil de cumplimentar, con preguntas cortas, simples y cerradas<sup>5</sup>. De esta forma, cada pregunta consistía en una afirmación acompañada de una escala de Likert de siete categorías, donde el valor 1 (muy en desacuerdo) y el 7 (muy de acuerdo) junto con los valores intermedios sirven para calificar las diferentes afirmaciones realizadas.

A continuación, se estableció un orden y una secuencia lógica de preguntas que facilitara su contestación. Para ello, el cuestionario fue dividido en distintas secciones que representaban las principales dimensiones analizadas. Al comienzo de cada una de las secciones del cuestionario se recogía una breve información que explicaba la sección correspondiente y cómo contestarla.

La primera sección, denominada "Flexibilidad en la Fabricación", recogió, en primer lugar, las cuestiones referidas al desarrollo de seis de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación (flexibilidad en la modificación de los productos, en la ruta, en la secuencia, en la manipulación de los materiales, en la maquinaria y en los procesos). En segundo lugar, se observaron las dimensiones de la flexibilidad para ver el

---

<sup>5</sup>Las preguntas abiertas no se recomiendan en cuestionarios ya que sus respuestas dependen del interés y de la locuacidad de quien responde.

grado de flexibilidad que posee cada empresa, para poder realizar, de esta manera, los estudios comparativos oportunos.

En la segunda parte del cuestionario, "actividades investigadoras y de perfeccionamiento de la empresa", se recogió información sobre los diferentes comportamientos estratégicos de la empresa. De esta forma, se analizan las iniciativas de exploración y explotación de la empresa.

En tercer lugar, se incluye una parte sobre el entorno, en el que se incluyen cuatro ítems sobre el dinamismo del entorno que rodea a las empresas de nuestra muestra.

Seguido, planteamos una cuarta sección sobre el aprendizaje organizacional, con la idea de estudiar si puede influir en la relación entre los comportamientos estratégicos de la empresa y la flexibilidad en la fabricación.

Finalmente, se incluyeron preguntas relacionadas con características socioeconómicas y demográficas de la empresa y del encuestado, empleando escalas nominales o de razón. Estas preguntas se recogen al final del cuestionario pues son las que menos esfuerzo requieren para el entrevistado, y en caso de no contestación no provocarían la distorsión posterior en el resto de las respuestas.

Para aumentar la tasa de respuesta, se indicó la posibilidad de enviarle a las empresas los resultados más relevantes que se obtuvieran con esta investigación.

Tras la elaboración del cuestionario y antes de enviarlo a la muestra total se realizó un primer pretest con distintas empresas que formaban parte de la población objetivo. La finalidad de esta prueba consistía en comprobar que las cuestiones fuesen comprensibles y que no existieran ambigüedades en su significado. De esta forma, la primera versión del cuestionario fue revisada y matizada, en primer lugar, tras su observación por expertos del área de investigación y, en segundo lugar, tras la realización de tres entrevistas en profundidad con directivos de empresas pertenecientes a la población objetivo. Así, el cuestionario fue ligeramente modificado para reflejar estas matizaciones, pudiendo observarse su formato definitivo, junto con la carta de presentación, en el anexo I.



## **5. DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO Y FICHA TÉCNICA**

El trabajo de campo comenzó con la selección de 2000 empresas, mediante un muestreo aleatorio simple de la base de datos SABI. Las empresas de la muestra debían tener el teléfono del alguno de los directivos, o, en su defecto, de la persona encargada del departamento de producción.

Dada la frecuencia con la que los directivos cambian de empresa, de teléfono o de correo electrónico, 573 de las empresas contactadas resultaron erróneas, se había cambiado el número, o no querían contestar.

Las llamadas telefónicas, se realizaron entre los meses de Junio y Julio de 2008, consiguiéndose un total de 231 cuestionarios válidos. En el caso de que alguna empresa no desarrollara alguna de las dimensiones, el encuestador tenía la opción de saltarla, pero con la instrucción de que fueran mínimas las dimensiones sin contestar. En definitiva, de los 2000 números de teléfono planteados para la investigación, se utilizaron 1854, de los que se obtuvieron un total de 231 cuestionarios validados, lo que significa un índice de respuesta global del 12,46%, no existiendo diferencias significativas ni en el tamaño ni en la composición sectorial de las organizaciones. El error muestral, tomando una población infinita, es del 0,061% a un nivel de confianza del 95% ( $Z=1,96$ ) y para  $p=q=0,5$  (tabla 5.10).

Tanto el análisis exploratorio como el confirmatorio, técnicas empleadas en la investigación, son susceptibles a los efectos del tamaño de la muestra. Recientes investigaciones muestran que un tamaño muestral de 150 observaciones debería ser suficiente para obtener una solución fiable y válida en el análisis factorial exploratorio. Igualmente, se recomienda un mínimo de 200 observaciones para el análisis factorial confirmatorio (Hinkin, 1995).

Por otro lado, resulta factible considerar un posible sesgo de la muestra que no responde; es decir, los que deciden no responder pueden ser

significativamente diferentes de los que sí lo hacen. Esto podría suponer un problema para extrapolar los resultados de la muestra de análisis a toda la población. Para determinar si esto ocurría, se midió si existían diferencias significativas entre los que responden antes y después, para lo que realizamos un análisis de la varianza en las variables que lo permitían, no encontrándose diferencias significativas. De esta forma se puede afirmar que las empresas que no respondieron al cuestionario no introducen un sesgo significativo en los resultados finales del estudio, no existiendo un problema para extrapolar los resultados a la población total.

Una vez cerrado el proceso de recepción, y para evitar posibles errores que pudieran imprimir algún sesgo a la investigación, se realizó un control sobre la mecanización y se revisaron los cuestionarios, no detectándose errores.

**Tabla 5: Ficha técnica**

<b>Ámbito geográfico</b>	España
<b>Metodología</b>	Cuestionario estructurado, realizado vía teléfono.
<b>Tamaño muestra</b>	2000 empresas
<b>Tamaño respuesta</b>	231 empresas
<b>Tasa de respuesta</b>	12,46 %
<b>Error muestral</b>	6,14 %
<b>Nivel de confianza</b>	95%, $p=q=0,50$ ; $Z=1,96$
<b>Período de trabajo de campo</b>	De Junio a Julio de 2008

Fuente: Elaboración propia.



# CAPÍTULO V

## **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Tal y como se planteó en el capítulo anterior, este trabajo pretende estudiar comparativamente la influencia de la flexibilidad en la fabricación sobre los comportamientos estratégicos de la empresa. En el presente capítulo, mediante el análisis de la información recibida a través del proceso de encuesta, se presentan los resultados obtenidos al contrastar las hipótesis. Para ello, en primer lugar, se lleva a cabo un estudio del perfil de la muestra utilizada mediante un análisis descriptivo. En segundo lugar, se incluye un estudio de la fiabilidad y validez de las escalas de medida utilizadas en la investigación. Como se ha comentado, las escalas utilizadas están fundamentadas en instrumentos ya validados previamente, pero aún así, se quiso corroborar esos resultados con este estudio. En tercer lugar, se analizan empíricamente las distintas hipótesis planteadas. Para ello, se analizan comparativamente las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación, el concepto de exploración y de explotación y cómo afectan tales dimensiones al desarrollo de ambos conceptos. Finalmente, se interpretan los resultados obtenidos, analizando las hipótesis y sub-hipótesis que se han verificado y aquellas que se han rechazado, buscando una justificación teórica o empírica para estos resultados.

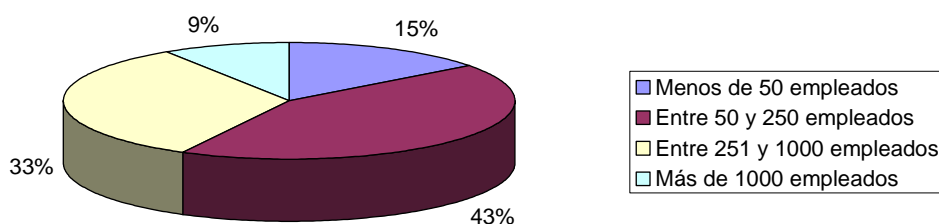
## 2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Para comenzar el análisis de los datos, vamos a llevar a cabo una descripción de las empresas que forman parte de la muestra observada. Para ello, se observan las características específicas de la muestra, como el número de empleados que tienen y el volumen de negocio.

Por el tema de la investigación, la muestra en su totalidad está constituida por empresas manufactureras, que se encuentran distribuidas por España, y el único requisito ha sido que tengan origen español, pero no importa si son empresas nacionales o internacionales.

En cuanto al número de empleados (véase Ilustración 16), se observa cómo la mayoría de ellas tienen entre 51 y 250 empleados (43,16%). A continuación, el 32,9% tienen entre 251 y 1000 empleados, el 14,65% menos de 50 empleados, y más de 1000 empleados el 9,39% de la muestra.

**Ilustración 1: Número de empleados por empresa**

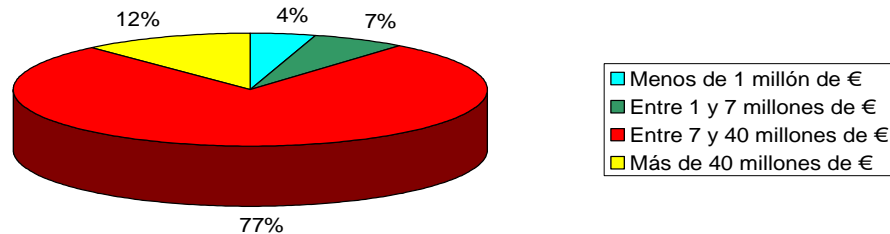


Fuente: Elaboración propia

La ilustración 17 recoge la distribución de la muestra en función del volumen de ventas de las organizaciones. Así, el 76,87% de las empresas presentan un volumen de ventas comprendido entre 7 y 40 millones de euros. El 12,14% tienen un volumen superior a 40 millones de euros. El

7,36% se sitúan entre 1 y 7 millones de euros y sólo el 3,63%, presenta un volumen de ventas inferior a 1 millón de euros.

**Ilustración 2: Volumen de ventas de las empresas**



Fuente: Elaboración propia

Por último, presentamos un cuadro resumen (véase Tabla 24) que muestra el porcentaje de las empresas observadas que tienen implantadas diferentes iniciativas de gestión de calidad. Como se puede observar, más de la mitad de las organizaciones (56,71%) tienen implantadas algún sistema de gestión de la calidad (SGC). De todas ellas, la gran mayoría, el 42,86% desarrollan la ISO 9001. Sólo 15 organizaciones tienen implantado el modelo EFQM de excelencia, el 6,49%. Mientras que son 17 las empresas que tienen implantadas otros sistemas de de GC diferentes de las anteriores.

**Tabla 1: Porcentajes de empresas con iniciativas de calidad implantadas**

Iniciativas de GC	Porcentaje de empresas
Empresas con SGC	56,71%
ISO 9001	42,86%
Modelo EFQM	6,49%
Otros SGC	7,36%

Fuente: Elaboración propia

### 3. ANÁLISIS DE LA FIABILIDAD Y DE LA VALIDEZ DE LAS ESCALAS DE MEDIDA

Las escalas utilizadas en la investigación deben cumplir una serie de características para que resulten válidas y fiables. Como se recoge en capítulo IV, estas escalas provienen de estudios previos de gran importancia, por lo que todas ellas fueron sometidas a diferentes pruebas que garantizan su adecuación. Pese a ello, en esta investigación también se han realizado los distintos análisis de depuración, de forma que resulten escalas que cumplan con las características psicométricas oportunas.

De acuerdo con Hair *et al.*, (2004) y Hulland (1999), se deben estudiar tres aspectos cuyo cumplimiento garantiza que la escala sea adecuada: la unidimensionalidad, la fiabilidad y la validez. El primer concepto, la **unidimensionalidad**, estudia si la escala utilizada sólo mide una única variable, es decir, que todos los indicadores que la componen explican un único constructo y no más. Para estudiar esta dimensionalidad, Germain *et al.* (1994) y Rogg *et al.* (2001), proponen realizar un análisis factorial exploratorio. De esta forma, se obtendrán en cada análisis el número de factores que la escala explica, alcanzándose la unidimensionalidad cuando los indicadores considerados expliquen, exclusivamente, un único factor.

El segundo criterio que debe satisfacer la escala es el de la **fiabilidad**, es decir, que la medición de la variable observada se realice sin cometer errores. De esta forma, si la escala es fiable, varias mediciones en diferentes momentos darían resultados similares. Para estudiar la fiabilidad de la escala debemos observar sus dos vertientes: la **fiabilidad individual** de cada indicador que la compone y la **consistencia interna** del conjunto de los indicadores. Para el primer caso nos valdremos del análisis factorial confirmatorio y, para el segundo, del coeficiente alfa de Cronbach, del estudio de la fiabilidad compuesta y de la varianza extraída (Hair *et al.*, 2004).

Por último, el estudio de la **validez** de la escala trata de comprobar que la escala mide aquello para lo que fue diseñada y no otro aspecto. Existen diferentes tipos de validez, todos los cuales deben ser tenidos en cuenta en el análisis. Así, encontramos la validez de contenido, la validez de criterio y la validez de concepto.

La **validez de contenido** se define como la validez que garantiza que los indicadores utilizados en la escala miden realmente la variable objetivo. Sobre el contenido de los indicadores no existen pruebas estadísticas que nos permitan comprobar si se cumple o no este requisito. Nunnally (1994) sugiere que para garantizar este tipo de validez, la forma más adecuada consiste en realizar un profundo análisis de la literatura y de las escalas relacionadas con la variable que se pretende medir. De esta forma, se garantiza que el contenido de los indicadores se base en aspectos que formen parte de dicha variable. En nuestro caso, todas las escalas provienen de estudios previos importantes, ya validadas en cada uno de ellos. Por esta razón, la validez de contenido de las escalas utilizadas está garantizada.

La **validez de criterio o externa** se compone de la validez predictiva y de la validez concurrente. La **validez predictiva** refleja la capacidad de anticipar acontecimientos futuros. Sin embargo, en nuestro caso, este tipo de validez carece de sentido ya que no es aplicable al tipo de estudio que se realiza. La **validez concurrente**, de acuerdo con Cooper y Emory (1995), muestra el grado de relación que existe entre la variable que predice y la variable criterio en un momento determinado. Esta validez se comprobará en el siguiente apartado, cuando se observen las relaciones entre las variables.

Por último, la **validez de concepto o interna** analiza qué es lo que realmente está midiendo la escala en cuestión. En este caso, también se pueden distinguir dos tipos de validez de concepto. En primer lugar, se encuentra la **validez convergente** que presenta el grado de relación entre diversas medidas de una misma variable. De esta forma, existirá validez convergente cuando una medida de una variable esté altamente correlacionada con otras medidas de esa misma variable (Churchill, 1979). En segundo lugar, se sitúa la **validez discriminante** que observa el grado de relación entre las distintas medidas de variables diferentes aunque relacionadas. Así, la escala, tendrá validez discriminante, si el grado de correlación entre las escalas de medida de las distintas variables es bajo. Para analizar ambos tipos de validez, se utiliza el análisis factorial confirmatorio.



### **3.1. Unidimensionalidad, fiabilidad y validez de las escalas de medida de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación**

El estudio de la flexibilidad en la fabricación se realiza a través de las dimensiones que miden el desarrollo de tal concepto. De acuerdo con las fuentes de las que se obtuvieron los distintos grupos de dimensiones, seis son las dimensiones analizadas: la flexibilidad en la modificación de los productos (MOD), la flexibilidad en la ruta (RUT), la flexibilidad en la secuencia (SEC), la flexibilidad en la manipulación de los materiales (MAN), la flexibilidad en la maquinaria (MAQ) y la flexibilidad en los procesos, también conocida como flexibilidad mixta (MIX).

Para comprobar que cada grupo de indicadores explica únicamente una práctica (**unidimensionalidad**), llevamos a cabo un análisis factorial exploratorio, utilizando el programa estadístico SPSS versión 15.0. El análisis factorial exploratorio se realizó mediante el método de extracción de componentes principales, con rotación Varimax (ortogonal). Además, para asegurar que la realización de este análisis era adecuada, se obtuvieron los valores de la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. En todos los casos los valores obtenidos aconsejan la realización de este tipo de análisis. La media de adecuación muestral KMO se sitúa siempre por encima del mínimo de 0,5 recomendado para utilizar el análisis factorial (Verdú, 2002). Por su parte, el nivel de significación asociado a la prueba de esfericidad de Bartlett es 0,000 en todos los casos, por lo que se rechazaría la hipótesis de que los indicadores no estén relacionados. El valor de significación que no se aconseja superar para realizar este análisis es 0,1, situación que no ocurre en nuestro caso (Verdú, 2002).

En la tabla 25a se pueden observar los resultados del análisis factorial exploratorio realizado sobre cada grupo de ítems. En ella, se observa cómo cada uno de los indicadores resultantes miden cada uno de ellos una única variable, en concreto, la práctica que les correspondería de acuerdo a la fuente teórica utilizada para obtenerlos, por lo que se puede afirmar que la **unidimensionalidad** de las escalas está garantizada. Hay que señalar que, como veremos a continuación, mediante un proceso iterativo se calcularon los coeficientes alfa de Cronbach de cada factor procediendo a eliminarse

aquellos otros indicadores sin los cuales la fiabilidad de las futuras dimensiones mejoraría: MOD4, RUT4, SEC4, MAQ4, MAQ5, MIX1, MIX2, MIX3 y MIX4.

**Tabla 2a: Análisis factorial exploratorio “Dimensiones de la Flexibilidad en la Fabricación”**

Indicador	Componente	% Varianza explicada	Indicador	Componente	% Varianza explicada
MOD1	0,708	80,595 %	MAN1	0,783	54,996 %
MOD2	0,847		MAN2	0,758	
MOD3	0,802		MAN3	0,597	
MOD4	Eliminado		MAN4	0,669	
RUT1	0,772	75,110 %	MAN5	0,793	
RUT2	0,780		MAN6	0,787	
RUT3	0,702		MAN7	0,818	
RUT4	Eliminado		MIX1	Eliminado	93,009 %
SEC1	0,435	68,155 %	MIX2	Eliminado	
SEC2	0,779		MIX3	Eliminado	
SEC3	0,831		MIX4	Eliminado	
SEC4	Eliminado		MIX5	0,930	
MAQ1	0,754	79,708 %	MIX6	0,930	
MAQ2	0,815				
MAQ3	0,823				
MAQ4	Eliminado				
MAQ5	Eliminado				

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

El siguiente paso consiste en analizar la **fiabilidad individual** de los indicadores. Anteriormente, se comentó que se habían eliminado varios indicadores sin los cuales la fiabilidad de la escala mejoraría. El hecho de haberse realizado esa eliminación con anterioridad a este punto, se debe a que todo el proceso de depuración de escalas es iterativo. De esta forma, cada vez que se suprima un indicador debido a algún motivo, es necesario someter de nuevo la escala resultante al análisis. Por esta razón, se cita esa eliminación con anterioridad. De esta forma, la escala resultante, además de la unidimensionalidad ya comentada, ha sido sometida al análisis del alfa de Cronbach. En este punto, y como se recoge en la tabla 25b, el valor alfa del conjunto de indicadores que mide cada práctica debe ser superior al 0,7 recomendado (Hair *et al.*, 1999).

**Tabla 25b: Consistencia interna del modelo de medida de las dimensiones de la Flexibilidad en la Fabricación**

<b>Dimensiones de la FF</b>	<b>Fiabilidad compuesta<sup>1</sup> (&gt;0,7)</b>	<b>Varianza extraída<sup>2</sup> (&gt;0,5)</b>	<b>Alfa de Cronbach (&gt;0,7)</b>	<b>Nº Indicadores finales</b>
Modificación de los productos	0.892	0,726	0,879	3
En la ruta	0,805	0,580	0,832	3
En la secuencia	0,938	0,836	0,739	3
Manipulación de los materiales	0,894	0,539	0,863	7
Maquinaria	0,912	0,772	0,872	3
Proceso	0,916	0,846	0,925	2

Seguidamente, se lleva a cabo un análisis factorial confirmatorio, para lo que se utilizó el programa LISREL 8.3. Previamente, se debe evaluar la condición de normalidad de las variables, debido a que el método de estimación utilizado dependerá de ello (Chou *et al.*, 1991). Utilizando la herramienta PRELIS, incluida en este programa, se llevó a cabo un test de normalidad multivariante. En ella se puede observar la ausencia de normalidad, por lo que el método apropiado para realizar las estimaciones es el de Mínimos Cuadrados Ponderados (WLS). Para utilizar este método es necesario calcular la matriz de correlaciones policóricas y la de covarianzas asintótica, la cual exige un tamaño elevado de la muestra para que se pueda producir convergencia. En el caso de que no se pudiera calcular esta última matriz, se utilizaría una estimación mínimo cuadrática ordinaria (ULS).

Los resultados del análisis factorial confirmatorio se recogen en la tabla 25c. Para completar el estudio de la fiabilidad individual de los indicadores, Hulland (1999) establece que es necesario que éstos cumplan tres condiciones. En primer lugar, sus cargas factoriales deben ser significativas ( $t > 1,96$ ;  $p < 0,05$ ); en segundo lugar, estas cargas deben ser superiores a

<sup>1</sup> Fiabilidad compuesta =  $(\sum \text{ponderaciones estandarizadas})^2 / ((\sum \text{ponderaciones estandarizadas})^2 + \sum (\text{errores de medida}))$

<sup>2</sup> Varianza extraída =  $(\sum \text{ponderaciones estandarizadas}^2) / ((\sum \text{ponderaciones estandarizadas}^2) + \sum (\text{errores de medida}))$ .

0,4; y por último, el valor de la fiabilidad individual ( $R^2$ ) debe superar el 50%. En este caso, se puede observar cómo todos los indicadores cumplen las tres condiciones citadas, salvo RUT1, MAN2 y MAN3, cuyos valores están próximos al 0,5. Al ser su valor muy próximo al mínimo recomendado de 0,5 se optó por mantenerlo en la escala con la finalidad de no disminuir la validez de contenido (Hair *et al.*, 1999). El cumplimiento de estos requisitos asegura la **validez convergente** de los indicadores utilizados.

**Tabla 25c: Resultados del análisis factorial confirmatorio del modelo de medida de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación**

Indicadores	Cargas factoriales	Valor t	R <sup>2</sup>	Error de medida
MOD1	0,81	16,19	0,66	0,34
MOD2	0,9	17,12	0,81	0,19
MOD3	0,84	16,48	0,71	0,29
RUT1	0,69	17,21	0,47	0,53
RUT2	0,77	18,42	0,59	0,41
RUT3	0,82	19,92	0,68	0,32
SEC1	0,70	15,68	0,50	0,50
SEC2	0,87	17,72	0,76	0,24
SEC3	0,85	17,62	0,72	0,28
MAQ1	0,92	22,53	0,85	0,15
MAQ2	0,87	22,06	0,76	0,24
MAQ3	0,82	21,20	0,67	0,33
MAN1	0,74	23,58	0,55	0,45
MAN2	0,66	21,15	0,43	0,57
MAN3	0,69	22,18	0,48	0,52
MAN4	0,79	24,68	0,62	0,38
MAN5	0,72	22,90	0,52	0,48
MAN6	0,76	24,24	0,58	0,42
MAN7	0,79	24,94	0,63	0,37
MIX5	0,97	16,53	0,94	0,06
MIX6	0,87	16,71	0,75	0,25

La **consistencia interna** de las escalas se va a comprobar observando el valor del alfa de Cronbach, de la fiabilidad compuesta y de la varianza extraída. Para afirmar que la escala es consistente tanto el valor del alfa de Cronbach como de la fiabilidad compuesta deben superar 0,7 (Nunally, 1978) y el de la varianza extraída, 0,5. En la tabla 26, se observa cómo todas las escalas cumplen las tres condiciones perfectamente, por lo que se puede afirmar que la escala es consistente.

A continuación, se observa la **validez discriminante** de las escalas de medida. Para ello, siguiendo a Howell (1987) y a Szulanski (1996), se compara el valor de la correlación observada en el análisis factorial confirmatorio con el valor de la correlación calculada en el caso de que la real fuera perfecta. Así, se calcula el valor del producto (fiabilidad compuesta<sub>i</sub><sup>0,5</sup>) (fiabilidad compuesta<sub>j</sub><sup>0,5</sup>), debiendo ser este valor mayor a la correlación observada. En la tabla 28, se recogen ambos valores, pudiendo observarse cómo en ningún caso la correlación observada supera a la calculada, asegurándose de esta forma la validez discriminante<sup>1</sup>.

**Tabla 26: Validez discriminante del modelo de medida de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación**

Matriz de correlaciones						
	MOD	RUT	SEC	MAQ	MAN	MIX
MOD		0,85	0,92	0,90	0,89	0,90
RUT	0,142		0,87	0,86	0,85	0,86
SEC	0,347	0,250		0,91	0,92	0,93
MAQ	0,060	0,418	0,210		0,90	0,90
MAN	0,072	0,347	0,187	0,412		0,90
MIX	0,008	0,260	0,224	0,406	0,194	

Por último, se procede a evaluar el **ajuste global del modelo**, a través de la observación de las medidas de ajuste absoluto, medidas incrementales y medidas de ajuste de parsimonia. Los valores obtenidos para dichas medias, junto con los mínimos exigidos (Hair *et al.*, 2004) se encuentran recogidos en la tabla 29.

En primer lugar, dentro de las medidas de ajuste absoluto, destaca la del indicador básico de la no significación del estadístico ratio de verosimilitud, que se distribuye según una  $\chi^2$ . Este estadístico asume la hipótesis nula de que la matriz observada y la estimada no son estadísticamente distintas. En nuestro caso y como ocurre cuando se trabaja con tamaños muestrales que giran en torno a 200 o más, siempre es significativo ( $\chi^2 = 1153,92$ ;  $p=0,00$ ; grados de libertad 274), por lo que completaremos esta medida con otras de calidad de ajuste. De esta forma, utilizamos el indicador GFI (índice de bondad de ajuste), que oscila entre 0 (mal ajuste) y 1 (ajuste perfecto). En

<sup>1</sup> Cuadrante superior correlación calculada (fiabilidad compuesta<sub>i</sub><sup>0,5</sup>) (fiabilidad compuesta<sub>j</sub><sup>0,5</sup>). Cuadrante inferior correlación observada (debe ser menor que la calculada).

nuestro caso, el indicador toma el valor 0,95, cercano a la unidad y superior al mínimo recomendado. También, el indicador RMSEA, el error de aproximación cuadrático medio, toma un valor de 0,09, inferior al 0,10 aconsejado. Este indicador mide el error que se podría cometer si el modelo se estimara con toda la población y no exclusivamente con la muestra. De esta forma, cuanto menor sea su valor, mejor será el ajuste del modelo. Otras medidas del ajuste absoluto como el parámetro de no centralidad (NCP), el residuo cuadrático medio (RMSR) y el índice de validación cruzada esperada (ECVI) son útiles a la hora de comparar diferentes modelos, siendo aconsejable optar por aquel que incorpore los menores valores de estos indicadores.

En segundo lugar, se encuentran las medidas de ajuste incremental, que comparan el modelo propuesto con un posible modelo nulo. Entre los indicadores que miden este ajuste encontramos el índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI), el índice de ajuste normal (NFI), índice Tucker-Lewis (TLI o NNFI), el índice de ajuste comparado (CFI), el índice de ajuste incremental (IFI) y el índice de ajuste relativo (RFI). Cuanto más próximo a la unidad sea el valor del indicador mejor será el ajuste, siendo aconsejable superar en todos los casos el mínimo recomendado de 0,9 (Hair *et al.*, 2004), tal y como ocurre en nuestro caso.

Por último, el ajuste de parsimonia lo vamos a medir con el valor de la Chi cuadrado normada. Este valor para asegurar que no existe un sobreajuste a los datos, debe oscilar entre 1 y 5, siendo entonces verdaderamente representativo. En nuestro modelo, toma el valor 4,21, por lo que es aceptable. Otras medidas como el índice de ajuste parsimonia (PGFI), el índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI) o el criterio de información de Akaike (AIC), se utilizan para comparar modelos. En nuestro caso, al ser un único modelo, estos valores no son significativos.

De acuerdo con los análisis llevados a cabo, se puede afirmar que las escalas utilizadas para medir las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación cumplen con las condiciones de unidimensionalidad, fiabilidad y validez, y así, el modelo estimado satisface las medidas de ajuste absoluto, incremental y de parsimonia.

**Tabla 3: Medidas de ajuste global del modelo de medida de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación**

<b>Medidas de ajuste absoluto</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Modelo</b>
Chi cuadrado (sig.)	P<0,01	1153,92 (p=0,00)
Grados de libertad		274
Índice de bondad de ajuste (GFI)	>0,95	0,95
Error de aproximación cuadrático medio (RMSEA)	<0,10	0,09
<b>Medidas de ajuste incremental</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Modelo</b>
índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI)	>0,9	0,93
índice de ajuste normal (NFI)	>0,9	0,92
Índice Tucker-Lewis (TLI;NNFI)	>0,9	0,94
Índice de ajuste comparado (CFI)	>0,9	0,95
Índice de ajuste incremental (IFI)	>0,9	0,95
Índice de ajuste relativo (RFI)	>0,9	0,91
<b>Medidas de parsimonia</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Modelo</b>
Chi cuadrado normalizada	>1,<5	4,21
Índice de ajuste parsimonia (PGFI)	Mayor	0,71
Índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI)	Mayor	0,76
Criterio de información de Akaike (Model AIC)	Menor	1267,92

### **3.2. Unidimensionalidad, fiabilidad y validez de la escala de medida de los comportamientos estratégicos de la empresa**

La segunda batería de indicadores del cuestionario trata de medir los comportamientos estratégicos de la empresa. Como ya hemos visto, se mide la capacidad de exploración de la empresa (EXR), y la capacidad de explotación (EXP).

Al igual que en el caso anterior, comenzamos realizando un análisis factorial exploratorio. Los valores tomados por el indicador de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), superiores a 0,5, y la prueba de esfericidad de Bartlett, con un nivel de significación asociado de 0,000, permiten la utilización de este tipo de análisis. En la tabla 30 se pueden observar los resultados obtenidos. Los conjuntos de indicadores utilizados para medir la exploración (EXR) y la explotación (EXP), explican un único factor cada uno de ellos, por lo que la **unidimensionalidad** queda garantizada.

Tabla 28a: Análisis factorial exploratorio “Comportamientos Estratégicos”

Indicador	Componente	% Varianza explicada	Indicador	Componente	% Varianza explicada
EXR1	0,837	69,562%	EXP1	0,639	53,741%
EXR2	0,840		EXP2	0,764	
EXR3	0,823		EXP3	0,791	
EXR4	0,827		EXP4	0,659	
EXR5	0,842		EXP5	0,829	
		EXP6	0,696		

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

El estudio de la **fiabilidad individual** mediante el valor alfa de Cronbach (tabla 31), nos muestra cómo todas las escalas superan el valor 0,7 recomendado (Nunally, 1978).

Después de realizar el test de normalidad multivariante, observando la ausencia de normalidad y por consiguiente, debiendo utilizarse como medio de estimación los Mínimos Cuadrados Ponderados, llevamos a cabo el análisis factorial confirmatorio sobre los comportamientos estratégicos de la empresa.

Tabla 28b: Consistencia interna del modelo de medida de los comportamientos estratégicos

Capacidad dinámica	Fiabilidad compuesta <sup>1</sup> (>0,7)	Varianza extraída <sup>2</sup> (>0,5)	Alfa de Cronbach (>0,7)	Nº Indicadores finales
Exploración	0,972	0,878	0,821	5
Explotación	0,932	0,692	0,889	6

En referencia a las cargas factoriales obtenidas en el análisis factorial, todas resultaron significativas ( $t > 1,96$ ;  $p < 0,05$ ) y tomaron un valor superior al 0,4 exigido. Por otro lado la fiabilidad individual ( $R^2$ ) de los indicadores superaba el 50% en todos los casos, exceptuando la del indicador EXP4, que se situaba en 0,42. Al ser su valor muy próximo al mínimo recomendado de 0,5 se optó por mantenerlo en la escala con la finalidad de no disminuir la validez de contenido (Hair *et al.*, 1999). A continuación, se repitió el análisis y se comprobó cómo todos los

<sup>1</sup> Fiabilidad compuesta =  $(\sum \text{ponderaciones estandarizadas})^2 / ((\sum \text{ponderaciones estandarizadas})^2 + \sum (\text{errores de medida}))$

<sup>2</sup> Varianza extraída =  $(\sum \text{ponderaciones estandarizadas}^2) / ((\sum \text{ponderaciones estandarizadas}^2) + \sum (\text{errores de medida}))$ .



indicadores satisfacían los tres requisitos garantizándose la **fiabilidad individual** y **validez convergente** de los indicadores. La tabla 32 recoge los resultados finales de análisis factorial confirmatorio.

Para observar la **consistencia interna** de las escalas, se calcularon los valores del alfa de Cronbach (mínimo exigido de 0,7), fiabilidad compuesta (mínimo exigido de 0,7) y varianza extraída (mínimo exigido de 0,5) de cada escala. Las escalas resultantes presentan unos valores adecuados de fiabilidad compuesta, varianza extraída y alfa de Cronbach, por lo que garantizan la **consistencia interna**.

**Tabla 28c: Resultados del análisis factorial confirmatorio del modelo de medida de los comportamientos estratégicos**

Indicadores	Cargas factoriales	Valor t	R <sup>2</sup>	Error de medida
EXR1	0,93	41,20	0,86	0,14
EXR2	0,97	54,23	0,94	0,06
EXR3	0,90	49,15	0,82	0,18
EXR4	0,95	45,87	0,91	0,09
EXR5	0,93	48,70	0,86	0,14
EXP1	0,84	23,26	0,71	0,29
EXP2	0,84	21,57	0,71	0,29
EXP3	0,89	31,65	0,79	0,21
EXP4	0,65	16,41	0,42	0,58
EXP5	0,96	44,88	0,93	0,07
EXP6	0,80	18,50	0,64	0,36

En referencia a la validez discriminante de las escalas resultantes, procedimos comparando el valor de la correlación observada en el análisis factorial confirmatorio con el valor de la correlación calculada (fiabilidad compuesta<sub>i</sub><sup>0,5</sup>) (fiabilidad compuesta<sub>j</sub><sup>0,5</sup>), debiendo ser este valor mayor. En la tabla 29, se comprueba cómo la correlación observada siempre es menor que la calculada, por lo que se puede afirmar que existe **validez discriminante**<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Cuadrante superior correlación calculada (fiabilidad compuesta<sub>i</sub><sup>0,5</sup>) (fiabilidad compuesta<sub>j</sub><sup>0,5</sup>). Cuadrante inferior correlación observada (debe ser menor que la calculada).

Tabla 294: Validez discriminante del modelo de medida de los comportamientos estratégicos

Matriz de correlaciones		
	EXR	EXP
EXR		0,95
EXP	0,405	

Para comprobar la evaluación del **ajuste global del modelo**, podemos observar la tabla 30. Entre las medidas de ajuste absoluto, el indicador básico de la no significación del estadístico ratio de verosimilitud, es significativo ( $\chi^2 = 118,40$ ;  $p=0,00$ ; grados de libertad 43), el indicador GFI (índice de bondad de ajuste) toma el valor 0,98 y, por último, el indicador RMSEA, el error de aproximación cuadrático medio, toma un valor de 0,087. Como resultado, podemos afirmar que existe ajuste absoluto en el modelo. En el caso de las medidas de ajuste incremental, los indicadores que miden este ajuste toman valores aceptables.

Tabla 30: Medidas del ajuste global del modelo de medida de los comportamientos estratégicos

Medidas de ajuste absoluto	Mínimo	Modelo
Chi cuadrado (sig.)	$P < 0,01$	118,40 ( $p=0,00$ )
Grados de libertad		43
Índice de bondad de ajuste (GFI)	$> 0,95$	0,98
Error de aproximación cuadrático medio (RMSEA)	$< 0,10$	0,08
Medidas de ajuste incremental	Mínimo	Modelo
Índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI)	$> 0,9$	0,97
Índice de ajuste normal (NFI)	$> 0,9$	0,96
Índice Tucker-Lewis (TLI; NNFI)	$> 0,9$	0,97
Índice de ajuste comparado (CFI)	$> 0,9$	0,97
Índice de ajuste incremental (IFI)	$> 0,9$	0,97
Índice de ajuste relativo (RFI)	$> 0,9$	0,95
Medidas de parsimonia	Mínimo	Modelo
Chi cuadrado normalizada	$> 1, < 5$	2,75
Índice de ajuste parsimonia (PGFI)	Mayor	0,64
Índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI)	Mayor	0,75
Criterio de información de Akaike (Model AIC)	Menor	164,40

El índice ajustado de bondad de ajuste ( $AGFI=0,97$ ), el índice de ajuste normal ( $NFI=0,96$ ), el índice Tucker-Lewis (TLI o  $NNFI=0,97$ ), el índice de ajuste comparado ( $CFI=0,97$ ), el índice de ajuste incremental ( $IFI=0,97$ ) y

el índice de ajuste relativo (RFI=0,95) superan el mínimo recomendado de 0,9 (Hair *et al.*, 2004), por lo que se asegura el ajuste incremental. Para finalizar, observando el valor de la Chi cuadrado normada (2,75), comprendido entre 1 y 5, se puede afirmar que también existe el ajuste de parsimonia.

### 3.3. Unidimensionalidad, fiabilidad y validez de la escala de medida del aprendizaje organizacional

La tercera batería de indicadores del cuestionario trata de medir el aprendizaje organizacional.

Al igual que en el caso anterior, comenzamos realizando un análisis factorial exploratorio. Los valores tomados por el indicador de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), superiores a 0,5, y la prueba de esfericidad de Bartlett, con un nivel de significación asociado de 0,000, permiten la utilización de este tipo de análisis. El conjunto de indicadores utilizados para medir el aprendizaje organizacional explica un único factor, por lo que la **unidimensionalidad** queda garantizada.

El estudio de la **fiabilidad individual** mediante el valor alfa de Cronbach (tabla 31a), nos muestra cómo la escala supera el valor 0,7 recomendado (Nunally, 1978). Para observar la **consistencia interna** de las escalas, se calcularon los valores de la fiabilidad compuesta (mínimo exigido de 0,7) y varianza extraída (mínimo exigido de 0,5) de cada escala. Las escalas resultantes presentan unos valores adecuados de fiabilidad compuesta, varianza extraída y alfa de Cronbach, por lo que garantizan la **consistencia interna**.

Tabla 5a: Consistencia interna del modelo de medida del aprendizaje organizacional

Capacidad dinámica	Fiabilidad compuesta <sup>1</sup> (>0,7)	Varianza extraída <sup>2</sup> (>0,5)	Alfa de Cronbach (>0,7)	Nº Indicadores finales
Aprendizaje Organizacional	0,941	0,794	0,912	4

<sup>1</sup> Fiabilidad compuesta =  $(\sum \text{ponderaciones estandarizadas})^2 / ((\sum \text{ponderaciones estandarizadas})^2 + \sum (\text{errores de medida}))$

<sup>2</sup> Varianza extraída =  $(\sum \text{ponderaciones estandarizadas}^2) / ((\sum \text{ponderaciones estandarizadas}^2) + \sum (\text{errores de medida}))$ .

En referencia a las cargas factoriales obtenidas en el análisis factorial, todas resultaron significativas ( $t > 1,96$ ;  $p < 0,05$ ) y tomaron un valor superior al 0,4 exigido. Por otro lado la fiabilidad individual ( $R^2$ ) de los indicadores superaba el 50% en todos los casos. A continuación, se repitió el análisis y se comprobó cómo todos los indicadores satisfacían los tres requisitos garantizándose la **fiabilidad individual** y **validez convergente** de los indicadores. La tabla 31b recoge los resultados finales de análisis factorial confirmatorio.

**Tabla 31b: Análisis factorial exploratorio “Aprendizaje Organizacional”**

Indicador	Componente	% Varianza explicada
APR1	0,924	79,428%
APR2	0,910	
APR3	0,842	
APR4	0,887	

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Después de realizar el test de normalidad multivariante, observando la ausencia de normalidad y por consiguiente, debiendo utilizarse como medio de estimación los Mínimos Cuadrados Ponderados, llevamos a cabo el análisis factorial confirmatorio sobre el aprendizaje organizacional.

**Tabla 31c: Resultados del análisis factorial confirmatorio del modelo de medida del aprendizaje organizacional**

Indicadores	Cargas factoriales	Valor t	$R^2$	Error de medida
APR1	0,94	41,20	0,88	0,12
APR 2	0,92	16,85	0,85	0,15
APR 3	0,81	13,39	0,66	0,34
APR4	0,91	31,85	0,82	0,18

Para comprobar la evaluación del **ajuste global del modelo**, podemos observar la tabla 31c. Entre las medidas de ajuste absoluto, el indicador básico de la no significación del estadístico ratio de verosimilitud, es significativo ( $\chi^2 = 556,23$ ;  $p = 0,00$ ; grados de libertad 6), el indicador GFI (índice de bondad de ajuste) toma el valor 0,99 y, por último, el indicador RMSEA, el error de aproximación cuadrático medio, toma un valor de 0,01. Como resultado, podemos afirmar que existe ajuste absoluto en el modelo.

En el caso de las medidas de ajuste incremental, los indicadores que miden este ajuste toman valores aceptables.

**Tabla 32: Medidas del ajuste global del modelo de medida del aprendizaje organizacional**

<b>Medidas de ajuste absoluto</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Modelo</b>
Chi cuadrado (sig.)	P<0,01	566,23 (p=0,00)
Grados de libertad		6
Índice de bondad de ajuste (GFI)	>0,95	0,99
Error de aproximación cuadrático medio (RMSEA)	<0,10	0,01
<b>Medidas de ajuste incremental</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Modelo</b>
índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI)	>0,9	0,99
Índice de ajuste normal (NFI)	>0,9	0,99
Índice Tucker-Lewis (TLI;NNFI)	>0,9	0,99
Índice de ajuste comparado (CFI)	>0,9	0,99
Índice de ajuste incremental (IFI)	>0,9	0,99
Índice de ajuste relativo (RFI)	>0,9	0,99
<b>Medidas de parsimonia</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Modelo</b>
Chi cuadrado normalizada	>1,<5	1,89
Índice de ajuste parsimonia (PGFI)	Mayor	0,20
Índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI)	Mayor	0,33
Criterio de información de Akaike (Model AIC)	Menor	50,79

El índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI=0,99), el índice de ajuste normal (NFI=0,99), el índice Tucker-Lewis (TLI o NNFI=0,99), el índice de ajuste comparado (CFI=0,99), el índice de ajuste incremental (IFI=0,99) y el índice de ajuste relativo (RFI=0,99) superan el mínimo recomendado de 0,9 (Hair *et al.*, 2004), por lo que se asegura el ajuste incremental. Para finalizar, observando el valor de la Chi cuadrado normada (1,89), comprendido entre 1 y 5, se puede afirmar que también existe el ajuste de parsimonia.

### **3.4. Unidimensionalidad, fiabilidad y validez de la escala de medida del dinamismo del entorno**

La última batería de indicadores explica el dinamismo del entorno que rodea a las empresas de la muestra. Como en los casos anteriores, para asegurar que la realización de este análisis era adecuada, se obtuvieron los

valores de la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. La media de adecuación muestral KMO se sitúa siempre por encima del mínimo de 0,5 recomendado para utilizar el análisis factorial (Verdú, 2002). Por su parte, el nivel de significación asociado a la prueba de esfericidad de Bartlett es 0,000, por lo que se rechazaría la hipótesis de que los indicadores no estén relacionados. En la tabla 33a se pueden observar los resultados del análisis factorial exploratorio realizado sobre los ítems.

Hay que señalar que, como veremos a continuación, mediante un proceso iterativo se calcularon los coeficientes alfa de Cronbach de cada factor procediendo a eliminarse aquel indicador sin el cual la fiabilidad de la variable mejoraría (DIN1):

**Tabla 33a: Análisis factorial exploratorio “Dinamismo del Entorno”**

Indicador	Componente	% Varianza explicada
DIN1	Eliminado	71,405 %
DIN2	0,896	
DIN3	0,862	
DIN4	0,772	

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

El siguiente paso consiste en analizar la **fiabilidad individual** de los indicadores. La escala resultante, además de la unidimensionalidad ya comentada, ha sido sometida al análisis del alfa de Cronbach. Como se recoge en la tabla 33b, el valor alfa del conjunto de indicadores que mide cada práctica debe ser superior al 0,7 recomendado (Hair *et al.*, 1999).

**Tabla 33b: Consistencia interna del modelo de medida del Dinamismo del Entorno**

Dimensiones de la FF	Fiabilidad compuesta <sup>1</sup> (>0,7)	Varianza extraída <sup>2</sup> (>0,5)	Alfa de Cronbach (>0,7)	Nº Indicadores finales
Dinamismo del entorno	0.886	0,714	0,796	3

<sup>1</sup> Fiabilidad compuesta =  $(\sum \text{ponderaciones estandarizadas})^2 / ((\sum \text{ponderaciones estandarizadas})^2 + \sum (\text{errores de medida}))$

<sup>2</sup> Varianza extraída =  $(\sum \text{ponderaciones estandarizadas}^2) / ((\sum \text{ponderaciones estandarizadas}^2) + \sum (\text{errores de medida}))$ .

Para completar el estudio de la fiabilidad individual de los indicadores, Hulland (1999) establece que es necesario que éstos cumplan tres condiciones. En primer lugar, sus cargas factoriales deben ser significativas ( $t > 1,96$ ;  $p < 0,05$ ); en segundo lugar, estas cargas deben ser superiores a 0,4; y por último, el valor de la fiabilidad individual ( $R^2$ ) debe superar el 50%. En este caso, se puede observar cómo todos los indicadores cumplen las tres condiciones citadas. El cumplimiento de estos requisitos asegura la **validez convergente** de los indicadores utilizados.

Seguidamente, se lleva a cabo un análisis factorial confirmatorio, para lo que se utilizó el programa LISREL 8.2. Los resultados del análisis factorial confirmatorio se recogen en la tabla 33c.

**Tabla 33c: Resultados del análisis factorial confirmatorio del modelo de medida del dinamismo del entorno**

Indicadores	Cargas factoriales	Valor t	R <sup>2</sup>	Error de medida
DIN 2	0,81	16,19	0,66	0,34
DIN3	0,9	17,12	0,81	0,19
DIN4	0,84	16,48	0,71	0,29

La **consistencia interna** de las escalas se va a comprobar observando el valor del alfa de Cronbach, de la fiabilidad compuesta y de la varianza extraída. Para afirmar que la escala es consistente tanto el valor del alfa de Cronbach como de la fiabilidad compuesta deben superar 0,7 (Nunally, 1978) y el de la varianza extraída, 0,5. En la **tabla 26**, se observa cómo la escala cumple las tres condiciones perfectamente, por lo que se puede afirmar que la escala es consistente.

Por último, se procede a evaluar el **ajuste global del modelo**, a través de la observación de las medidas de ajuste absoluto, medidas incrementales y medidas de ajuste de parsimonia. Los valores obtenidos para dichas medidas, junto con los mínimos exigidos (Hair *et al.*, 2004) se encuentran recogidos en la tabla 34.

En primer lugar, dentro de las medidas de ajuste absoluto, destaca la del indicador básico de la no significación del estadístico ratio de verosimilitud, que se distribuye según una  $\chi^2$ . Este estadístico asume la hipótesis nula de que la matriz observada y la estimada no son estadísticamente distintas. En nuestro caso y como ocurre cuando se trabaja con tamaños muestrales que

giran en torno a 200 o más, siempre es significativo ( $\chi^2 = 1153,92$ ;  $p=0,00$ ; grados de libertad 274), por lo que completaremos esta medida con otras de calidad de ajuste. De esta forma, utilizamos el indicador GFI (índice de bondad de ajuste), que oscila entre 0 (mal ajuste) y 1 (ajuste perfecto). En nuestro caso, el indicador toma el valor 0,95, cercano a la unidad y superior al mínimo recomendado. También, el indicador RMSEA, el error de aproximación cuadrático medio, toma un valor de 0,09, inferior al 0,10 aconsejado. Este indicador mide el error que se podría cometer si el modelo se estimara con toda la población y no exclusivamente con la muestra. De esta forma, cuanto menor sea su valor, mejor será el ajuste del modelo. Otras medidas del ajuste absoluto como el parámetro de no centralidad (NCP), el residuo cuadrático medio (RMSR) y el índice de validación cruzada esperada (ECVI) son útiles a la hora de comparar diferentes modelos, siendo aconsejable optar por aquel que incorpore los menores valores de estos indicadores.

En segundo lugar, se encuentran las medidas de ajuste incremental, que comparan el modelo propuesto con un posible modelo nulo. Entre los indicadores que miden este ajuste encontramos el índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI), el índice de ajuste normal (NFI), índice Tucker-Lewis (TLI o NNFI), el índice de ajuste comparado (CFI), el índice de ajuste incremental (IFI) y el índice de ajuste relativo (RFI). Cuanto más próximo a la unidad sea el valor del indicador mejor será el ajuste, siendo aconsejable superar en todos los casos el mínimo recomendado de 0,9 (Hair *et al.*, 2004), tal y como ocurre en nuestro caso.

Por último, el ajuste de parsimonia lo vamos a medir con el valor de la Chi cuadrado normada. Este valor para asegurar que no existe un sobreajuste a los datos, debe oscilar entre 1 y 5, siendo entonces verdaderamente representativo. En nuestro modelo, toma el valor 4,21, por lo que es aceptable. Otras medidas como el índice de ajuste parsimonia (PGFI), el índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI) o el criterio de información de Akaike (AIC), se utilizan para comparar modelos. En nuestro caso, al ser un único modelo, estos valores no son significativos.



**Tabla 34: Medidas de ajuste global del modelo de medida del dinamismo del entorno**

<b>Medidas de ajuste absoluto</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Modelo</b>
Chi cuadrado (sig.)	P<0,01	1153,92 (p=0,00)
Grados de libertad		274
Índice de bondad de ajuste (GFI)	>0,95	0,95
Error de aproximación cuadrático medio (RMSEA)	<0,10	0,09
<b>Medidas de ajuste incremental</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Modelo</b>
índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI)	>0,9	0,93
índice de ajuste normal (NFI)	>0,9	0,92
Índice Tucker-Lewis (TLI;NNFI)	>0,9	0,94
Índice de ajuste comparado (CFI)	>0,9	0,95
Índice de ajuste incremental (IFI)	>0,9	0,95
Índice de ajuste relativo (RFI)	>0,9	0,91
<b>Medidas de parsimonia</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Modelo</b>
Chi cuadrado normalizada	>1,<5	4,21
Índice de ajuste parsimonia (PGFI)	Mayor	0,71
Índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI)	Mayor	0,76
Criterio de información de Akaike (Model AIC)	Menor	1267,92

## **4. ANÁLISIS DE LAS DIMENSIONES DE LA FLEXIBILIDAD EN LA FABRICACIÓN Y SU EFECTO SOBRE LOS COMPORTAMIENTOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN**

Tras examinar la idoneidad de los distintos instrumentos de medida para su utilización en el análisis posterior, pasamos a contrastar empíricamente las distintas hipótesis planteadas. En primer lugar, analizaremos el submodelo 1, con lo que trataremos de demostrar el primer conjunto de hipótesis (H1 y H2), sobre los comportamientos estratégicos de la organización y si existe o no relación con la flexibilidad en la fabricación.

### **4.1. Análisis de resultados submodelo 1**

En el submodelo 1 pretendíamos estudiar, por un lado, la relación que existe entre los comportamientos estratégicos, y si pueden darse los dos en

el marco de la empresa, y por otro, si las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación afectan a los comportamientos estratégicos de la organización.

#### 4.1.1. Especificación del submodelo 1.

Como ya hemos visto, tratamos de explicar dos relaciones, la que comparten los comportamientos estratégicos de la empresa, y la relación entre las dimensiones de la flexibilidad y tales comportamientos.

Para el estudio de la relación entre la exploración de nuevos conocimientos y la explotación de las habilidades de la empresa, se deben tener en cuenta las relaciones entre ellas, y cómo los perciben los managers de la organizaciones. De tal manera, vamos a realizar un análisis de las tablas de contingencia que relacionan unos ítems con otros, para poder ver si, según al estadístico Chi-cuadrado, existe significación estadística, y a partir de ahí, estudiar si las empresas que más exploran, son también las que más explotan, y viceversa.

En segundo lugar, para poder contrastar nuestra segunda hipótesis y las sub-hipótesis derivadas, se van a estudiar las relaciones de dependencia entre las variables que representan los comportamientos estratégicos de la empresa y las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación. El modelo estadístico que más se ajusta a este caso y el que ha sido utilizado en esta investigación es el análisis de regresión lineal múltiple. "El análisis de regresión lineal múltiple es una técnica estadística que puede utilizarse para analizar la relación entre una única variable criterio y varias variables independientes" (Hair *et al.*, 2004). De acuerdo con los autores anteriores, el análisis de regresión múltiple permite abordar dos tipos de problemas de investigación: la predicción y la explicación. En nuestro caso, el interés radica en identificar las relaciones de explicación entre las distintas dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos de la organización. El valor teórico de la regresión permite conocer la importancia relativa de cada variable independiente en la predicción de la variable dependiente.

En la siguiente tabla, especificamos las ecuaciones de regresión que componen el submodelo 1.

**Ecuación 1: Regresión del submodelo 1**

<b>Ecuación genérica</b>	
<b><math>Y_i = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6</math></b>	
<b>Variables explicadas</b>	<b>Y<sub>1</sub></b> : Exploración <b>Y<sub>2</sub></b> : Explotación
<b>Variables explicativas</b>	<b>X<sub>1</sub></b> : Flexibilidad en la modificación de los productos <b>X<sub>2</sub></b> : Flexibilidad en la ruta <b>X<sub>3</sub></b> : Flexibilidad en la secuencia <b>X<sub>4</sub></b> : Flexibilidad en la maquinaria <b>X<sub>5</sub></b> : Flexibilidad en la manipulación de los materiales <b>X<sub>6</sub></b> : Flexibilidad en el proceso

Fuente: Elaboración propia

El principal problema a la hora de realizar las regresiones consiste en identificar cuáles de las variables independientes pueden afectar significativamente a las variables dependientes. En nuestro caso, la cuestión se situaría en identificar si la influencia de una dimensión de la flexibilidad en la fabricación sobre los comportamientos estratégicos, afecta significativamente a ambos comportamientos, o sólo a uno de ellos. Por lo tanto, se trataría de saber cuál de las dimensiones estudiadas, puede repercutir significativamente sobre cada comportamiento estratégico y cuál no. Estos métodos “proporcionan un método objetivo de selección de variables que maximizan la predicción con el número más pequeño de variables empleadas” (Hair *et al.*, 2004, p.171). En concreto, se utilizará una estimación por etapas, paso a paso o *stepwise*. Esta estimación examina la contribución de cada variable independiente al modelo de regresión, considerando si incluir o no cada variable antes de desarrollar la ecuación. En nuestro análisis, las posibles variables explicativas para cada caso serán cada una de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación. La regresión por pasos identificará, en cada caso, cuál de las dimensiones explica en distinto grado cada comportamiento estratégico, exploración o explotación.

La regresión lineal múltiple se apoya en una serie de supuestos para que su aplicación e interpretación sean adecuadas. Por lo tanto, será necesario comprobar si se cumplen estos supuestos y llevar a cabo las acciones

correctoras necesarias si no lo hacen. Estos supuestos se aplican tanto a las variables individuales (dependientes e independientes) como a la relación global (Hair *et al.*, 2004). Por esta razón, en primer lugar, se deben comprobar los supuestos en las variables individuales y, posteriormente, se comprobarán de forma colectiva, una vez desarrollada la regresión, en lo que se denomina el valor teórico.

En nuestro estudio, la argumentación y aplicación de estos supuestos se muestran en el anexo II.

Una vez que se hayan observado los supuestos individuales de las variables dependientes e independientes utilizadas en el análisis, podemos proceder a la estimación del modelo, su valoración y a la comprobación del cumplimiento de los supuestos de la regresión múltiple en la relación global. Como se ha comentado anteriormente, además de contrastar el cumplimiento de las hipótesis en las variables de forma individual, es necesario hacerlo en la relación global establecida en las regresiones analizadas (Hair *et al.*, 2004). Por ello, antes de interpretar los resultados de las regresiones llevadas a cabo, es necesario observar el cumplimiento de los supuestos de regresión. Para ello, en todos los casos que se recogen a continuación, se observó la linealidad de las relaciones, la normalidad de la distribución y la homocedasticidad<sup>1</sup>.

La linealidad ha sido comprobada mediante la observación de los gráficos de dispersión entre cada variable independiente y cada variable dependiente. Por su parte, los gráficos de distribución normal han sido empleados para corroborar la presencia de normalidad en las distribuciones de las variables. La homocedasticidad, tal y como recomiendan Hair, *et al.* (2004) para análisis de regresión, es observada mediante el estudio de los residuos. En concreto se observaron una serie de gráficos que tratan de comprobar si la variabilidad de los residuos es constante a lo largo de todo el rango de valores de la variable dependiente, comprobándose de forma consistente si la varianza es constante o no. Para garantizar la homocedasticidad, los gráficos obtenidos no deben mostrar ninguna pauta de asociación entre los pronósticos y los residuos.

---

<sup>1</sup> Además de estos supuestos, Hair, *et al.*, (2004) añaden el análisis de la independencia de los términos de error, que afirma que el valor de una predicción no está relacionado con el de cualquier otra predicción. Sin embargo este efecto se corresponde con las series temporales, por lo que no es analizado en la presente investigación.

Además del cumplimiento de estos supuestos básicos, Hair, *et al.* (2004) también señalan la necesidad de evaluar la multicolinealidad en el modelo obtenido. La situación ideal sería tener una serie de variables independientes que estuvieran altamente correlacionadas con la variable dependiente y muy poco correlacionadas entre sí. Sin embargo, como señalan estos autores, "en la mayoría de situaciones (...) habrá algo de multicolinealidad" (Hair *et al.*, 2004; p.181). Por esta razón, es necesario estudiar la existencia o no de este fenómeno y posteriormente valorar su impacto sobre los resultados. El medio más simple para la evaluación de la colinealidad es un examen de la matriz de correlaciones de las variables independientes. El hecho de que el valor de la correlación entre dos variables sea superior a 0,95, es un primer indicador de una alta colinealidad. Además de esta matriz, dos de las medidas más comunes son el valor de tolerancia y, el inverso, el factor de inflación de la varianza (FIV). Estas medidas ofrecen el grado en el que cada variable independiente se explica por otras variables independientes. De acuerdo con Hair *et al.* (2004) el valor del índice de tolerancia asociado a una correlación límite de 0,95, es 0,10. Por su parte, el factor de inflación, al ser el inverso del valor de tolerancia, se correspondería con un valor de 10.

De esta manera, comprobamos la ausencia de multicolinealidad, gracias a los valores de tolerancia y al factor de inflación de la varianza (los datos se muestran en el anexo 2).

#### 4.1.2.- Análisis de los comportamientos estratégicos de la empresa

Como ya hemos dicho, el análisis de la compatibilidad de los comportamientos estratégicos en el marco empresarial, lo vamos a realizar a través de las tablas de contingencia. Para ello, vamos a relacionar cada uno de los ítems, según a Hair *et al.* (2004).

Podemos ver que más del 50% de las empresas que consideran que la innovación de sus productos y servicios es alta, consideran que el desarrollo de sus habilidades intrínsecas es alto también, es decir, que más del 50% de las organizaciones que exploran en nuevos conocimientos, también explotan sus habilidades (este análisis, por la longitud y cantidad de tablas a desarrollar, se muestra en el anexo III).

Podemos destacar que las organizaciones que piensan que la innovación es alta, ya sea innovación en sus productos o en su manera de producir, consideran que tal éxito, está basado en tareas como:

- Desarrollar actividades basadas en la búsqueda de nuevas posibilidades con respecto a productos, servicios, procesos o mercados.
- Desarrollar actividades que evalúan las diferentes opciones con respecto a los mejores productos, servicios, procesos o mercados.
- La renovación de productos, servicios o procesos.
- Desarrollar actividades que requieren adaptación a la empresa productos, servicios o procesos.

Mientras que estas mismas empresas, consideran que el fomento del desarrollo de las habilidades de cada uno de los trabajadores, de las capacidades que la empresa puede conseguir con su correcto funcionamiento y la interacción de todas sus partes internas, también son comportamientos rentables.

Todo este planteamiento se justifica a través del estudio de la Chi-cuadrado en cada una de las tablas de contingencia. Con este análisis, encontramos que hay que rechazar la hipótesis de independencia entre la exploración y la explotación, ya que, en todos los casos, la significación es menor a 0,01, por lo que se puede decir que existe una relación de dependencia entre la exploración y la explotación.

De esta manera, podemos confirmar nuestra primera hipótesis, que planteaba la compatibilidad de los comportamientos estratégicos en el marco de las empresas productoras.

#### 4.1.3.- Análisis de los resultados de la relación entre las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación sobre la exploración de nuevos conocimientos (ecuación 1 del submodelo 1)

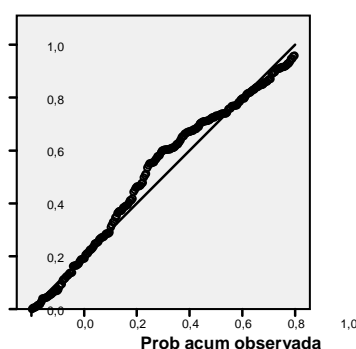
Una vez examinada la relación entre los comportamientos estratégicos de la empresa, se debe contrastar el conjunto de hipótesis H2, con las que

podemos analizar si existe una relación entre la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos de la organización.

A continuación, vemos la relación existente entre las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y la exploración de nuevos conocimientos.

El paso previo a la realización de la regresión, y teniendo en cuenta que ya se ha comprobado el cumplimiento de los supuestos de las regresiones lineales<sup>1</sup>, es la verificación de la condición de normalidad de la variable explicada, ya que tal condición ya ha sido comprobada para las variables explicativas en el anexo II.

**Ilustración 3: Gráfico P-P Normal de Exploración**



Los cálculos de la regresión se muestran en la tabla 35. El modelo estimado arroja un  $R^2$  ajustado de 0,092, lo que supone que el conjunto de dimensiones de la flexibilidad en la fabricación explican un 9,2% de la varianza de la exploración de nuevos conocimientos y habilidades.

Una vez presentada la relación en el modelo, analizaremos la contribución de cada dimensión, a través del cambio producido en el estadístico F, cuando la dimensión en cuestión es introducida en el modelo estimado.

Se puede observar que las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación que más explican la exploración de nuevos conocimientos en la

---

<sup>1</sup> El análisis de los supuestos de la regresión lineal se muestra en el anexo II. Para los demás análisis también se muestran los resultados de estos supuestos, por lo que no se hará mención.

organización son la flexibilidad en la ruta y la flexibilidad en la manipulación de los materiales. Lo podemos ver en el incremento significativo que ocasionan en el estadístico F, que se ve reflejado en el cambio en el coeficiente de determinación  $R^2$ . De esta manera, se puede ver que la implantación en la empresa de la flexibilidad en la ruta o la flexibilidad en la manipulación facilita la exploración de los nuevos conocimientos para la empresa.

En la tabla, observamos que la flexibilidad en la secuencia y la flexibilidad en la maquinaria, no muestran una influencia significativa sobre la exploración, pese a que, en su inclusión en el modelo, la influencia estadística era significativa para un nivel de confianza del 95%.

También se debe destacar que la flexibilidad en la modificación de los productos, pese a producir cambio estadístico en F con un nivel de confianza del 95%, no muestra ninguna modificación en el coeficiente de determinación  $R^2$ .

Por último, debemos reseñar el incremento que significa para nuestro modelo la entrada de la flexibilidad en la ruta. Observamos como el valor de  $R^2$  se incrementa un 2%, hasta llegar a 9,2%, significando un incremento en el estadístico F con un nivel de confianza del 99%.

Con esto, podemos confirmar el cumplimiento de las sub-hipótesis H2d, que establecía una relación positiva y significativa de la flexibilidad en la manipulación y la exploración, y la H2b, que confirma el mismo tipo de relación entre la flexibilidad en la ruta de producción y la exploración.

Por otro lado, aunque existe la relación positiva entre las dimensiones restantes y la exploración de nuevos conocimientos, no hemos encontrado significación estadística que las confirme.



**Tabla 6: Resultados del análisis de regresión, ecuación 1, submodelo 1**

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
(Constante)	4,564***(19,608)	4,056***(12,540)	3,949***(11,613)	3,672***(10,186)	3,247***(8,290)	3,037***(7,642)
FSEC	0,142** (2,176)	0,117* (1,773)	0,091 (1,299)	0,057 (0,803)	0,044 (0,621)	0,026 (0,363)
FMAQ		0,147** (2,239)	0,147** (2,227)	0,126* (1,908)	0,059 (0,837)	0,027 (0,380)
FMOD			0,071 (1,023)	0,086 (1,236)	0,084 (1,230)	0,072 (1,054)
FMIX				0,145** (2,172)	0,090 (1,303)	0,075 (1,087)
FMAN					0,192***(2,605)	0,142* (1,863)
FRUT						0,174** (2,400)
F	4,736**	4,916***	3,627**	3,944***	4,593***	4,868***
R <sup>2</sup> ajustada	0,016	0,033	0,033	0,049	0,072	0,092
Cambio en R <sup>2</sup>	0,016	0,017	-	0,016	0,023	0,020

Variable dependiente: Exploración

Se muestran coeficientes de regresión y valores t.

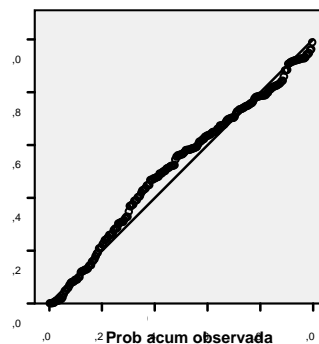
\*p<0,10 \*\*p<0,05 \*\*\*p<0,01

#### 4.1.4 Análisis de los resultados de la relación entre las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación sobre la explotación de las habilidades de la empresa (ecuación 2 del submodelo 1)

En la ecuación 2, explicamos el grado de explotación de los conocimientos de la organización, a partir de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación.

Al igual que en el caso anterior, mostramos la condición de normalidad de la variable explicada.

**Ilustración 4: Gráfico P-P Normal de Explotación**



En este caso, el modelo estimado muestra un coeficiente de regresión del 6,2%, relativamente más bajo que para la ecuación anterior. Se puede ver la relación entre la flexibilidad en la fabricación y la explotación de las habilidades de la empresa, ya que la entrada al modelo de cada una de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación al modelo, siempre ocasiona un incremento significativo del estadístico F para un nivel de confianza del 99%.

Observamos datos similares a la exploración, al analizar las dimensiones que explican de manera significativa la explotación de los conocimientos de los empleados y de la organización, ya que, vuelven a ser la flexibilidad en

la ruta y la flexibilidad en la manipulación de los materiales las que, en mayor medida, justifican nuestra relación.

Es de interés mencionar que la segunda de estas dimensiones, la manipulación de los materiales, muestra resultados significativos al entrar al modelo, dando un cambio en F de 3,148 y significativo al 99%, que ocasiona el mayor incremento en  $R^2$  del modelo, con un 2,7%, pero que al introducir la flexibilidad en la ruta en el modelo deja de ofrecer datos significativos.

Observamos que sucede lo mismo con la dimensión de la flexibilidad en la maquinaria. Esta variable, al entrar al modelo, muestra resultados significativos al 95% de confianza, con un valor del coeficiente beta que asciende al 0,157, pero al entrar al modelo la manipulación de los materiales, al igual que antes, deja de ser significativa.

Por otro lado, también podemos observar las dimensiones que no crean relación significativa estadísticamente, como son la flexibilidad en la modificación de los productos, la flexibilidad en la secuencia o la flexibilidad mixta. Esta última, además, muestra un coeficiente de regresión beta estimado negativo, lo que nos muestra el sentido y valor de la relación entre las variables independientes y la variable dependiente, o sea, que existirá una relación negativa entre esta dimensión y la explotación de conocimientos, pese a que la relación no sea significativa.

Con estos datos, y en relación al conjunto de hipótesis establecidas para las dos ecuaciones del submodelo 1, podemos concluir que se cumplen las sub-hipótesis H2 (b) y H2 (d).

Tabla 7: Resultados del análisis de regresión, ecuación 2, submodelo 1

Variable	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5		Modelo 6	
(Constante)	5,080***(30,218)		4,868***(22,199)		4,780***(19,913)		4,399***(15,302)		4,110***(13,105)		3,949***(12,397)	
FMIX	0,092	(1,397)	0,069	(1,032)	0,075	(1,112)	0,052	(0,770)	0,005	(0,067)	-0,010	(-0,146)
FSEC			0,101	(1,499)	0,077	(1,061)	0,056	(0,778)	0,045	(0,621)	0,027	(0,375)
FMOD					0,064	(0,899)	0,059	(0,849)	0,058	(0,837)	0,046	(0,667)
FMAQ							0,157**	(2,353)	0,099	(1,391)	0,068	(0,950)
FMAN									0,166**	(2,214)	0,117	(1,514)
FRUT											0,168**	(2,283)
F	1,953		2,106		1,672		2,663**		3,148***		3,542***	
R <sup>2</sup> ajustada	0,004		0,010		0,010		0,028		0,045		0,062	
Cambio en R <sup>2</sup>	0,004		0,006		-		0,018		0,027		0,017	

Variable dependiente: Explotación

Se muestran coeficientes de regresión y valores t.

\*p<0,10 \*\*p<0,05 \*\*\*p<0,01

## **4.2. Análisis y resultados del submodelo 2**

Una vez que se ha analizado la relación entre las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos, en este epígrafe analizamos si existen efectos moderadores en tal relación. Para ello vamos a estudiar el posible efecto moderador que efectúan el aprendizaje organizacional y el dinamismo del entorno sobre la relación entre la flexibilidad en la fabricación y las estrategias de exploración y la explotación de la empresa.

### 4.2.1 Especificación del submodelo 2

La inclusión de factores moderadores es una alternativa más en el análisis de regresión multivariante. Cuando la relación entre una variable explicativa y una variable explicada se ve afectada por una tercera variable independiente, se dice que se produce un efecto moderador. Lo que ocurre es que la variable moderadora cambia la forma de relación entre la primera variable explicativa y la explicada (Hair, *et al.*, 1999).

Para comprobar si los efectos moderadores son significativos, estimaremos primero el modelo de regresión que incluye el dinamismo del entorno y el aprendizaje organizacional de la empresa, como variables explicadas. A continuación, introducimos las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación. Por último, introduciremos los términos de las interacciones o efectos moderadores, para poder estimar si cada inclusión provoca un cambio significativo en  $R^2$ .

En la tabla detallamos todas las variables explicativas y explicadas que intervendrán en el análisis del submodelo 2.

Como podemos observar en la tabla, los efectos moderadores pueden actuar sobre cada uno de los comportamientos estratégicos de la empresa, por lo que, para cada una de las variables explicadas, se realizará una regresión conjunta con dos variables moderadoras.

**Ecuación 2: Regresión del submodelo 2**

<b>Ecuación genérica</b>	<b><math>Y_i = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7 + b_8X_8</math></b>
<b>Variables explicadas</b>	<b>Y<sub>1</sub></b> : Exploración <b>Y<sub>2</sub></b> : Explotación
<b>Variables explicativas</b>	<b>X<sub>1</sub></b> : Flexibilidad en la modificación de los productos <b>X<sub>2</sub></b> : Flexibilidad en la ruta <b>X<sub>3</sub></b> : Flexibilidad en la secuencia <b>X<sub>4</sub></b> : Flexibilidad en la maquinaria <b>X<sub>5</sub></b> : Flexibilidad en la manipulación de los materiales <b>X<sub>6</sub></b> : Flexibilidad en el proceso <b>X<sub>7</sub></b> : Dinamismo del entorno <b>X<sub>8</sub></b> : Aprendizaje organizacional
<b>Factores moderadores</b>	<b>X<sub>1</sub> X<sub>7</sub></b> : MOD x D <sup>1</sup> <b>X<sub>2</sub> X<sub>7</sub></b> : RUT x D <b>X<sub>3</sub> X<sub>7</sub></b> : SEC x D <b>X<sub>4</sub> X<sub>7</sub></b> : MAQ x D <b>X<sub>5</sub> X<sub>7</sub></b> : MAN x D <b>X<sub>6</sub> X<sub>7</sub></b> : MIX x D <b>X<sub>1</sub> X<sub>8</sub></b> : MOD x A <sup>2</sup> <b>X<sub>2</sub> X<sub>8</sub></b> : RUT x A <b>X<sub>3</sub> X<sub>8</sub></b> : SEC x A <b>X<sub>4</sub> X<sub>8</sub></b> : MAQ x A <b>X<sub>5</sub> X<sub>8</sub></b> : MAN x A <b>X<sub>6</sub> X<sub>8</sub></b> : MIX x A

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Análisis de resultados de la influencia del dinamismo del entorno y del aprendizaje organizacional en la relación entre las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y la exploración de nuevos conocimientos en la empresa (ecuación 1, submodelo 2)

<sup>1</sup> En adelante, D= Dinamismo del entorno

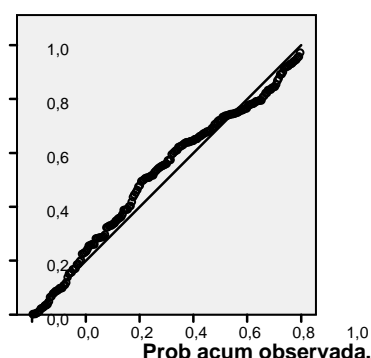
<sup>2</sup> En adelante, A= Aprendizaje organizacional

Se puede observar en los diagramas de regresión parcial (anexo II) que los residuos no presentan pautas de distribución curvilínea, por lo que podemos explicar el comportamiento de la variable dependiente a través de una regresión lineal.

Hay que mencionar que al introducir el efecto moderador, se produce la multicolinealidad en todas las dimensiones. Para corregir el problema, y dado que las nuevas variables introducidas son combinación lineal, hay que centrar la variable (Hair *et al.*, 2004), para lo que hay que restar la media a cada una de las dimensiones a la hora del cálculo del efecto moderador.

Por último, debemos analizar si se cumple la condición de normalidad, para lo que obtenemos el gráfico de probabilidad normal del conjunto de variables.

**Ilustración 5: Gráfico P-P normal de la Exploración**



Una vez que se ha comprobado que podemos utilizar la regresión múltiple para analizar los datos, y una vez corregidos los problemas de multicolinealidad sobre las variables independientes, procedemos a estimar el modelo de regresión para la explicación de los comportamientos estratégicos.

En esta tabla (véase tabla 37) se incluyen los efectos moderadores del dinamismo del entorno y el aprendizaje organizacional sobre la exploración de nuevos conocimientos y habilidades. Observamos que al introducir las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación (modelo 2) el cambio que resulta en  $R^2$  es significativo, ya que hay un aumento de un 3% en la varianza con un nivel de significación del 0,003, es decir del 99%. Además,

podemos ver cómo, al introducir los efectos moderadores del aprendizaje y el dinamismo del entorno sobre las dimensiones, los datos mejoran significativamente, ya que la  $R^2$  ajustada pasa a ser de 13,4%, y el cambio del tercer modelo es del 5,6%, dato que justifica nuestra idea inicial.

**Tabla 8: Resultados del análisis de regresión, ecuación 1, submodelo 2**

<b>Variable</b>	<b>Modelo 1</b>		<b>Modelo 2</b>		<b>Modelo 3</b>	
(Constante)	3,828***	(8,496)	2,829***	(5,227)	2,677***	(4,539)
DIN	0,165**	(2,331)	0,137**	(1,835)	0,170**	(2,200)
APR	0,138**	(1,944)	0,087	(1,183)	0,171**	(2,051)
MOD			0,001	(0,009)	0,023	(0,298)
RUT			0,150**	(1,950)	0,101	(1,279)
SEC			0,040	(0,528)	-0,015	(-0,192)
MAN			0,124	(1,548)	0,129	(1,554)
MAQ			-0,025	(-0,330)	-0,001	(-0,018)
MIX			0,044	(0,594)	-0,028	(-0,348)
MOD x A					-0,065	(-0,716)
RUT x A					-0,105	(-1,145)
SEC x A					0,197**	(2,037)
MAN x A					-0,114	(-1,148)
MAQ x A					-0,024	(-0,256)
MIX x A					0,062	(0,656)
MOD x D					-0,054	(-0,655)
RUT x D					-0,168**	(-1,999)
SEC x D					0,176**	(2,005)
MAN x D					-0,044	(-0,480)
MAQ x D					0,035	(0,432)
MIX x D					-0,069	(-0,853)
F	5,903***		3,101***		2,554***	
$R^2$ ajustada	0,047		0,078		0,134	
Cambio $R^2$	0,047		0,031		0,056	

Variable dependiente: Exploración

Se muestran coeficientes de regresión y valores t.

\* $p < 0,10$  \*\* $p < 0,05$  \*\*\* $p < 0,01$

Debemos mencionar la importancia que poseen el aprendizaje y el dinamismo del entorno en la relación. Se observa que en los tres modelos



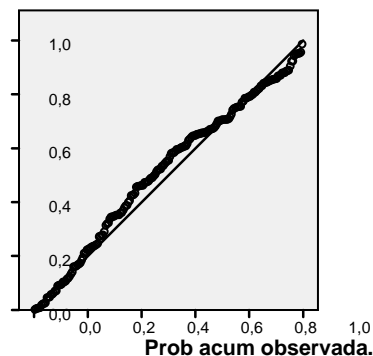
encontramos datos significativos en la relación entre el dinamismo del entorno y la exploración de nuevos conocimientos, y que favorece como factor moderador en la relación de la flexibilidad en la ruta y en la secuencia con la exploración, -1,999 y 2,005, respectivamente (significativos para un nivel de confianza del 95%). Esto nos permite confirmar algunas de nuestras hipótesis, como es la H3a y la H4a.

Y sobretodo, nos indica que alguna de ellas, la que muestra relación entre el aprendizaje y la flexibilidad en la ruta, sólo se cumple de manera parcial, ya que existe significación estadística, pero de manera negativa, por lo que se puede confirmar que la influencia moderadora del aprendizaje sobre la flexibilidad en la ruta va en contra de la exploración de nuevos conocimientos.

4.2.3 Análisis de resultados de la influencia del dinamismo del entorno y del aprendizaje organizacional en la relación entre las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y la explotación de las habilidades y conocimientos de los empleados y la empresa (ecuación 2, submodelo 2)

En este apartado explicamos las relaciones existentes, y si afectan o no, entre el aprendizaje y el dinamismo del entorno como variables moderadoras a la relación entre la flexibilidad en la fabricación y la explotación de las habilidades de la empresa. A continuación mostramos el gráfico de probabilidad normal.

**Ilustración 6: Gráfico P-P normal de la Explotación**



Para la comprobación de la hipótesis, volvemos a realizar una regresión, en la que nuestra variable dependiente es la explotación de habilidades.

**Tabla 9: Resultados del análisis de regresión, ecuación 2, submodelo 2**

<b>Variable</b>	<b>Modelo 1</b>		<b>Modelo 2</b>		<b>Modelo 3</b>	
(Constante)	3,578***	(10,057)	2,985***	(6,893)	2,786***	(5,901)
APR	0,331***	(4,842)	0,290***	(4,061)	0,311***	(3,820)
DIN	0,059	(0,863)	0,035	(0,487)	-0,010	(-0,127)
MOD			0,023	(0,302)	0,034	(0,437)
RUT			0,153**	(2,052)	0,189**	(2,430)
SEC			0,030	(0,410)	0,013	(0,166)
MAN			0,086	(1,100)	0,107	(1,320)
MAQ			-0,014	(-0,189)	0,017	(0,226)
MIX			-0,041	(-0,569)	-0,072	(-0,914)
MOD x A					0,117	(1,330)
RUT x A					0,119	(1,333)
SEC x A					-0,133	(-1,410)
MAN x A					-0,061	(-0,629)
MAQ x A					0,054	(0,590)
MIX x A					0,217**	(2,336)
MOD x D					-0,118	(-1,457)
RUT x D					-0,094	(-1,146)
SEC x D					0,216**	(2,517)
MAN x D					-0,088	(-0,980)
MAQ x D					0,148*	(1,863)
MIX x D					-0,023	(-0,291)
F	13,697***		4,558***		3,075***	
R <sup>2</sup> ajustada	0,113		0,125		0,172	
Cambio R <sup>2</sup>	0,113		0,012		0,047	

Variable dependiente: Explotación

Se muestran coeficientes de regresión y valores t.

\*p<0,10 \*\*p<0,05 p<0,01

Podemos observar que el incremento total en el estadístico R<sup>2</sup> es de un 5,9% desde el modelo inicial, en el que sólo se introducían el aprendizaje organizacional y el dinamismo del entorno como variables explicativas, hasta el tercer modelo, en el que incluimos las dos anteriores, junto con las

dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y los efectos moderadores que las dos primeras variables ejercen sobre tales dimensiones.

Otro de los datos a destacar, es que el dinamismo del entorno no arroja datos significativos, pese a que la teoría nos hace pensar lo contrario, y que encontramos resultados significativos en los que existe relación moderadora del dinamismo sobre algunas de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y la explotación de las habilidades de los trabajadores, como es en el caso de la flexibilidad en la secuencia de producción y la flexibilidad en la maquinaria. De esta manera, el efecto total (o coeficiente de regresión) de la flexibilidad en la maquinaria sobre la explotación de las habilidades será:  $0,017^1 + 0,148^2 \times D$  (según Hair, *et al.*, 2004).

Dentro de los resultados no significativos, se debe hacer mención a la cantidad de dimensiones que afectan en sentido contrario cuando se estudia el efecto moderador del dinamismo del entorno; podemos ver que la flexibilidad en la modificación, en la ruta, en la manipulación de los materiales y la flexibilidad en el proceso poseen signo negativo, lo que significa que en entornos dinámicos, el desarrollo de estas dimensiones va en contra de la explotación de las habilidades de la empresa.

Con todo esto, observamos la significación del aprendizaje organizacional y su efecto moderador sobre la relación de la flexibilidad en el proceso productivo y la explotación de nuevos conocimientos, confirmándose la H4b, con lo que verificamos, ya de manera conjunta, la H4.

#### **4.3. Análisis de las diferencias en los comportamientos estratégicos entre las empresas que poseen sistemas de gestión de la calidad y las que no lo poseen**

La teoría nos indica que existen diferencias en la forma de actuar entre las empresas que poseen sistemas de gestión de la calidad y las que no lo poseen.

---

<sup>1</sup> Efecto lineal de la flexibilidad en la maquinaria sobre la explotación.

<sup>2</sup> Efecto moderador del dinamismo del entorno sobre la flexibilidad en la fabricación.

Para comprobar si esto es real en nuestra muestra, vamos a dividir la muestra entre empresas que tienen implantado sistema de gestión de la calidad (SGC) y las que no lo poseen. De esta manera, nos quedan 2 submuestras distintas, en las que la primera submuestra posee 131 empresas que poseen algún sistema, y la segunda submuestra posee 100 empresas que no lo poseen.

Para contrastar la idea de que podemos dividir la muestra entre empresas con y sin sistema de gestión de la calidad, realizaremos el Test de Chow. Este test mide si existe cambio estructural en una muestra, debiéndose separar para explicar sus diferencias.

Así, el test nos muestra, con una significación del 95%, que no debemos aceptar la hipótesis nula de que no existe cambio estructural, aceptándose así la hipótesis independiente, que plantea la existencia de diferencias significativas en la muestra, y nos la sitúa en el valor 131, es decir, en el punto en que se divide la muestra entre empresas que tienen certificado de calidad y las que no lo tienen.

Una vez establecido la existencia de diferencias entre el modo de actuar entre las empresas certificadas y las que no lo están, lo siguiente es comparar si existen diferencias en la relación entre la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos de la empresa.

Para esto, es necesario comparar las diferencias en los comportamientos estratégicos entre las empresas que poseen SGC y las que no. Debido a esto, volveremos a repasar las hipótesis contrastadas anteriormente, para poder observar cómo se comportan las empresas con respecto a la flexibilidad en la fabricación, a los comportamientos estratégicos y a la relación entre uno y otro, ante dos nuevas muestras, la primera de ellas serán las 131 empresas certificadas, y la segunda, las 100 empresas no certificadas en calidad.

De esta manera, recordamos el modelo que se va a poner de manifiesto, primero para la exploración y a continuación para la explotación, en ambas submuestras.

**Ecuación 3: Regresión del submodelo 1, submuestras 1 y 2**

<b>Ecuación genérica: <math>Y_i = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6</math></b>	
<b>Variables explicadas</b>	<b>Y<sub>1</sub></b> : Exploración <b>Y<sub>2</sub></b> : Explotación
<b>Variables explicativas</b>	<b>X<sub>1</sub></b> : Flexibilidad en la modificación de los productos <b>X<sub>2</sub></b> : Flexibilidad en la ruta <b>X<sub>3</sub></b> : Flexibilidad en la secuencia <b>X<sub>4</sub></b> : Flexibilidad en la maquinaria <b>X<sub>5</sub></b> : Flexibilidad en la manipulación de los materiales <b>X<sub>6</sub></b> : Flexibilidad en el proceso

4.3.1. Análisis de los resultados de la diferencia entre empresas certificadas y no certificadas en la relación entre la flexibilidad en la fabricación y la exploración de habilidades de la empresa

Una vez justificada la división de la muestra, pasamos a analizar los datos de cada una de las submuestras.

Al igual que en el apartado 4.1.2, la regresión será por etapas o *stepwise*, ya que nos muestra cómo afecta cada una de ellas a la explicación de los comportamientos estratégicos de la empresa.

En las tablas 39 y 40, encontramos las regresiones lineales para la exploración de conocimientos en ambas muestras, por un lado, de las empresas con SGC (CONCAL), y por otro, de las empresas que no lo poseen(SINCAL).

Si comparamos los datos obtenidos, podemos ver que el cambio en F es distinto dependiendo de las empresas que estemos estudiando. Por un lado, las empresas que poseen SGC, no tienen significación estadística hasta la entrada al modelo de la flexibilidad en el proceso, siendo significativo al 90%. Además, esta dimensión deja de tener significación cuando entra al modelo la flexibilidad en la secuencia, dándose un incremento de F bajo y no significativo, con lo que el valor de R<sup>2</sup> permanece constante.

Tabla 10: Resultados del análisis de regresión, ecuación 1, submodelo 1, submuestra 1

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
(Constante)	4,866***(18,775)	4,420***(9,654)	4,101***(8,387)	3,997***(7,988)	3,683***(7,026)	3,258***(5,891)
FMOD	0,044 (0,504)	0,038 (0,429)	0,032 (0,364)	(-0,001) (-0,012)	-0,019 (-0,207)	-0,025 (-0,274)
FMAQ		0,104 (1,180)	0,085 (0,970)	0,077 (0,869)	0,045 (0,501)	-0,025 (-0,263)
FMIX			0,154* (1,758)	0,133 (1,465)	0,098 (1,071)	0,032 (0,338)
FSEC				0,095 (0,981)	0,062 (0,638)	0,077 (0,798)
FRUT					0,175* (1,846)	0,121 (1,246)
FMAN						0,223** (2,152)
F	0,254	1,392	3,091*	0,963	3,408*	4,629**
R <sup>2</sup> ajustada	-0,006	-0,003	0,013	0,013	0,032	0,059
Cambio en R <sup>2</sup>	-0,006	0,003	0,016	-	0,019	0,027

Variable dependiente: Exploración

Se muestran coeficientes de regresión y valores t.

\*p<0,10 \*\*p<0,05 p<0,01

**Tabla 11: Resultados del análisis de regresión, ecuación 1, submodelo 1, submuestra 2**

<b>Variable</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>	<b>Modelo 4</b>	<b>Modelo 5</b>	<b>Modelo 6</b>
(Constante)	4,585***(11,278)	3,990*** (8,355)	3,695*** (7,000)	3,441*** (6,105)	3,002***(5,099)	2,588*** (4,266)
FSEC	0,135 (1,353)	0,077 (0,755)	0,066 (0,651)	0,036 (0,346)	-0,052 (-0,473)	-0,032 (-0,295)
FMAQ		0,229** (2,259)	0,196* (1,877)	0,153 (1,399)	0,141 (1,309)	0,055 (0,485)
FMIX			0,132 (1,294)	0,096 (0,912)	0,127 (1,214)	0,125 (1,221)
FMAN				0,144 (1,258)	0,161 (1,429)	0,068 (0,575)
FMOD					0,225** (2,164)	0,212** (2,077)
FRUT						0,254** (2,214)
F	1,832	3,506**	2,912**	2,593**	3,091**	3,500***
R <sup>2</sup> ajustada	0,008	0,048	0,055	0,060	0,096	0,132
Cambio en R <sup>2</sup>	0,008	0,040	0,015	0,005	0,036	0,036

Variable dependiente: Exploración

Se muestran coeficientes de regresión y valores t.

\*p<0,10 \*\*p<0,05 p<0,01

Hay que decir, que para las empresas con SGC, sólo la flexibilidad en la manipulación de los materiales arroja valores significativos al 95% de confianza, con un valor del coeficiente beta de 0,223, que ocasiona al modelo un incremento de la varianza del 2,7%. Esto significa que el incremento de una unidad de la flexibilidad en esta dimensión, causará un incremento del 0,223 en la investigación sobre nuevos conocimientos para las empresas con SGC.

Por otro lado, el cambio en  $R^2$  es distinto para las empresas que no poseen SGC. Si el cambio en las empresas de la submuestras CONCAL no es especialmente alto, aunque significativo, podemos ver cómo en las empresas de la submuestras SINCAL, conforme vamos incluyendo cada una de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación, el indicador  $R^2$  se va incrementando hasta llegar a un 13,2% de la varianza, produciéndose un incremento total de 12,4%.

Si analizamos los comportamientos de cada una de las dimensiones de la flexibilidad también encontramos diferencias importantes con las empresas certificadas. Podemos ver como la flexibilidad en la ruta es significativa al 95%, con un valor de 0,254. Además, ocasiona un cambio alto del estadístico F, significativo al 99%, lo que significa un incremento en el estadístico  $R^2$  del 3,6%. También es importante mencionar la influencia de la flexibilidad en la modificación de los materiales, significativa al 95%, y con un coeficiente beta de 0,212, y que en su entrada al modelo, al igual que con la flexibilidad en la ruta, se puede encontrar un incremento del estadístico  $R^2$  del 3,6%.

Podemos ver cómo la inclusión de otras dimensiones no afecta al modelo, como es la flexibilidad en la secuencia, que en ambos submodelos, al introducirse, no provoca variación significativa en el estadístico F, ni incremento destacable del valor de  $R^2$ .

Por último, debemos destacar que en el submodelo de empresas sin SGC reconocido, la entrada de la flexibilidad en la modificación de los productos, ocasiona un valor del  $R^2$  negativo. Se debe a que estamos mostrando los valores del  $R^2$  corregido, en el que se están restando los posibles errores, de ahí que el valor sea negativo. El valor del  $R^2$  sin corregir es de 0,002 para el primer modelo y de 0,013 para el segundo.



Con esto, observamos que para las empresas con SGC reconocido se verifican la H2b y la H2d, con lo que confirmamos que la H2 se verifica parcialmente para la exploración.

A su vez, para las empresas que no poseen SGC reconocido, podemos verificar la H2a y la H2b, que indican la relación de la flexibilidad en la modificación de los productos y de la flexibilidad en la ruta, respectivamente, sobre la exploración de nuevos conocimientos.

#### 4.3.2. Análisis de los resultados de la diferencia entre empresas que poseen SGC y las que no lo poseen en la relación entre la flexibilidad en la fabricación y la explotación de habilidades de la empresa

El siguiente paso es realizar la regresión anterior sobre la variable dependiente de la explotación, para ver si los resultados son distintos para la explotación de las habilidades de la empresa.

La mecánica que desarrollamos es la misma. En la tabla 41 mostramos la relación entre las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y la explotación, para la submuestra de empresas certificadas (CONCAL), mientras que en la tabla 42 se muestran los resultados de la submuestra de empresas no certificadas (SINCAL).

Comenzando por la submuestra de empresas con SGC, podemos ver cómo el valor del estadístico sólo es significativo al introducir la dimensión de la flexibilidad en la ruta de la producción, con un valor significativo al 99%, y ocasiona un incremento de la  $R^2$  del 4,9%, llegando al valor máximo de 11,2%.

También podemos ver como, la inclusión en el modelo de cuatro de las dimensiones, les hace tener valores significativos al 90% o 95%. A la ya mencionada relación significativa de la flexibilidad en la ruta, se une la flexibilidad en el proceso, significativa al 90%, la flexibilidad en la manipulación de los materiales, significativa al 95% en el tercer y cuarto modelo, y la flexibilidad en la maquinaria, significativa al 90% en todo el modelo.

En cambio, para las empresas sin SGC encontramos resultados totalmente distintos.

Tabla 12: Resultados del análisis de regresión, ecuación 2, submodelo 1, submuestra 1

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
(Constante)	5,129***(26,827)	4,853***(19,219)	4,330***(12,064)	4,214***(11,346)	3,911***(9,757)	3,688***(9,258)
FMOD	0,107 (1,223)	0,100 (1,154)	0,088 (1,022)	0,048 (0,523)	0,049 (0,536)	0,025 (0,284)
FMIX		0,145* (1,662)	0,073 (0,779)	0,046 (0,483)	0,057 (0,599)	0,030 (0,325)
FMAN			0,189** (2,024)	0,187** (2,006)	0,115 (1,151)	0,041 (0,410)
FSEC				0,114 (1,197)	0,096 (1,016)	0,045 (0,480)
FMAQ					0,176* (1,894)	0,154* (1,695)
FRUT						0,264***(2,799)
F	1,495	2,762	4,095**	1,432**	3,589**	7,837***
R <sup>2</sup> ajustada	0,004	0,017	0,040	0,044	0,063	0,112
Cambio en R <sup>2</sup>	0,004	0,013	0,027	0,004	0,019	0,049

Variable dependiente: Explotación

Se muestran coeficientes de regresión y valores t.

\*p&lt;0,10 \*\*p&lt;0,05 p&lt;0,01

Tabla 13: Resultados del análisis de regresión, ecuación 2, submodelo 1, submuestra 2

Variable	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5		Modelo 6	
(Constante)	4,905***(15,162)		4,797***(11,541)		4,543***(9,369)		4,571***(8,819)		4,493***(8,239)		4,306***(7,786)	
FMAQ	0,109	(1,088)	0,098	(0,939)	0,043	(0,364)	0,046	(0,386)	0,045	(0,376)	0,016	(0,130)
FSEC			0,044	(0,418)	0,041	(0,391)	0,042	(0,400)	0,022	(0,197)	-0,025	(-0,216)
FRUT					0,117	(1,017)	0,119	(1,023)	0,117	(1,004)	0,046	(0,371)
FMIX							-0,017	(-0,161)	-0,009	(-0,082)	-0,051	(-0,463)
FMOD									0,053	(0,479)	0,068	(0,618)
FMAN											0,206	(1,618)
F	1,183		0,674		0,794		0,596		0,519		0,876	
R <sup>2</sup> ajustada	0,002		-0,007		-0,006		-0,017		-0,025		-0,008	
Cambio en R <sup>2</sup>	0,002		-		-		-		-		0,013	

Variable dependiente: Explotación

Se muestran coeficientes de regresión y valores t.

\*p<0,10 \*\*p<0,05 p<0,01

Podemos ver que en ningún modelo, el resultado del estadístico F es significativo, y que sólo con la inclusión en el modelo de la flexibilidad en la manipulación de los materiales, se da aumento del valor de F, y de la  $R^2$ . Esto se debe a que los valores son muy bajos, y las correcciones estadísticas hacen que el valor sea negativo, por lo que se puede afirmar que la explotación de los conocimientos de la empresa es distinta en empresas con certificados de calidad que las que no lo tienen.

#### 4.3.3.- Análisis de los resultados de la diferencia entre empresas que poseen SGC y las que no lo poseen, en la relación moderadora del aprendizaje organizacional y el dinamismo del entorno sobre la influencia de la flexibilidad en la fabricación a la exploración de nuevos conocimientos

A continuación, vamos a analizar si existen diferencias en la relación moderadora del aprendizaje organizacional y del dinamismo del entorno entre la flexibilidad en la fabricación y la exploración, entre empresas con SGC y las que no lo poseen.

Lo primero que llama la atención al analizar los datos es que en las empresas con SGC no se encuentran datos especialmente significativos, mientras que en las empresas que no lo poseen, el cambio en  $R^2$  es significativo al 99% de confianza, y su incremento desde el primer al tercer modelo es del 16,6%.

Si pasamos a analizar los datos más exhaustivamente, podemos ver como, al igual que cuando se introducían las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación, la única dimensión significativa en las empresas con SGC es la manipulación de los materiales. Sucede lo mismo en las empresas que no lo poseen, donde, por sí sola, sólo se cumple la flexibilidad en la ruta, con un valor del coeficiente beta de 0,309, y significativo al 99%.

Otro de los aspectos a destacar es que, mientras que en las empresas con SGC ni el aprendizaje organizacional ni el dinamismo del entorno son significativos en ningún punto del modelo, en las empresas sin que no tienen implantado ningún SGC, las dos variables son significativas en la primera parte del modelo, al 90% y al 95%, respectivamente, mientras que el dinamismo del entorno mejora sus datos al relacionarse con las

dimensiones de la flexibilidad en la fabricación, llegando a alcanzar una significación al 99% de confianza.

**Tabla 14: Resultados del análisis de regresión, ecuación 1, submodelo 2, submuestra 1**

<b>Variable</b>	<b>Modelo 1</b>		<b>Modelo 2</b>		<b>Modelo 3</b>	
(Constante)	4,032***	(5,649)	3,127***	(3,770)	3,019***	(3,309)
APR	0,108	(1,130)	0,060	(0,582)	0,146	(1,211)
DIN	0,106	(1,110)	0,061	(0,570)	0,043	(0,368)
MOD			-0,030	(-0,279)	0,019	(0,168)
RUT			0,053	(0,483)	0,009	(0,073)
SEC			0,112	(1,037)	0,047	(0,389)
MAN			0,199*	(1,772)	0,216*	(1,791)
MAQ			-0,039	(-0,378)	-0,015	(-0,146)
MIX			0,027	(0,246)	-0,048	(-0,395)
MOD x A					0,060	(0,470)
RUT x A					-0,067	(-0,605)
SEC x A					-0,039	(-0,256)
MAN x A					-0,114	(-0,806)
MAQ x A					-0,070	(-0,524)
MIX x A					0,216	(1,586)
MOD x D					-0,147	(-1,292)
RUT x D					-0,293*	(-2,465)
SEC x D					0,395**	(3,084)
MAN x D					0,073	(0,501)
MAQ x D					0,047	(0,417)
MIX x D					-0,120	(-0,971)
F	1,510		1,272		1,290	
R <sup>2</sup> ajustada	0,09		0,019		0,050	
Cambio R <sup>2</sup>	0,09		0,010		0,031	

Variable dependiente: Exploración

Se muestran coeficientes de regresión y valores t.

\*p<0,10 \*\*p<0,05 p<0,01

Se puede ver que, en las empresas con SGC, el dinamismo del entorno influye negativamente sobre la relación entre la flexibilidad en la ruta y la exploración de nuevos conocimientos, lo que indica que la incertidumbre del

entorno hará que las empresas flexibles en su ruta de producción no desarrollen la exploración de nuevos conocimientos.

**Tabla 15: Resultados del análisis de regresión, ecuación 1, submodelo 2, submuestra 2**

<b>Variable</b>	<b>Modelo 1</b>		<b>Modelo 2</b>		<b>Modelo 3</b>	
(Constante)	3,588***	(6,209)	2,175***	(2,889)	1,669*	(1,762)
APR	0,181*	(1,720)	0,119	(1,098)	0,217	(1,660)
DIN	0,237**	(2,253)	0,297***	(2,669)	0,443***	(3,424)
MOD			0,029	(0,245)	-0,047	(-0,385)
RUT			0,324***	(2,692)	0,285*	(1,920)
SEC			-0,065	(-0,572)	0,014	(0,120)
MAN			0,051	(0,437)	0,002	(0,015)
MAQ			-0,034	(-0,292)	-0,061	(-0,460)
MIX			0,067	(0,629)	0,005	(0,041)
MOD x A					-0,105	(-0,656)
RUT x A					-0,108	(-0,471)
SEC x A					0,464***	(3,148)
MAN x A					-0,181	(-0,872)
MAQ x A					0,070	(0,335)
MIX x A					-0,032	(-0,193)
MOD x D					0,110	(0,735)
RUT x D					-0,235	(-1,327)
SEC x D					-0,186	(-1,199)
MAN x D					-0,022	(-0,130)
MAQ x D					0,026	(0,180)
MIX x D					-0,038	(-0,292)
F	5,385***		2,955***		2,520***	
R <sup>2</sup> ajustada	0,091		0,151		0,257	
Cambio R <sup>2</sup>	0,091		0,060		0,106	

Variable dependiente: Exploración

Se muestran coeficientes de regresión y valores t.

\*p<0,10 \*\*p<0,05 p<0,01

En cambio, tal incertidumbre del entorno para las empresas sin este sistema, beneficiará la exploración de nuevos conocimientos para las empresas que desarrollan nuevas o alternativas secuencias de producción.

Por otro lado, podemos ver cómo las empresas sin SGC tienen mayor adaptación a la incertidumbre del entorno, como observamos por la

significación de esta variable al 99% de nivel de confianza, que supone el aumento significativo de la  $R^2$  (el nuevo valor es del 25,7% de la varianza).

Por último, debemos destacar que, a diferencia de la muestra de empresas con SGC, el efecto moderador del dinamismo del entorno, influye negativamente el desarrollo de la exploración, al implantar la flexibilidad en la secuencia, ya que el coeficiente beta, pese a no mostrar significación, presenta un valor alto y negativo de -0,186.

De esta manera, para la submuestras de empresas que no poseen SGC podemos verificar la H3a y la H2c, ya que muestran significación estadística positiva.

#### 4.3.4. Análisis de los resultados de la diferencia entre empresas con SGC, en la relación moderadora del aprendizaje organizacional y el dinamismo del entorno sobre la influencia de la flexibilidad en la fabricación a la explotación de las habilidades de la empresas

En nuestro último estudio, vemos las diferencias existentes entre empresas que tienen implantado SGC y las que no lo tienen en la influencia de las variables moderadoras, aprendizaje organizacional y dinamismo del entorno, a la relación entre la flexibilidad en la producción y la explotación de las habilidades intrínsecas a la empresa.

Para empezar, hay que destacar los cambios en el estadístico F, y como repercuten en el valor de la  $R^2$ . Vemos que en las empresas denominadas CONCAL, se produce un incremento significativo al 99% de nivel de confianza, que aumenta el valor hasta el 28,3%. En cambio, para las empresas denominadas SINCAL, el cambio es negativo, y reduce el valor en un 5,1%, y el cambio de F, en consecuencia, no es significativo.

Centrándonos en las empresas que poseen un sistema reconocido, podemos ver como el aprendizaje organizacional es siempre significativo en un nivel de confianza del 99%, con un valor del coeficiente beta de 0,369.

Tabla 16: Resultados del análisis de regresión, ecuación 2, submodelo 2, submuestra 1

Variable	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
(Constante)	3,335***	(6,574)	2,610***	(4,589)	2,421***	(4,033)
APR	0,361***	(4,013)	0,276***	(2,982)	0,369***	(3,527)
DIN	0,067	(0,750)	-0,057	(-0,591)	-0,147	(-1,455)
MOD			0,076	(0,795)	0,115	(1,166)
RUT			0,309***	(3,091)	0,304***	(2,915)
SEC			0,024	(0,248)	-0,014	(-0,135)
MAN			-0,002	(-0,022)	0,061	(0,578)
MAQ			0,086	(0,922)	0,118	(1,282)
MIX			0,030	(0,303)	-0,122	(-1,170)
MOD x A					0,085	(0,765)
RUT x A					-0,134	(-1,392)
SEC x A					-0,117	(-0,883)
MAN x A					-0,139	(-1,132)
MAQ x A					-0,062	(-0,531)
MIX x A					0,389***	(3,287)
MOD x D					-0,158	(-1,600)
RUT x D					-0,156	(-1,516)
SEC x D					0,324***	(2,918)
MAN x D					0,108	(0,847)
MAQ x D					0,187*	(1,917)
MIX x D					-0,113	(-1,052)
F	9,099***		4,391***		3,193***	
R <sup>2</sup> ajustada	0,127		0,196		0,283	
Cambio R <sup>2</sup>	0,127		0,067		0,087	

Variable dependiente: Explotación

Se muestran coeficientes de regresión y valores t.

\*p<0,10 \*\*p<0,05 p<0,01

Al igual que cuando analizábamos la influencia de las dimensiones de la flexibilidad sobre la explotación en las empresas certificadas, vemos como es la flexibilidad en la ruta, la dimensión más significativa a la hora de favorecer el desarrollo de la explotación de las habilidades, con un valor del coeficiente beta de 0,324, significativo al 99% de confianza.



**Tabla 17: Resultados del análisis de regresión, ecuación 2, submodelo 2, submuestra 2**

<b>Variable</b>	<b>Modelo 1</b>		<b>Modelo 2</b>		<b>Modelo 3</b>	
(Constante)	3,780***	(7,289)	3,668***	(5,158)	2,939***	(3,042)
APR	0,295***	(2,786)	0,304***	(2,653)	0,364**	(2,430)
DIN	0,053	(0,500)	0,069	(0,581)	0,068	(0,459)
MOD			-0,042	(-0,338)	0,003	(0,020)
RUT			0,000	(0,002)	0,052	(0,308)
SEC			-0,019	(-0,155)	-0,059	(-0,444)
MAN			0,186	(1,497)	0,136	(0,952)
MAQ			-0,056	(-0,461)	0,009	(0,062)
MIX			-0,123	(-1,091)	-0,055	(-0,360)
MOD x A					0,177	(0,968)
RUT x A					0,200	(0,760)
SEC x A					-0,137	(-0,812)
MAN x A					-0,057	(-0,242)
MAQ x A					0,215	(0,892)
MIX x A					0,082	(0,430)
MOD x D					-0,063	(-0,366)
RUT x D					0,047	(0,234)
SEC x D					0,148	(0,838)
MAN x D					-0,163	(-0,854)
MAQ x D					-0,028	(-0,170)
MIX x D					-0,040	(-0,275)
F	4,682**		1,519		1,118	
R <sup>2</sup> ajustada	0,077		0,045		0,026	
Cambio R <sup>2</sup>	0,077		-		-	

Variable dependiente: Explotación

Se muestran coeficientes de regresión y valores t.

\*p<0,10 \*\*p<0,05 p<0,01

Como podemos observar, el coeficiente de regresión obtenido por el elemento de interacción MIX x A, presenta un valor de 0,389, significativo al 99% del nivel de confianza. Este hecho manifiesta una influencia positiva y significativa de la flexibilidad en el proceso sobre la explotación de las habilidades de las organizaciones con SGC.

También se debe destacar los resultados obtenidos en la flexibilidad en la maquinaria tras la inclusión de los efectos moderadores. Observamos que el elemento de interacción MAQ x D, ofrece resultados significativos al 90%

de confianza. Este hecho manifiesta una influencia positiva y significativa de la flexibilidad en la maquinaria sobre la explotación de conocimientos, ofreciendo un efecto global de la flexibilidad en la maquinaria sobre la variable explicada que asciende a:  $0,118^{17} + 0,187^{18} \times D$ , por lo que la influencia de la flexibilidad en la maquinaria es mayor, cuanto mayor sea el nivel de dinamismo del entorno.

Por otro lado, debemos realizar algunas referencias a los datos obtenidos en las empresas sin SGC. Una vez mencionada la reducción del coeficiente de determinación  $R^2$ , lo siguiente sería decir que ninguna de las variables ofrece resultados significativos, salvo la variable aprendizaje organizacional, que presenta un coeficiente beta de 0,364, con un nivel de significación del 95%. Este dato, resulta lógico ya que la explotación de conocimientos está relacionada con el aprendizaje de la empresa.

La no significación de las variables ni de sus efectos moderadores, significa que la explotación de las organizaciones sin SGC, no se puede explicar a través de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación. Este dato nos lleva a incidir en que los comportamientos estratégicos son distintos dependiendo de que las empresas estén certificadas o no lo estén.

De esta manera, podemos confirmar el cumplimiento de la H4a para el conjunto de las dos submuestras, y la H2b y H2f para la submuestra de empresas que poseen SGC.

## 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Una vez contrastado el conjunto de hipótesis propuestas, dedicaremos este apartado a reflexionar, comentar y discutir los resultados obtenidos. Se trata de reforzar los argumentos de las hipótesis que se han cumplido significativamente y además, buscar una posible explicación o significado a aquellas hipótesis para las que no encontramos significación estadística o que no se cumplen.

---

<sup>17</sup> Efecto lineal de la flexibilidad en la maquinaria sobre la explotación.

<sup>18</sup> Efecto moderador del dinamismo del entorno sobre la flexibilidad en la fabricación.

### **5.1. La compatibilidad de los comportamientos estratégicos en el marco de la empresa**

Hemos definido como comportamientos estratégicos de la empresa a los términos exploración y explotación. El primero de ellos, se define como la búsqueda externa de nuevos conocimientos, mientras que el segundo se considera el fomento y desarrollo de las habilidades intrínsecas a la empresa (March, 1991).

La primera hipótesis planteada en este trabajo buscaba resolver la discusión existente en la literatura, sobre si es compatible la existencia de ambos comportamientos en el marco de una misma empresa. Esta incertidumbre la contemplan los autores en sus trabajos desde finales de la década de los 90.

El primero de los términos, la exploración, presenta el largo plazo como horizonte temporal, mientras que el segundo, la explotación, se basa en el corto plazo, y el la redefinición, en lugar de en la búsqueda en el exterior de conocimientos (Levinthal y March, 1993).

Como ya hemos mencionado en el capítulo sobre la revisión teórica, March (1991) presentó la imposibilidad de la compatibilización de los términos, debido, sobre todo, a la dificultad del reparto equitativo de recursos empresariales.

Años más tarde, y con el desarrollo de los conceptos, se empieza a tratar la posibilidad del desarrollo de los dos comportamientos, pero en puntos diferenciados de la planta de producción, llegando a un equilibrio o balance entre ambos (Shapiro y Varian, 1998).

De esta manera, no se rompe con el principio de la teoría de March, pero se sitúa un primer paso para el establecimiento de un punto de equilibrio común para ambos comportamientos en la empresa.

En cambio, hay otros autores que consideran que con la intención de poder satisfacer las necesidades diarias de los clientes y anticiparse a las variaciones de la demanda, las empresas deben combinar de manera eficiente la explotación de ideas ya desarrolladas y la exploración de nuevas necesidades (Boer y Gertsen, 2003; Boer y Laugen, 2008).

De hecho, la literatura de la paradoja, contradicción y conflicto (Smith y Tushman, 2005) afirma que es posible y necesario el equilibrio entre estas dos variables contradictorias.

Por otro lado, Debenham y Wilkinson (2006) afirman que la elección entre explotación y exploración es compleja y no tiene soluciones óptimas, porque las empresas no operan aisladamente en los mercados, sino que los resultados de sus acciones dependen de distintos factores, como pueden ser las estrategias que utilizan otras empresas o los cambios en las condiciones del entorno, como por ejemplo en la demanda.

Son muchos los autores que han tratado la necesidad de un equilibrio en las empresas entre exploración y explotación, pero fueron Corso y Pellegrini (2007) los que argumentaron que el equilibrio debe convertirse en una necesidad para la empresa, ya que es una de las principales fuentes de ventaja competitiva para la empresa.

Así, formulábamos nuestra primera hipótesis, como la posibilidad de compatibilizar en la empresa ambos comportamientos estratégicos.

De los resultados de nuestro estudio hemos verificado la compatibilización que realizan las empresas del siglo XXI de ambos comportamientos estratégicos.

Tal análisis, no sólo muestra la posibilidad de desarrollar ambos comportamientos estratégicos en la empresa, algo que, según los trabajos anteriores, quedaba contrastado (Jansen *et al.*, 2006; Gupta *et al.*, 2006), sino que también nos muestra que son las empresas que más explotan, las que también más exploran. Es decir, encontramos en los estudios estadísticos valores significativos, que muestran que las empresas que investigan en el exterior a la empresa, también son las que más desarrollan las capacidades de sus trabajadores y de su organización.

Estos resultados, se separan de las primeras aportaciones de March (1991), que, como ya hemos dicho, presentaban la necesidad de la empresa de desarrollar uno u otro, pero no los dos de manera paralela.

En cambio, se sitúan junto a los últimos estudios de la materia, en los que se presenta la necesidad de compatibilizar ambos términos de manera conjunta en una misma empresa (Debenham y Wilkinson, 2006; Li *et al.*, 2008; Boer y Lauger, 2008).

Nuestros resultados justifican los planteamientos de Lavie y Rosenkopf, (2006) que planteaban la necesidad de organizaciones *duales*, o los planteamientos de Birkinshaw y Gibson (2004) sobre organizaciones *ambidiestras*, ya que ambas teorías ocasionan el desarrollo de ambos comportamientos en la empresa, es decir, el desarrollo de la exploración de nuevos conocimientos empresariales y la explotación de las habilidades comunes de la empresa.

En el primer tipo de empresas, en las duales, la estrategia es de ampliación de la tarea, ya que van a poder explorar en nuevos conocimientos, y en otro momento, explotar las posibles habilidades de la empresa o del trabajador.

En el segundo tipo, en las organizaciones ambidiestras, los trabajadores actúan en la frontera entre su trabajo y las acciones motivadoras que llevan a la consecución de nuevas oportunidades, desarrollando las dos tareas de manera simultánea, para desarrollar al máximo las posibilidades de la empresa.

De esta manera, podemos concluir que nuestra primera hipótesis (H1) sobre la compatibilidad de los comportamientos estratégicos en el marco de la organización, queda verificada y contrastada.

## **5. 2. Las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos**

Con la hipótesis 2 queremos contrastar si la flexibilidad en la fabricación y sus distintas dimensiones permiten el desarrollo de la exploración y la explotación en la empresa, y, si alguna de sus dimensiones, beneficia a un comportamiento más que a otro.

La complejidad de nuestro estudio, radica en la necesidad de estudiar la influencia de las dimensiones de la flexibilidad sobre la exploración, por un lado, y si existe la misma influencia sobre la explotación, por otro.

La primera aportación que encontramos en nuestro análisis es que la flexibilidad en la fabricación fomenta el desarrollo de ambos comportamientos, la exploración y la explotación, hecho que se comprende analizando los objetivos que presentan ambos comportamientos. El objetivo

principal de la exploración es “encontrar nuevas alternativas que mejoren lo actual” (March, 1991), encontrando una perspectiva a largo plazo de la empresa y sin premura ni necesidad de rendimientos urgentes (March, 1996), mientras que, dentro de las maneras de actuar de la explotación, se considera como una de las principales fuentes de actuación a la búsqueda de nuevas rutas y la eliminación de tareas deficientes (Levinthal y March, 1993), con lo que se sitúa el objetivo en el corto plazo y la obtención de beneficios para la organización.

Si pasamos a analizar los resultados de cada una de las dimensiones, también encontramos relaciones significativas.

Podemos observar la importancia que tiene la flexibilidad en la ruta de producción para ambos comportamientos, tanto para la exploración como para la explotación. Esta relación resulta evidente al observar la definición de la flexibilidad en la ruta de producción que Vokurka (2000) ofrece del término, “el número de caminos alternativos para producir un elemento a través del sistema productivo”; ya que, como hemos dicho anteriormente, la exploración se basa en la experimentación para la obtención de nuevas rutas que economicen y acorten la producción, y la explotación se basa en la redefinición de capacidades existentes en las empresas para la búsqueda de la eficiencia y la mejora en los costes ocasionados en el proceso productivo (Levinthal y March, 1993).

Al contrario que en los resultados anteriores, observamos que la influencia de la flexibilidad en la manipulación de los materiales sobre los comportamientos estratégicos, sólo es significativa para la exploración, pero no para la explotación. Corso y Pellegrini (2007) concluyeron que se mejora en la forma de trabajo a través de la vía libre para el trabajador, y es la flexibilidad en la manipulación de los materiales la dimensión que se relaciona con el trabajador (Koste y Malhotra, 1999), de ahí que se justifique la búsqueda externa de nuevos conocimientos a través de la flexibilidad en la manipulación.

Por otro lado, las demás dimensiones de la flexibilidad, pese a no tener significación estadística, presentan una relación positiva con los comportamientos estratégicos, ya que su inclusión en el modelo, ofrece datos estadísticos significativos que demuestran y justifican que la

flexibilidad en la fabricación es uno de los determinantes para que se desarrollen los comportamientos estratégicos.

Con esto, se puede destacar que se verifica parcialmente la hipótesis 2 de nuestro primer modelo, ya que existe relación entre la flexibilidad en la fabricación y la exploración y la explotación, pese a que no todas las dimensiones sean significativas.

Observamos que en el caso de la flexibilidad en la ruta de producción, la hipótesis 2b, se cumple nuestra relación para ambos comportamientos estratégicos de la empresa, es decir, que obtenemos relaciones que nos permiten verificar la subhipótesis 2b, mientras que la hipótesis 2d, que relaciona la flexibilidad en la manipulación de los materiales, encontramos datos significativos sólo para el caso de la exploración, por lo que podemos decir que se verifica parcialmente. Las otras relaciones, pese a ser positivas, no presentan significación estadística.

Por último, debemos decir, que la hipótesis 2 sirve para darle mayor validez a la hipótesis 1, que trataba la compatibilidad de los comportamientos estratégicos en la organización, ya que podemos observar que la implantación de la flexibilidad en la ruta o la flexibilidad en la manipulación de los materiales beneficia el desarrollo de la exploración y de la explotación de manera conjunta, asumiendo así, que se pueden desarrollar los dos comportamientos a la vez. Este dato se complementa con el trabajo realizado por Jansen *et al.* (2006), donde podemos encontrar que el desarrollo de la exploración y de la explotación a través de la innovación de la empresa, tiene relación positiva sobre el desempeño que obtiene la organización.

### **5.3 La influencia del aprendizaje organizacional y el dinamismo del entorno sobre los comportamientos estratégicos**

Con esta investigación, hemos pretendido estudiar si la naturaleza del entorno y el aprendizaje organizacional intervienen bloqueando o impulsando la implantación de la flexibilidad en la fabricación. Esta consideración proviene de los planteamientos encontrados en la literatura científica, donde se expone que el aprendizaje organizacional y el

dinamismo del entorno, afecta a la implantación de la flexibilidad en la fabricación (Sorensen y Stuart, 2000; Nielsen, 2006).

A través del análisis de los resultados, podemos observar que el aprendizaje organizacional influye positiva y significativamente a ambos comportamientos estratégicos. Baum *et al.* (2000) trataron los conceptos desde este punto de vista, justificando la importancia de la exploración a través de experimentos planificados por la empresa para posibles variaciones en los procesos, y la explotación a través del refinamiento y de la reutilización de las rutinas. Además, Nielsen (2006) ya determinó que las principales actividades de gestión del conocimiento, como son la creación, integración y explotación de los conocimientos de la empresa, son capaces de generar flujos que modifican el conocimiento actual sobre los recursos y capacidades organizacionales, permitiendo la adaptación a las condiciones del entorno, lo que le da validez a nuestra relación del aprendizaje y del dinamismo con la exploración y explotación empresarial.

A su vez, se puede observar que el entorno también afecta a los comportamientos estratégicos de la empresa. Eisenhardt y Schoonhoven (1990) estudiaron la importancia de la estructura de la empresa, y su flexibilidad, para adaptarse al entorno, entendiéndose que las características del último, van a facilitar los distintos movimientos de información, principal fuente de alimentación de las empresas (March, 1991). Dentro de las dimensiones del entorno que se pueden estudiar, nosotros hemos observado que el dinamismo facilita la exploración en nuevos conocimientos. Esto concuerda con Danneels (2002), quien concluyó que los entornos dinámicos permitirán mayores flujos de información entre las distintas partes del mercado, con lo que los trabajadores tendrán mayores fuentes de conocimientos.

Cuando analizamos los resultados obtenidos por las variables al actuar como moderadoras, encontramos resultados dispares. Podemos observar que ante entornos dinámicos, la implantación de la flexibilidad en la secuencia beneficiará a cualquiera de los comportamientos estratégicos de la empresa. De Toni y Tonchia (1998) ya aseguraban que a través de la flexibilidad en la secuencia de producción se podría implantar cualquier innovación o mejora en el proceso productivo, facilitando, de esta manera, el desarrollo de la exploración y de la explotación.



Este concepto presentado por De Toni y Tonchia (1998), también nos sirve para entender el por qué de la influencia positiva del aprendizaje sobre la flexibilidad en la secuencia hacia la exploración y la explotación, lo que significa que, a la hora de implantar tal dimensión, la organización puede aprender del ámbito interno y externo a ella, permitiéndole tanto explorar en nuevos conocimientos como desarrollar sus propias habilidades.

También encontramos que ante entornos dinámicos, la flexibilidad en la maquinaria explica el desarrollo de la explotación. Leong *et al.* (1990) y Hill (2000) concluyeron que la estrategia productiva de la empresa dependerá críticamente del entorno en el que opere, siendo la flexibilidad en la maquinaria la que puede modificar la estrategia productiva de la organización.

Por último, hay que decir que no podemos encontrar la relación significativa en cada una de las dimensiones, por lo que podemos verificar que nuestra hipótesis 3 se cumple parcialmente.

#### **5.4. Diferencias en el comportamiento entre empresas con sistemas reconocidos de gestión de la calidad y las que no lo tienen.**

La teoría sobre gestión de la calidad nos sugiere que a la hora de analizar la manera de actuar de las empresas, se debe distinguir entre las que poseen sistemas de gestión de la calidad reconocido y las que no lo poseen; Ondrack y Evans (1986) o Lawler *et al.* (1992) ya lo plantearon en el siglo XX, y, ya en esta década, lo encontramos justificado en trabajos como el de Lloréns *et al.* (2004) en el que se pueden observar las diferencias en la relación entre la flexibilidad en la fabricación y el desempeño organizacional entre empresas que poseen certificado de calidad y las que no lo poseen.

Esta es una de las razones por la que hemos realizado la separación en nuestra muestra, debiendo volver a realizar el análisis y la interpretación de los modelos anteriores para cada una de las submuestras, la primera constituida por empresas que poseen sistema de gestión de calidad reconocido, y la segunda, de empresas que no poseen sistema de gestión de calidad reconocido.

En primer lugar, podemos afirmar que la implantación de la flexibilidad en la fabricación en las empresas que no poseen sistema de gestión de calidad reconocido va a permitir el desarrollo de exploración de nuevos conocimientos, como podemos ver por la alta significación de los datos. En cambio, en estas mismas empresas, la implantación de la flexibilidad en la fabricación, no fomenta el desarrollo de la explotación, modificándose el comportamiento con respecto al estudio de la muestra conjunta.

En segundo lugar, verificamos que la implantación de la flexibilidad en la fabricación en las empresas que poseen sistemas de gestión de la calidad fomenta el desarrollo de la explotación de las habilidades de la organización. Al contrario, encontramos que en esta submuestra la exploración no arroja resultados significativos.

En estas dos conclusiones es donde podemos encontrar una de nuestras primeras proposiciones, ya que, observamos que las empresas que desarrollan sistemas de gestión de la calidad explotan sus conocimientos y habilidades, mientras que las empresas que no lo poseen buscan el aprendizaje en el exterior, a través de la investigación y el desarrollo de nuevos conocimientos, es decir, con el desarrollo de la exploración.

Se justifica que las empresas con sistema de gestión de la calidad a través del principio de mejora continua, propio de los sistemas de gestión de calidad. Este principio, según Westphal *et al.* (1997) significa la búsqueda de la perfección en los procesos y productos de la organización a través del refinamiento de la empresa, para, no sólo satisfacer los requisitos, sino sobrepasarlos para exceder sus deseos.

También encontramos explicación para esto a través de otro de los principios de la gestión de la calidad, el trabajo en equipo. Este principio propone la creación de grupos de proyectos que se encargan de proyectos de mejora de procesos específicos para la mejora interna de la empresa (Schonberger, 1994). Otro de los métodos de aplicación de este principio es, según Lloréns y Fuentes (2001), los sistemas de sugerencias individuales, que recogen ideas y proposiciones de los empleados, relacionadas con posibles mejoras del trabajo que realizan.

Pero no es la única conclusión que se extrae del análisis. Ya que, mientras que en las empresas con sistemas de gestión de la calidad la dimensión que más favorece al desarrollo de nuevos conocimientos

externos es la flexibilidad en la manipulación de los materiales, en las empresas sin certificar, hay más de una dimensión significativa o que favorece el la investigación fuera de la empresa, como son la flexibilidad en la ruta y la flexibilidad en la modificación de los productos, y con mayor significación sobre la variable dependiente que en la primera submuestra.

Esta diferencia se entiende a través de los conceptos básicos de gestión de la calidad. Al estandarizarse los procesos, son las personas las que pueden flexibilizar sus comportamientos, y la dimensión de la flexibilidad que más cerca se sitúa al trabajador es la flexibilidad en la manipulación de los materiales (Gupta y Somers, 1996). En cambio, si no hay procesos establecidos, como es en las empresas sin certificar, se puede aprender en el exterior para mejorar tus rutas productivas y para implantar mejoras en tus productos (Vokurka, 2007).

Continuando con nuestro análisis, observamos que nuestras primeras conclusiones ganan fiabilidad al introducir las variables moderadoras al modelo. Encontramos mayor significación en los resultados anteriores, observando que al introducir el aprendizaje organizacional y el dinamismo del entorno, los datos reseñados antes, mejoran.

Es decir, cuanto mayor es el dinamismo del entorno, mayor será la exploración de las empresas sin certificar, mientras que para las certificadas sucederá justo lo contrario. Ya en Jansen, *et al.* (2006) se encontraban datos parecidos, al aportar que el dinamismo del entorno beneficia al desarrollo de la exploración. Se debe a que, las empresas con sistemas de gestión de la calidad, al tener sus tareas establecidas, no se adaptan a los entornos cambiantes, mientras que las empresas sin sistemas de gestión de calidad pueden adaptarse mejor, y encuentran con mayor facilidad la manera de aprender (March, 1996).

Además, cuando analizamos la explotación, se vuelven a justificar los datos, ya que la explotación de los conocimientos se justificará a través del aprendizaje organizacional en las empresas con sistemas de gestión de la calidad reconocidos, mientras que en las organizaciones sin sistemas de gestión de la calidad, los valores pierden significación.

De esta manera, podemos concluir que, mientras que las organizaciones con sistema de gestión de la calidad, a través del principio de mejora continua, están desarrollando sus propias habilidades, es decir, explotando

sus conocimientos y mejorando a través del núcleo de competencias de la empresa (March, 1991), las empresas sin sistema de gestión de la calidad desarrollan la investigación y el desarrollo de nuevas ideas extraídas del exterior para poder tener mayores fuentes de información (Debenham y Wilkinson, 2006).



## CAPÍTULO VI

# CONCLUSIONES

### 1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se muestran las distintas aportaciones que surgen de esta investigación y la importancia de los resultados alcanzados mediante el análisis empírico que se ha llevado a cabo. Para ello, se exponen las conclusiones más importantes obtenidas tras el planteamiento teórico y las relaciones empíricas analizadas; destacamos sus implicaciones para la gestión de las organizaciones. Posteriormente, se muestran las limitaciones más importantes con las que cuenta el trabajo. Finalmente, se plantean las futuras líneas de investigación que se esperan afrontar para enriquecer y desarrollar éste y otros trabajos.

## 2. CONCLUSIONES

A lo largo de los años la adaptación por parte de las organizaciones a la incertidumbre del entorno ha sido UN tema central de los estudios empresariales. Por ello, tanto la teoría de la organización como la dirección estratégica han centrado sus estudios en la interacción entre el entorno y la organización. Para poder soportar estos cambios, las empresas han necesitado desarrollar una habilidad especial dentro de la empresa, que les permita adaptarse a las necesidades cambiantes. Esta habilidad se conoce como la flexibilidad de la empresa.

A su vez, hemos podido observar que las organizaciones y sus trabajadores poseen diferentes vías para aprender. Encontramos empresas que buscan el conocimiento en el exterior, invirtiendo en investigación y desarrollo externo; mientras que podemos encontrar empresas que dan carta libre a sus directivos y trabajadores para que perfeccionen sus métodos de trabajo a través de sus propios conocimientos. Y, por supuesto, encontramos empresas que desarrollan ambos conceptos, y buscan mejorar a partir del equilibrio entre las dos posibilidades, la exploración y la explotación de las capacidades.

La revisión planteada sobre ambos conceptos en el bloque teórico pone de manifiesto la necesidad de realizar trabajos empíricos sobre la relación entre la flexibilidad en la fabricación y la exploración/explotación empresarial, puesto que no existen tales investigaciones sobre el tema.

Esto nos ha llevado a la presentación de un modelo teórico, y la realización de su correspondiente análisis empírico, que nos ha permitido extraer una serie de conclusiones sobre las relaciones existentes entre las diferentes dimensiones de la flexibilidad en la fabricación y los comportamientos estratégicos de la empresa.

En la literatura sobre los comportamientos estratégicos existe una duda sobre la posibilidad de compaginar en la empresa tanto la exploración como la explotación. Hemos contrastado que esta compatibilidad es viable, ya que, son las empresas que más exploran en nuevos conocimientos externos, las que, en mayor medida explotan las habilidades propias de sus trabajadores.

Por lo que respecta a su relación con la flexibilidad en la fabricación, podemos afirmar que su implantación va a permitir el desarrollo de la exploración y de la explotación, sobretodo en relación con la dimensión de la flexibilidad en la ruta.

Profundizando en esta relación, vemos como, por un lado, el dinamismo del entorno que rodea a la empresa va a beneficiar el desarrollo de la exploración, debido a que hay más interacción con los agentes externos, con lo que fluye más información para obtener conocimientos. En cambio, la estabilidad del entorno y la capacidad de aprendizaje de la organización beneficiarán al desarrollo de la explotación de las habilidades de los trabajadores.

Por otro lado, el estudio de las características de la empresa y el desarrollo de las teorías sobre la gestión de la calidad, nos ha llevado a replantearnos nuestras hipótesis, y volver a justificarlas diferenciando entre empresas que posean sistemas de gestión de la calidad, por una parte, y empresas que no lo posean, por otra. Este nuevo planteamiento nos aporta razones para pensar que, como suponíamos, existen diferencias significativas en sus comportamientos estratégicos.

Si nos centramos en las empresas con sistemas de gestión de la calidad, vemos cómo a través del desarrollo de la flexibilidad en la fabricación se justifica la explotación de las habilidades, como consecuencia de la estandarización de las tareas, y también, aunque en menor medida, también se justifica que las empresas exploren en nuevos conocimientos.

Por el contrario, son las empresas sin sistemas de calidad las que, al implantar la flexibilidad en la fabricación, suelen desarrollar la exploración de nuevos conocimientos externos a la empresa.

También hemos podido verificar que el dinamismo del entorno beneficiará a la exploración de las empresas sin sistema de calidad, mientras que en las empresas con este sistema, irá en contra del desarrollo de la exploración. Se debe, como ya hemos dicho y se ha demostrado en la literatura, a que los sistemas de gestión de calidad, obtienen mejores resultados en entornos con poca incertidumbre, ya que es más fácil repetir los comportamientos.



En definitiva, podemos resumir que el desarrollo de las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación favorece el desarrollo de los comportamientos estratégicos. Además, esta relación es especialmente significativa si diferenciamos entre empresas con sistema de gestión de calidad y las que no lo tienen.

### **3. LIMITACIONES**

Toda investigación está sujeta a ciertas limitaciones. En este trabajo, las más destacadas son:

Todas las medidas de nuestro estudio se basan en percepciones de los directivos. Por esa razón, son subjetivas y pueden no mostrar la relación exacta entre las variables analizadas. Pese a ello, al ser nuestro modelo un modelo cognitivo, debemos apoyarnos en las opiniones de los directivos al ser éste el único modo de conocer sus procesos mentales de toma de decisiones dentro de la organización.

El análisis realizado es de corte transversal, por lo que las relaciones de causalidad entre las variables deben ser tratadas con cierta cautela. Aunque los datos reflejan relaciones significativas, pueden existir otros factores que también sean antecedentes de las variables.

La percepción estimada de cada empresa se ha obtenido de un solo directivo, por lo que la medición de ciertas variables puede estar condicionada a la imagen que tenga, o la imagen que quiera ofrecer al exterior.

## 4. IMPLICACIONES PARA LA GESTIÓN

Las investigaciones académicas en el campo de la empresa deben tener una orientación práctica dirigida a facilitar el proceso de toma de decisiones de los directivos y gestores de las organizaciones en su día a día.

En nuestro caso, toda la información recogida de los directivos en el trabajo de campo, nos permite mostrar diferentes argumentos aplicables en el mundo real, que pueden ayudar a la dirección de las empresas. De esta investigación obtenemos varias implicaciones.

En entornos empresariales dinámicos y con constantes cambios, los directivos deben ser capaces de dotar de recursos y capacidades a su organización para que les permita adaptarse a los cambios en las preferencias de sus clientes y explotar los conocimientos previos de la empresa para poder satisfacer la demanda.

En este sentido, la flexibilidad de la fabricación es una variable básica a desarrollar en todas las empresas en las que exista un proceso de transformación o producción. Los responsables de la planificación en la fabricación deberán estructurar sus tareas de manera que la empresa se pueda adaptar a los cambios del entorno.

El principal objetivo de la exploración es el logro de la flexibilidad y el desarrollo de nuevos conocimientos y nuevas formas de resolver los problemas que le acontecen a la empresa. La exploración se vincula y se desarrolla a través de diferentes actividades que aumentan los procesos organizativos y los riesgos. Esto incluye búsquedas complejas, profundas investigaciones, mayores riesgos para la empresa y romper con las tareas burocráticas y llenas de reglas (Levinthal y March, 1993).

A su vez, el objetivo de la explotación es el corto plazo y la búsqueda de la eficiencia y la reducción de los costes a través de mejoras en los conocimientos de la empresa (March, 1991). Se asocia al refinamiento de actitudes ya desarrolladas por la empresa, con las que conseguir un plus con respecto a los competidores.

Desde un punto de visto práctico, y analizando los distintos objetivos de la exploración y la explotación, los directivos deben tener presente las

ventajas que le puede reportar ser flexibles en su producción, para poder compaginar los dos comportamientos estratégicos, y obtener el mayor rendimiento posible, obtenido a través de un balance entre el corto y el largo plazo, es decir, entre la exploración y la explotación.

Por esta razón, este trabajo debería ayudar a reforzar la aceptación de esta necesidad y a fomentar más aún su uso en los ámbitos empresariales.

Uno de los aspectos más importantes para la dirección estratégica en la actualidad es su preocupación por la capacidad y el momento del cambio. En este sentido, la renovación y el reparto de los recursos y capacidades básicas de la empresa o la obtención de flexibilidad en la producción, son algunos de los temas más importantes y relevantes desde la segunda mitad de los años noventa. En entornos turbulentos como los actuales, la flexibilidad en la producción se presenta como una capacidad que ayuda a las organizaciones a afrontar los cambios del entorno de un modo oportuno, ya que les facilita la adaptación o el cambio de un modo menos traumático. La supervivencia y competencia por el futuro descansa en la capacidad de renovarse o cambiar superando inercias y logrando adaptabilidad, y el balance adecuado entre exploración y explotación, puede ser una llave para conseguirla.

Las empresas deben aprender de cualquier factor del entorno, ya sean clientes, competidores o proveedores, pero saber compararse con las empresas con características comunes, es básico para un correcto funcionamiento y rendimiento. No todas las empresas tienen las mismas configuraciones estructurales, y estas características de la organización, ya sea por una maquinaria específica, por un personal cualificado o por un sistema de gestión de calidad, les puede ocasionar una fuente de ventaja competitiva que no puede ser desaprovechada. Con respecto a esto, hay que decir que si el desarrollo de un sistema de gestión de la calidad le puede aportar a la empresa un modo de actuar predeterminado, a la vez, le está marcando sus pretensiones.

Los responsables de las organizaciones deben crear y apoyar una cultura empresarial que ponga énfasis en el aprendizaje continuo, fomentando los programas de desarrollo de habilidades y promoviendo incentivos para el desarrollo continuo de capacidades que faciliten la aceptación de los

cambios organizacionales. Se deben crear las habilidades necesarias que generen competencias nucleares dinámicas y contribuyan al aprendizaje. Para ello, las organizaciones cuentan, por un lado, con la aplicación de las nuevas tecnologías de la fabricación, que han alterado los costes de producción e incrementado la habilidad de producir más variedad de producto con una mayor flexibilidad y en períodos más cortos de tiempo, y por otro, con las nuevas tecnologías de la información, que permiten mayor rapidez en la toma de decisiones para los exigentes cambios de los mercados. Los directivos deben gestionar sus organizaciones como una cartera de activos estratégicos que puedan ser agregados, desagregados o reconfigurados más rápida y eficientemente que sus competidores.

## **5. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Este trabajo debe proporcionar, tanto a nivel personal como a otros investigadores, una vía de investigación futura. En este sentido, proponemos diferentes campos en lo que se puede trabajar.

La flexibilidad en la producción podría ser analizada de modo longitudinal para tener una mayor objetividad y calidad en los datos, ya que con los estudios transversales sólo se recoge información en un momento del tiempo.

Las limitaciones detectadas invitan a complementar las investigaciones que superen las debilidades de esta investigación. Así, se podría elaborar otro estudio recabando información de más de un miembro del equipo directivo de cada empresa, y no sólo con las opiniones de uno de ellos, lo que limita la generalización de los resultados.

Dado que las relaciones entre flexibilidad en la fabricación, exploración y explotación no han sido medidas en otros estudios empíricos, se debería seguir profundizando en su estudio, elaborando y validando nuevas escalas de medida para medir dichas variables.

El análisis de la exploración, explotación y las orientaciones estratégicas, así como los resultados de la investigación sobre los efectos de la flexibilidad en la fabricación en dichas variables podrían ser mejorados

incorporando nuevas dimensiones de las variables, con el objetivo de mejorar el proceso de toma de decisiones de los directivos que conduzca a la organización a la mejora en el desempeño.





## CAPÍTULO VII

**BIBLIOGRAFÍA**

- ABRUNHOSA, A. y MOURA, P. (2008). "Are TQM principles supporting innovation in the Portuguese footwear industry?" *Technovation*. Vol. 28, 208.
- ABBOT, L. (1955). "Quality and Competition". *Columbia University Press*. New York.
- ALI, M. y WADHWA, S. (2005). "Performance Analysis of Partial Flexible Manufacturing Systems". *Global Journal of Flexible Systems Management*. Jan-Mar, 6.
- ALDRICH, H. E. (1979). *Organizations and environments*, Englewood Cliffs, New York.
- ANDERSON, J.C., RUNGTUSANATHAM, M. y SCHROEDER, R.G. (1994). "A theory of Quality Management underlying the Deming Management Method". *Academy of Management Review*. Vol. 19, 472-509.



- ANDERSON, S.W.; DALY, J.D. y JOHNSON, M.F. (1999): "Why firms seek ISO 9000 certification: regulatory compliance or competitive advantage?" *Production and Operations Management*, Vol.8, nº1, pp.28-43.
- ANSOFF, H.I. (1965). "Corporate Strategy: An Analytical Approach to Business Policy for Growth and Expansion". *New York: Mc Graw Hill*.
- ARGYRIS, C. y SCHÖN, D.A. (1978). "Organizational learning: a theory of action perspective". *Addison-Wesley*. Reading, MA.
- AZZONE, G. y BERTELE, U. (1989). "Comparing manufacturing systems with different flexibility: A new approach". *Decision Sciences*. Vol. 8, 690-693.
- BAKER, W.E. y SINKULA, J.M. (1999). "The Synergistic Effect of Market Orientation and Learning Orientation on Organizational Performance". *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 27, 411-429.
- BARAD, M, y HOANG, K. (1996). "Cutting tools versus machine tools investments in FMS design". *International Journal of Production Economics*. Vol. 42, 29.
- BAUM, J.A.C., LI, S.X. y USHER, J.M. (2000). "Making the next move: How experiential and vicarious learning shape the locations of chains' acquisitions." *Administrative Science Quarterly*. Vol. 45, 766-801.
- BAYATI, A. y TAGHAVI, A. (2007). "The impacts of acquiring ISO 9000 certification on the performance of SMEs in Tehran". *TQM Magazine*, Vol. 19, 140-149.
- BEACH, R. A.P. MUHLEMANN, D.H.R. PRICE, A. PATERSON y J.A. SHARP. (2000). "A review of manufacturing flexibility". *European Journal of Operational Research*, Vol. 122, 41-57.
- BECKMAN, C., HAUNSCHILD, P., y PHILIPS, D. (2004). "Friends or strangers? Firm-specific uncertainty, market uncertainty, and network partner selection". *Organization Science*. Vol. 15, 259- 275.
- BECKMAN, C. (2006). "The influence of founding team company affiliations on firm behaviour". *Academy of Management Journal*. Vol. 49, 741-758.

- BENJAAFAR, S. (1994). "Models of performance evaluation of flexibility". *International Journal of Production Research*. Vol. 32, 1383-402.
- BENJAAFAR, S. (1996). "Modelling and analysis of machine sharing in manufacturing systems". *European Journal of Operational Research*. Vol. 91, 56.
- BENNER, M. J. y TUSHMAN, M. L. (2002). "Process management and technological innovation: A longitudinal study of the photography and paint industries." *Administrative Science Quarterly*. Vol. 47, 676-706.
- BESSANT, J. y CAFFYN, S. (1997). "High -involvement innovation through continuous improvement". *International Journal of Technology Management*. Vol. 13, 7.
- BESSANT, J. (1998). "Developing Continuous Improvement Capability". *International Journal of Innovation Management*. Vol. 2, 409-429.
- BESSANT, J., CAFFYN, S. y GALLAGHER, M. (2001). "An evolutionary model of continuous improvement behaviour". *Technovation*. Vol. 21, 67.
- BESSANT, J., LAMMING, R., NOKE, H. y PHILIPS, W. (2005). "Managing Innovation beyond the Steady State". *Technovation*. Vol. 25, 1366-77.
- BIEDENBACH, T. y SÖDERHOLM, A. (2008). "The challenge of organizing change in hypercompetitive industries: A literature review". *Journal of Change Management*. Vol.8, 123-145.
- BIRKINSHAW, J. y GIBSON, C. (2004). "Building ambidexterity into an organisation". *MIT Sloan Management Review*, Summer, 47-55.
- BOER, H. y GERTSEN, F. (2003). "From continuous improvement to continuous innovation: A (retro)(per)spective". *International Journal of Technology Management*. Vol. 26, 805-827.
- BOER, H. y LAUGEN, B. (2008). "Continuous innovation managing dualities through coordination". *International Journal of Technology Management*, Vol. 44, 328.
- BOYER, K. y LEONG, G. (1996). "Manufacturing flexibility at the plant level". *Omega*. Vol. 24, 495.
- BOYLE, T., KUMAR, V., FANTAZY, K. y KUMAR, U. (2006). "Implementation and management framework for supply chain flexibility". *Journal of Enterprise Information Management*. Vol. 19, 3.

- BOUGEOIS, L. (1980). "Strategy and environment: A conceptual integration". *Academy of Management Review*. Vol. 6, 29-39.
- BRAGLIA, M. Y PETRONI, A. (2000). "Towards a taxonomy of search patterns of manufacturing flexibility in small and medium-sized firms". *Omega*. Vol. 28, 195.
- BRENNESHOLTZ, M. D. (1996). "A case for incremental change: Leveraging on existing manufacturing flexibility". *Production and Inventory Management Journal*. Vol. 37, 58.
- BROWN, J. y LEAVER, M. (1946). "Machines Without Men". *Fortune*.
- BROWNE, J., DUBOIS, D., RATHMILL, K., SETHI, S.P. y STECKE, K.E. (1984). "Classification of flexible manufacturing systems" *The Flexible Manufacturing Systems Magazine*. April, 114.
- BURGELMAN, R. A. (1991). "Intra-organizational ecology of strategy-making and organizational adaptation". *Organization Science*. Vol. 2, 239-262.
- BURGELMAN, R. A. (2002). "Strategy as vector and the inertia of coevolutionary lock-in". *Administrative Science Quarterly*. Vol. 47, 325.
- BUZACOTT, J. (1982). "The fundamental principles of flexibility in manufacturing systems". *Proceedings of 1st International Conference on Flexible Manufacturing Systems*. Brighton, 13-22.
- BUZZEL, R.D. y GALE B.T. (1987). "Linking strategy to performance. The PIMS Principles". *New York: The Free Press*.
- CALANTONE, R.J., CAVUSGIL, S.T. y YUSHAN Z. (2002). "Learning orientation, firm innovation capability, and firm performance". *Industrial Marketing Management*, Vol. 31, 515-524.
- CALANTONE, R., GRIFFITH, D., y YALCINKAYA, G. (2007). "An examination of exploration and exploitation capabilities: implications for product innovation and market performance". *Journal of International Marketing*, Vol. 15, 63.
- CALVO-MORA, A., LEAL, A. y ROLDÁN, J.L. (2005). "Relationships between the EFQM model criteria: a study in Spanish universities". *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol.16, 741-770.
- CARLSSON, B. (1989). "Flexibility and the theory of the firm". *International Journal of Industrial Organisation*. Vol. 7, 179-203.

- CARTER, M.F. (1986). "Designing flexibility into automated manufacturing systems". *Conference on Flexible Manufacturing Systems: Operations Research Models and Applications*. Elsevier, Amsterdam. 107-118.
- CHATTERJEE, A., COHEN, M., MAXWELL, W. y MILLER, L. (1984). "Manufacturing Flexibility: Models and Measurements". Proceedings of the 1st ORSA/TIMS Special Interest Conference on FMS, 49-64.
- CHEN, I.J. y CHUNG, C.H. (1992). "Effects of loading and routing decisions on performance of flexible manufacturing systems". *International Journal of Production Research*. Vol. 29, 2209-2225.
- CHILES, T.H. y CHOI, T.Y. (2000). "Theorizing TQM: An Austrian and Evolutionary Economics Interpretation". *Journal of Management Studies*, Vol. 37, 185-212.
- CHRISTENSEN, C. M. (1998). "The innovator's dilemma". *Boston: Harvard Business School Press*.
- CHO, H. y PUCIK, V. (2005). "Relationship between innovativeness, quality, growth, profitability, and market value". *Strategic Management Journal*. Vol. 26, 555-576.
- CHOU, C.P., BENTLER, P.M. y SATORRA, A. (1991). "Scaled test statistics and robust standard errors for non-normal data in covariance structural analysis". *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, Vol. 44, 347-357.
- CHOW, G. C. (1960). "Tests of equality between sets of coefficients in two linear regressions". *Econometrica*. Vol., 28, 591-605.
- CHURCHILL, G.A. (1979). "Marketing research methodological foundation". *Hinsdale, IL: The Dryden Press*.
- COLE, R.E., BACDAYAN, P. y WHITE, B.J. (1993). "Quality, Participation and Competitiveness". *California of Management Review*, Vol. 35, 68-81.
- COLEMAN, S. y DOUGLAS, A. (2003). "Where next for ISO 9000 companies". *The TQM Magazine*, Vol. 15, 88-92.
- COLLINS, R. S. y SCHMENNER, R. (1993). "Achieving rigid flexibility: Factory focus for the 1990s". *European Management Journal*. Vol. 11, 443.

- COOPER, D.R. y EMORY, C.W. (1995). "Business Research Methods". 5ª Ed. *Irwin, Chicago: IL.*
- CORBETT, C.; MONTES-SANCHO, M. y KIRSCH, D. (2005): "The Financial Impact of ISO 9000 Certification in the United States: An Empirical Analysis". *Management Science*. Vol.51, 1046-1059.
- CORREA, H. L. (1994). "The flexibility of technological and human resources in automotive manufacturing". *Integrated Manufacturing Systems*. Vol. 5
- CORSO, M. y PELLEGRINI, L, (2007). "Continuous and Discontinuous Innovation: Overcoming the Innovator Dilemma". *Creativity and Innovation Management*. Vol. 16, 333 .
- COX, T. (1989). "Towards the measurement of manufacturing flexibility". *Production & Inventory Management Journal*. Vol. 30, 68-72.
- COYLE, J.J., BARDI, E.J. y LANGLEY, C.J. (1996). "The management of business logistics". *West Publishing Company, Sixth Edition.*
- CROSBY, P.B. (1987a). "La calidad no cuesta: El arte de cerciorarse de la calidad". *México: Ed. Cecsa.*
- CROSBY, P.B. (1987b). "Calidad sin lágrimas: El arte de Administrar sin Problemas". *México: Ed. Cecsa.*
- DANIEL, C. y WOOD, F.S. (1980). "Fitting equations to data". 2ª Ed. *Wiley, New York.*
- DANNEELS, E. (2002). "The dynamics of product innovation and firm competences". *Strategic Management Journal*. Vol. 23. 1095-121.
- DANNEELS, E. (2004). "Disruptive technology reconsidered: A critique and research agenda". *Journal of product innovation management*. Vol. 21, 246-52.
- DAS, T. y ELANGO, B. (1995). "Managing strategic flexibility: Key to effective performance". *Journal of General Management*. Vol. 20, 60.
- DAS, K. y NAGENDRA, P. (1993). "Investigation into the impact of flexibility on manufacturing performance". *International Journal of Production Research*. Vol. 31, 2337-54.
- DAS, K. y NAGENDRA, P (1997). "Selection of routes in a flexible manufacturing facility". *International Journal of Production Economics*. Vol. 48, 237.

- DAS, K., y NARASIMHAN, R. (1999). "An empirical investigation of the contribution of strategic sourcing to manufacturing flexibilities and performance". *Decision Sciences*. Vol. 30, 683.
- DAS, A.; HANDFIELD, R.B.; CALANTONE, R.J. y GHOSH, S. (2000). "A contingent view of quality management-the impact of international competition on quality". *Decision Sciences*. Vol. 31,649-690.
- DAVENPORT, T. (2000). "Putting the enterprise into the enterprise system". *Harvard Business Review*. 121-131.
- DAY, G. S. (1994). "The capabilities of market-driven organizations". *Journal of Marketing*. Vol. 58, 37-52.
- DE JAGER, B., MINNIE, C., DE JAGER, J., WELGEMOED, M., BESSANT, M. y FRANCIS, D. (2004). "Enabling Continuous Improvement: A case Study of Improvement". *Journal of Manufacturing Technology Management*. Vol. 15, 315-324.
- DE TONI, A. y TONCHIA, S. (1998). "Manufacturing flexibility: a literature review", *International Journal of Production Research*. Vol. 36, 1801-1822.
- DEBENHAM, J. y WILKINSON, I. (2006). "Exploitation versus Exploration in Market Competition". *Industry and Innovation*. Vol. 13, 263.
- DEAN, J.W. Jr. y BOWEN, D.E. (1994). "Management Theory and Total Quality: Improving research and practice through theory development". *Academy of Management Review*, Vol.19, 392-418.
- DEAN, J.W. Jr. y EVANS, J. (1994). "Total quality: Management, organization, and strategy". *St. Paul, MN: West*.
- DEMING, W.E. (1989). "Calidad, Productividad y Competitividad. La salida de la crisis". *Madrid: Ed. Díaz de Santos*.
- DEMING, W.E. (1993). "The New Economics for Industry, Government, Education". *Cambridge, MA: MIT Centre for Advanced Engineering Study*.
- DESS, G. y BEARD, D. (1984). "Dimensions of organizational task environments". *Administrative Science Quarterly*, Vol. 29, 52-74.

- DETERT, J.R., SCHROEDER, R.G. y MAURIEL, J.J. (2000). "A framework for linking culture and improvement initiatives in organizations". *Academy of Management Review*. Vol. 25, 850-863.
- DIEBOLD, J. (1952). "Automation: the Advent of the Automatic". *Factory*.
- DIXON, R. (1992). "Measuring manufacturing flexibility: an empirical investigation". *European Journal of Operational Research*. Vol. 60, 131-43.
- DIXON, S., MEYER, K. y DAY, M. (2007). "Exploitation and exploration learning and the development of organizational capabilities: A cross-case analysis of the Russian oil industry". *Human Relations*. Vol. 60, 1493.
- D'SOUZA, D. y WILLIAMS, F. (2000). "Toward a taxonomy of manufacturing flexibility dimensions". *Journal of Operations Management*. Vol. 18, 577.
- EDMONDSON, A. (1999). "Psychological Safety and Learning Behaviour in Work Teams". *Administrative Science Quarterly*. Vol. 44, 350-383.
- EHRlich, C. (2006). "The EFQM-Model and Work Motivation". *Total Quality Management & Business Excellence*. Vol. 17, 131-140.
- EISENHARDT, K. y SCHOONHOVEN, C. (1990). "Organizational Growth: Linking founding teams, strategy, environment, and growth among U.S. semiconductor ventures". *Administrative Science Quarterly*. Vol. 34, 504-529.
- EISENHARDT, K., M. y MARTIN, J (2000). "Dynamic Capabilities: What Are They?" *Strategic Management Journal*, Vol. 21, 1105-1121.
- ETTLIE, J.E. y PENNER-HAHN, J.D. (1994). "Flexibility ratios and manufacturing strategy". *Management Science*. Vol. 40, 1444-54.
- FEIGENBAUM, A.V. (1986). "Control total de la calidad". *McGrawHill. México: Cecsa*.
- FIOL, C.M. y LYLES, M.A. (1985). "Organizational learning". *Academy of Management Review*. Vol.10, 803-813.
- FLYNN, B.B. (1994). "The relationship between quality management practices, infrastructure and fast product innovation". *Benchmarking for Quality Management & Technology*. Vol.1, 48-64.

- FLYNN, B.B.; SAKAKIBARA, S. y SCHROEDER, R.G. (1995). "Relationship between JIT and Total Quality Management: practices and performance". *Academy of Management Journal*. Vol. 38, 1325-1360.
- FRAZELLE, E. (1986). "Flexibility: A strategic response in changing times". *Industrial Engineering*, 16-20.
- GARCÍA BERNAL, J., GARGALO CASTEL, A., PASTOR AGUSTÍN, G. y RAMÍREZ, M. (2004). "Total Quality Management in Firms: Evidence from Spain". *The Quality Management Journal*. Vol. 11, 20-34.
- GARCÍA-MORALES, V.J. (2004). "Aprendizaje Organizacional: Delimitación y determinantes estratégicos". *Universidad de Granada*. Granada, España.
- GARCÍA-MORALES, V.J., LLORENS-MONTES, F.J. y VERDU-JOVER, A.J. (2006). "Antecedents and consequences of organizational innovation and organizational learning in entrepreneurship". *Industrial Management + Data Systems*. Vol. 106, 21.
- GARRETT, S.E. (1986). "Strategy first: A case in FMS justification". *Operation Research*, Conference on flexible manufacturing systems. Amsterdam.
- GERMAIN, R., DRÖGE, C. y DAUGHERTY, P.J. (1994). "An Updated Paradigm for Scale Development Incorporating Unidimensionality and Assessment". *Journal of Marketing Research*. Vol.31, 471-483.
- GERWIN, D. (1987). "An agenda for research on the flexibility of manufacturing processes". *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 7, 38-49.
- GERWIN, D. (1993). "Manufacturing flexibility: a strategic perspective". *Management Science*. Vol. 39, 395-410.
- GERWIN, D. (2005). "An agenda for research on the flexibility of manufacturing processes". *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 25, 1171-1182.
- GREISING, D. (1994). "Quality: How to make it pay". *Business Week*. August 8, 54-60.
- GRÖNROOS, C. (1994b). "From marketing mix to relationships marketing: Towards a paradigm shift in marketing". *Management Decision*. Vol. 32, 25-35.



- GUPTA, D. (1993). "On measurement and valuation of manufacturing flexibility". *International Journal of Production Research*. Vol. 31, 2947-2958.
- GUPTA, D. y BUZACOTT, J. A. (1989). "A framework for understanding flexibility of manufacturing systems". *Journal of Manufacturing Systems*. Vol. 8, 89-97.
- GUPTA, Y.P. y GOYAL, S. (1989). "Flexibility of manufacturing systems; concepts and measurements". *European Journal of Operation Research*. Vol. 60, 166.
- GUPTA, Y. P. y GUPTA, Y. C. (1991). "Flexibility and Availability of Flexible Manufacturing Systems: An Information Theory Approach". *Computers in Industry*. Vol. 17.
- GUPTA, A. y SINGH, T. (2002). "Manufacturing flexibility in a filter manufacturing enterprise- A case study". *Global Journal of Flexible Systems Management*, Vol. 3, 25-32.
- GUPTA, K., SMITH, G. y SHALLEY, E. (2006). "The interplay between exploration and exploitation". *Academy of Management Journal*. Vol. 49, 693.
- HAMEL, G. (2006). "The why, what and how of management innovation". *Harvard Business Review*, 84, 72-84.
- HAIR, J.F., ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L. y BLACK, W.C. (1999). "Análisis multivariante". 4ª Ed. *Madrid: Prentice Hall*.
- HAIR, J.F., ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L. y BLACK, W.C. (2004). "Análisis multivariante". 5ª Ed. *Madrid: Prentice Hall*.
- HAYES, R. y WHEELWRIGHT, S. (1984). "Restoring Our Competitive Edge". Wiley, New York.
- HE, Z., y WONG, K. (2004). "Exploration Vs. Exploitation: An empirical test of the ambidexterity hypothesis". *Organization Science*, Vol. 15, 481-494.
- HELLER, K. (1993). "Stepping-stone on the road to a global economy". *Chemical Week*. Vol. 152, 30-32.
- HEMSWORTH, D., SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, C. y BIDGOOD, B. (2008). "A structural model of the impact of Quality Management Practices and purchasing-related Information System on purchasing performance: A

- TQM perspective". *Total Quality Management & Business Excellence*. Vol. 19, 149-162.
- HENKOFF, R. (1993). "The hot new seal of quality". *Fortune*. Vol.127, 116-120.
- HERAS, I.; CASADESÚS, M. y DICK, G. (2002, a). "ISO 9000 certification and the bottom line: a comparative study of the profitability of Basque region companies". *Managerial Auditing Journal*, Vol. 17, 72-78.
- HERAS, I.; DICK, G. y CASADESÚS, M. (2002, b). "ISO 9000 registration's impact on sales and profitability: A longitudinal analysis of performance before and after accreditation". *International Journal of Quality and Reliability Management*. Vol. 19, 774-791.
- HILL, T. (2000). "Manufacturing Strategy: Text and Cases". *McGraw Hill*, Boston, Massachusetts.
- HOWELL, R.D (1987). "Covariance Structure Modelling and Measurement Issues: A Note on 'Interrelations Among a Channel Entity's Power Sources'". *Journal of Marketing Research*. Vol.24, 119-126.
- HULT, G.T.M. y FERRELL, O.C. (1997a). "A global learning organization structure and market information processing". *Journal of Business Research*. Vol. 40, 155-166.
- HULLAND, J. (1999). "Use of Partial Least Squares (PLS) in Strategic Management Research: A Review of Four Recent Studies". *Strategic Management Journal*. Vol.20, 195-204.
- HUNT, V.D. (1993). "Managing quality: Integrating quality and business strategy". *Homewood, IL: Irwin*.
- HUNTER, D. (2003). "Information technology, organizational learning, and the market value of the firm". *Journal of Information Technology Theory and Application*. Vol. 5, 1.
- HYUN, J.H. y AHN, B.H. (1992). "A unifying framework for manufacturing flexibility". *Manufacturing Review*. Vol. 5, 251-259.
- IMAI, M. (1989). "Kaizen: la clave de la ventaja competitiva japonesa". *México: Ed. CECSA*.
- IMAI, M. (1997). "Gemba Kaizen". *Ed. McGraw-Hill*, New York.

- ISHIKAWA, K. (1989). "Introducción al control de la calidad". *Madrid: Díaz de Santos*.
- JAIKUMAR, R. (1984). "Flexible Manufacturing Systems: A Managerial Perspective". *Harvard Business School*. Boston, MA.
- JAIKUMAR, R. (1986). "Postindustrial manufacturing". *Harvard Business Review*, 69-76.
- JANSEN, J., VAN DEN BOSCH, F. y VOLBERDA, H. (2005). "Managing potential and realized absorptive capacity: How do organizational antecedents matter?". *Academy of Management Journal*. Vol. 48, 999-1015.
- JANSEN, J., VAN DEN BOSCH, F. y VOLBERDA, H. (2006). "Exploratory Innovation, Exploitative Innovation, and Performance: Effects of Organizational Antecedents and Environmental Moderators". *Management Science*. Vol. 52, 1661-1674.
- JENSEN, J. B., PHILIPOOM, P. R. Y MALHOTRA, M. K. (1996). "Evaluation of scheduling rules with commensurate customer priorities in job shops". *Journal of Operations Management*. Vol. 13, 213-236.
- JENSEN, P.B. (2001). "ISO 9000 Guía y comentarios". 3ª edición. *AENOR*.
- JURAN, J.M. (1969). "Managerial Breakthrough: A New Concept of the Manager's Job". *New York: Mc Graw Hill*.
- JURAN, J.M. (1981). "Product quality: A prescription for the West". *Management Review*. Vol.70, 51-61.
- JURAN, J.M. (1986). "Quality Trilogy". *Quality Progress*. August, 14-24.
- JURAN, J.M. (1988). "Juran on Planning for Quality". *New York: The Free Press*.
- JURAN, J.M. (1990). "Juran y el liderazgo para la calidad" *Madrid: Ed. Díaz de Santos*.
- JURAN, J.M. y GRZYNA, F.M. (1993). "Manual de control de Calidad". 4ª ed. *Madrid: McGraw Hill*.
- KALE, P., SINGH, H. y PERLMUTTER, H. (2000). "Learning and Protection of Proprietary Assets in Strategic Alliances: Building Relational Capital". *Strategic Management Journal*. Vol. 21, 217-317.

- KATILA, R. y AHUJA, G. (2002). "Something old, something new: A longitudinal study of search behaviour and new product introduction". *Academy of Management Journal*. Vol. 45, 1183- 1194.
- KEKRE, S. y SRINIVASAN, K. (1990). "Broader product line: a necessity to achieve success?". *Management Science*. Vol. 36, 1216-1231.
- KHAN, M.K. y HAFIZ, N. (1999). "Development of an Expert System for implementation of ISO 9000 quality systems". *Total Quality Management*. Vol. 10, 47-59.
- KOSTE, L.L. y MALHOTRA, M.K. (1999). "A theoretical framework for analyzing the dimensions of manufacturing flexibility". *Journal of Operations Management*. Vol. 18, 75-93.
- KOSTE, L.L. y MALHOTRA, M.K. (2004). "Measuring dimensions of manufacturing flexibility". *Journal of Operations Management*. Columbia. Vol. 22, 171.
- KOSTE, L.L. y MALHOTRA, M.K. (2000). "Trade-offs among the elements of flexibility: A comparison from the automotive industry". *Omega*. Vol. 28, 693.
- LANGLOIS, R. N. (1997). "Cognition and capabilities: Opportunities sized and missed in the history of computer industry". *Cambridge University Press*, Cambridge.
- LARSO, D. (2004). "Manufacturing flexibility in new product development: Perceptions and implications of new product performance". *Oregon State University*.
- LASCELLES, D.M. y DALE, B.G. (1990). "The key issues of quality improvement process". *International Journal of Production Research*. Vol. 28, 131-143.
- LAVIE, D. y ROSENKOPF, L. (2006). "Balancing exploration and exploitation in alliance formation". *Academy of Management Journal*. Vol. 49, 797-818.
- LAWLER, E., MOHRMAN, S. y LEDFORD, G (1992). "The Fortune 1000 and total quality". *The Journal for Quality and Participation*. Vol. 15, 6-11.

- LEI, D., HITT, M. y BETTIS, R. (1996). "Dynamic core competences through meta – learning and strategic context". *Journal of Management*, Vol. 15, 549-570.
- LENGNICK-HALL, C.A. (1996). "Customers contributions to quality: a different view of the customer-oriented firm". *Academy of Management Review*, Vol. 21, 791-824.
- LEONG, G., SNYDER, D. y WARD, P. (1990). "Research in the process and content of manufacturing flexibility". *Omega*, Vol. 18, 109-122.
- LEVINTHAL, D., A. y MARCH, J. G. (1993). "The myopia of learning". *Strategic Management Journal*. Vol. 14, 95-112.
- LI, C., LIN, C., y CHU, C. (2008). " The nature of market orientation and the ambidexterity of innovations". *Management Decision*, Vol. 46, 1002-1026.
- LIEBESMAN, S. y MROZ, J. (2002). "ISO 9000:2000 Experiences: First Results are in". *Quality Progress*. Vol. 35, 52.
- LIU (2006). "Knowledge exploitation, knowledge exploration, and competency trap". *Knowledge and Process Management*. Vol. 13, 144.
- LLORÉNS MONTES, F.J. (1996). "Procesos, Contenido y Efectividad de la Calidad Total: Una aproximación desde la Dirección de Empresas". *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 5, 163-180.
- LLORÉNS MONTES, F.J. y FUENTES, M.M. (2001). "Calidad Total: Fundamentos e implantación". *Madrid: Ediciones Pirámide*.
- LLORENS-MONTES, J., GARCIA-MORALES, V y VERDÚ, A. (2004). "Flexibility and quality management in manufacturing: an alternative approach". *Production Planning & Control*. Vol. 15, 525-533.
- LLORENS-MONTES, J., RUIZ-MORENO, A. y GARCIA-MORALES, V. (2005a). "Influence of support leadership and teamwork cohesion on organizational learning, innovation and performance: an empirical examination". *Technovation*. Vol. 25, 1159-1173.
- LLORÉNS MONTES, F.J., MOLINA, L.M. y VERDÚ, A. (2005b). "Flexibility of Manufacturing systems, strategic change and performance". *International Journal of Production Economics*. 273-289.

- MANDELBAUM, M. (1978). "Flexibility in decision making: an exploration and unification", PhD thesis, Department of Industrial Engineering, University of Toronto, Toronto.
- MARASH, S.A. y MARQUARDT, D.W. (1994). "Quality, standards, and free trade". *Quality Progress*. May, 27-30.
- MARCH, J.G. (1991). "Exploration and exploitation in organizational learning". *Organization Science*, Vol. 2, 71-87.
- MARCH, J.G. (1996). "Continuity and change in theories of organizational action". *Administrative Science Quarterly*. Vol. 41, 278-287.
- MARTÍNEZ-LORENTE, A.R.; DEWHURT, F. y DALE, B.G. (1998). "Total Quality Management: Origins and Evolution of the Term". *The TQM Magazine*. Vol. 10, 378-386.
- MILLER, K. D. y FRIESEN, P. (1983). "Strategy making and environment: The third link". *Strategic Management Journal*. Vol. 4, 221-235.
- MILLER, J.G. y ROTH, A.V. (1994). "A taxonomy of manufacturing strategies". *Management Science*. Vol. 40, 285-304.
- MILLER, K. D., ZHAO, M. y CALANTONE, R. (2006). "Adding interpersonal learning and tacit knowledge to March's exploration-exploitation model". *Academy of Management Journal*. Vol. 49, 709-722.
- MILLIKEN, F. J. (1987). "Three types of perceived uncertainty about the environments: State, effects and response uncertainty". *The Academy of Management Review*. Vol. 12, 133-144.
- MINTZBERG, H. (1980). "Structure in 5's: A synthesis of the research in organization design". *Management Decision*. Vol. 26, 322-341.
- MORRIS, P. (2006). "ISO 9000 and Financial Performance in the Electronics Industry". *Journal of American Academy of Business*, Vol.8, 227-234.
- NAGURUR, N. (1992). "Some performance measures of flexible manufacturing systems". *International Journal of Production*. Re-search 30, 799-809.
- NAHM, A., VONDEREBSE, M. y KOUFTEROS, X. (2003). "The impact of organizational structure on time based manufacturing and plant performance". *Journal of Operation Management*. Vol. 21, 281-306.

- NAJMI, M. y KEHOE, D.F. (2000). "An integrated framework for post-ISO 9000 quality development". *The International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol. 17, 226.
- NARASIMHAN, R. y JAYARAM, J. (1998). "Causal linkages in supply chain management: An exploratory study of North American manufacturing firms". *Decision Sciences*. Vol. 29.
- NAVEH, E. y EREZ, M. (2002). "Innovation and Attention to Detail in the Quality Improvement Paradigm". *Management Science*. Vol. 50, 1576-1586.
- NDUBISI, N., JANTAN, M., HING, L. Y AYUB, M. (2005). "Supplier selection and management strategies and manufacturing flexibility". *Journal of Enterprise Information Management*. Vol. 18, 330-349.
- NIELSEN, A.P. (2006). "Understanding dynamic capabilities through knowledge management". *Journal of knowledge* . Vol. 10, 59-77.
- NOBLE (1995). "Manufacturing strategy: Testing the cumulative model in a multiple country context". *Decision Sciences*. Vol. 26, 693.
- NUNALLY, J.C. (1994). "Psychometric Theory". 3<sup>rd</sup> Ed. New York: McGraw Hill.
- OAKLAND, J.S., TANNER, S. y GAAD, K. (2002). "Best practice in business excellence". *Total Quality Management*. Vol.13, 1125-1139.
- OKE, A. (2005). "A framework for analysing manufacturing flexibility". *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 25, 973.
- ONDRACK, D. y EVANS, M. (1986). "Job Enrichment and Job Satisfaction in Quality of Working Life and Nonquality of Working Life Work Sites". *Human Relations*. Vol. 39, 871, 890.
- OZEN, S. y BERKMAN, U. (2007). "Cross-national Reconstruction of Managerial Practices: TQM in Turkey". *Organization Studies*. Vol. 28, 825.
- PERRETTI, F. y NEGRO, G. (2006). "Filling empty seats: How status and organizational hierarchies affect exploration versus exploitation in team design". *Academy of Management Journal*. Vol. 49, 759-777.

- PETRONI, A. y BEVILACQUA, M. (2002). "Identifying manufacturing flexibility best practices in small and medium enterprises". *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 22, 929.
- PORTER, M. (1980). "Competitive Strategy". *The Free Press*, Nueva York.
- POWELL, T.C. (1995). "Total Quality Management as Competitive Advantage: A review and empirical study". *Strategic Management Journal*. Vol. 16, 15-37.
- PRAJOGO, D.I. y SOHAL, A.S. (2003). "The relationship between TQM practices, quality performance, and innovation performance: An empirical examination". *International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol. 20, 901-918.
- PRICE, F. (1989). "Out of bedlam: Management by quality leadership". *Management Decision*. Vol. 27, 15-21.
- RAVICHANDRAN, T. y RAI, A. (2000). "Quality management in systems development: an organizational system perspective". *MIS Quarterly*. Vol. 24, 381-415.
- REED, R., LEMAK, D.J. y MONTGOMERY, J.C. (1996). "Beyond process: TQM content and firm performance". *Academy of Management Review*. Vol. 21, 173-202.
- RIVKIN, J. y SIGGELKOW, N. (2005). "Organizing to strategize in the face of interdependencies: Preventing premature lock-in".
- ROGG, K.L., SCHMIDT, D.B., SCHULL, C. y SCHMIDT, N. (2001). "Human Resources Practices, Organizational Climate, and Customer Satisfaction". *Journal of Management*. Vol. 27, 431-449.
- ROSENKOPF, F. T. y NERKAR, A. (2001). "Beyond local search: Boundary-spanning, exploration, and impact in the optical disk industry". *Strategic Management Journal*. Vol. 22, 287-306.
- ROTHAERMEL, F. y DEEDS, D. (2004). "Exploration and Exploitation Alliances in Biotechnology: A System of New Product Development," *Strategic Management Journal*. Vol. 25, 201-221.
- SAIZARBITORIA, I. y HERAS, I. (2006). "How Quality Management models influence company results—Conclusions of an empirical study based on



- the Delphi method". *Total Quality Management & Business Excellence*. Vol. 17, 775-794.
- SANDBROOK, M. (2001). "Using the EFQM Excellence Model as a framework for improvement and change". *Journal of Change Management*. Vol. 2, 83-90.
- SCHONBERGER, R.J. (1994). "Human Resource Management Lessons from a Decade of Total Quality Management and Reengineering". *California Management Review*, Vol. 36, 109-123.
- SCHULER, R.S. y HARRIS, D.L. (1992). *Managing quality: The primer for middle managers*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- SENGE, P. (1990). *The fifth discipline: The art and practice the learning organization*. Doubleday, New York.
- SENLE, A. (2001). "ISO 9000:2000 Calidad y Excelencia". *Barcelona: Ediciones Gestión2000*.
- SETHI, A. y SETHI, S. (1990). "Flexibility in manufacturing: a survey", *The International Journal of Flexible Manufacturing Systems*. Vol. 2, 289-328.
- SHARFMAN, M. y DEAN, J. (1997). "Flexibility in strategic decision making: Informational and ideological perspectives". *The Journal of Management Studies*. Vol. 34, 191-217.
- SHARMA, D. (2005). "The association between ISO 9000 certification and financial performance". *International Journal of Accounting*, Vol. 40, 151-172
- SHAPIRO, C. y VARIAN, H.R. (1998). "Information rules". *Harvard Business School Press*.
- SIGGELKOW, N. y LEVINTHAL, D. (2003). "Temporarily divide to conquer: Centralized, decentralized, and reintegrated organizational approaches to exploration and adaptation". *Organization Science*. 14, 650-669.
- SILA, I. y EBRAHIMPOUR, M. (2002). "An investigation of the total quality management survey based research published between 1989 and 2000: A literature review". *International Journal of Quality and Reliability Management*. Vol.19, 902-970.

- SILOS, I.M. (1999). "Employee involvement-a component of Total Quality Management". *Production and Inventory Management Journal*. Vol.40, 56-65.
- SINKULA, J.M., BAKER, W.E. y NOORDEWIER, T.A. (1997). "Framework for market-based organizational learning: linking values, knowledge, and behaviour". *Journal of Academic Marketing Science*. Vol.25, 305-318.
- SITKIN, S.B., SUTCLIFFE, K.M. y SCHROEDER, R.G. (1994). "Distinguishing control from learning in Total Quality Management: a contingency perspective". *Academy of Management Review*. Vol.19, 537-564.
- SLACK, N. (1983). "Flexibility as a manufacturing objective". *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 3, 4-13.
- SLACK, N. (1987). "The flexibility of manufacturing systems". *International Journal of Operations and Production Management*. Vol. 7, 35-45.
- SLACK, N. (1989). "Focus on flexibility". Wild, R. (Ed.), *International Handbook of Production and Operations Management*, Cassell, London, 50-73.
- SLACK, N. (2005). "The changing nature of operations flexibility". *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 25, 1201.
- SMITH, W. y TUSHMAN, M. (2005). "Managing Strategic Contradictions: A Top Management Model for Managing Innovation Streams". *Organization Science*. Vol. 16, 522.
- SORENSEN, J.B. y STUART, T.E. (2000). "Aging, obsolescence and organizational innovation". *Administrative Science Quarterly*. Vol. 45, 81-113.
- SUÁREZ, F.F., CUSUMANO, M.A. y FINE, C.H. (1991). "Flexibility and performance: a literatura critique and strategic framework". MIT, Cambridge.
- SUÁREZ, F.F., CUSUMANO, M.A. y FINE, C.H. (1995). "An Empirical Study of Flexibility in Manufacturing". *Sloan Management Review*. Vol. 37, 25.
- SUAREZ, F.F., CUSUMANO, M.A. y FINE, C.H. (1996). "An empirical study of flexibility in printed circuit board assembly". *Operations Research*. Vol. 44, 25-32.

- SUN, H. (2000). "Total quality management, ISO 9000 certification and performance improvement". *The International Journal of Quality and Reliability Management*. Vol. 17,168.
- SWAMIDASS, P. y NEWELL, W. (1988). "Manufacturing strategy, environmental uncertainty, and performance: a path analytic model". *Management Science*. Vol. 33, 509-24.
- SZULANSKI, G. (1996). "Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm". *Strategic Management Journal*, Vol.17, 27-43.
- TAN, J. y LITSCHER, R.J. (1994). "Environment-Strategy relationship and its performance implications: An empirical study of the Chinese electronic industry". *Strategic Management Journal*, Vol. 15, 1-20.
- TAYLOR, A., y GREVE, H. (2006). "Superman or the fantastic our? Knowledge combination and experience in innovative teams." *Academy of Management Journal*, Vol. 49, 723-740.
- TENNER, A.R. y DETORO, I.J. (1992). "Total quality management: Three steps to continuous improvement". *Reading, MA: Addison-Wesley*.
- TERZIOVSKI, M.; POWER, D. y SOHAL, A. (2003): "The longitudinal effects of the ISO 9000 certification process on business performance". "European Journal of Operational Research", Vol.146, 580.
- THAYLER, A.M. (1993). "Value of global standards becomes clear to chemical industry". *Chemical & Engineering News*. Vol.71, 12-17.
- TREVILLE, S., BENDAHAM, S. y VANDERHAEGUE (2007). "Manufacturing flexibility and performance: bridging the gap between theory and practice". *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*. Vol. 19, 334-357
- TOBIN, D. (1996). "Transformational learning: Renewing your company through knowledge and skills". John Wiley & Sons, New York.
- TUCHMAN, B.W. (1980). "The decline of quality". *New York Times Magazine*, Vol. 104, 38-41.
- UPTON, D. (1994). "The management of manufacturing flexibility". *California Management Review*. Winter, 72-89.

- UPTON, D. (1997). "Process range in manufacturing: An empirical study of flexibility". *Management Science*. Vol. 43, 1079.
- VAN DEUSEN, C. y MUELLER, C. (1999). "Learning in Acquisitions: Understanding the Relationship between Exploration, Exploitation and Performance". *The Learning Organization*. Vol. 6, 186-193.
- VAN HOP, N. y RUENGSAK, K. (2005). "Fuzzy estimation for manufacturing flexibility". *International Journal of Production Research*. Vol. 43, 3605-3617.
- VASSOLO, R.S., ANAND, J., y FOLTA, T. (2004). "Non-additivity in portfolios of exploration activities: A real options-based análisis of equito alliances in biotechnology". *Strategic Management Journal*. Vol. 44, 1045-1061.
- VERDÚ, A.J. (2002). "Relación entre flexibilidad y desempeño organizativo: una aproximación desde la perspectiva de la gestión de la calidad total". *Tesis Doctoral*. Universidad de Granada.
- VERSPAGEN, B. y DUYSTERS, G. (2004). "The small world of strategic technology alliances". *Technovation*, 24, 563-571.
- VOKURKA, R. y O'LEARY-KELLY, S. (2000). "A review of empirical research on manufacturing flexibility". *Journal of Operations Management*. Vol. 18, 485.
- VOKURKA, R., DUCLOS, L. y LUMMUS R. (2003). "A conceptual model of supply chain flexibility". *Industrial Management + Data Systems*. Vol. 103, 446.
- VOKURKA, R., LUMMUS, R. y KRUMWIEDE, D. (2007). "Improving Manufacturing Flexibility: The Enduring Value of JIT and TQM". *S.A.M. Advanced Management Journal*. Vol. 72, 14-23.
- WALDMAN, D.A. (1994): "The contributions of Total Quality Management to a theory of work performance". *Academy of Management Review*. Vol.19, 510-536.
- WANG, L., KUO, H., YANG LI y DING, C. (2006). "Flexibility and Performance of MNEs: Evidence from Taiwan". *International Journal of Business*. Vol. 11, 417.

- WAYHAN, V.; KIRCHE, E. y KHUMAWALA, B. (2002): "ISO 9000 certification: The financial performance implications". *Total Quality Management*. Vol.13, 217-231.
- WILLIAMS, K. Y. y O'REILLY, C. A. (1998). "Demography and Diversity in organizations: A review of 40 years of research". *Research in organizational behaviour*. Vol. 20, 77-140.
- WITHERS, E. y EBRAHIMPOUR, M. (1996). "An examination of ISO 9000 registration practices of American, German and Japanese firms operating in the USA". *The International Journal of Quality and Reliability Management*. Vol. 13, 8.
- YANG, J.B., DALE, B.G. y SIOW, C.H.R. (2001). "Self-assessment of excellence: an application of the evidential reasoning approach". *International Journal of Production research*. Vol. 39, 3789-3812.
- ZEITHAML, V.A. (1988). "Consumers perceptions of price, quality and value: a means-end model and synthesis of evidence". *Journal of Marketing*, Vol. 52, 2-22.
- ZELENOVIC, D.M. (1982). "Flexibility – a condition for effective production systems" *International Journal of Production Research*. Vol. 20, 319-37.
- ZHANG, Q (2001). "Technology infusion-enabled value chain flexibility: A learning and capability-based perspective". *The University of Toledo*.
- ZHANG, Q., VONDEREMBSE M.A., y LIM, J. (2003). "Manufacturing flexibility: defining and analyzing relationships among competence, capability, and customer satisfaction". *Journal of Operations Management*. Vol. 21, 173.
- ZOLLO, M. y WINTER, S.G. (2002). "Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities". *Organization Science*. Vol. 13, 339-351.





## **ANEXO 1**





*Departamento de  
Organización de Empresas  
Universidad de Granada*

Granada, Enero 2008

Estimado/a Sr./Sra.:

Con motivo del proyecto europeo de investigación que estamos realizando sobre la flexibilidad de las empresas productoras en la Universidad de Granada, nos dirigimos a Vd. para solicitar su valiosa colaboración y unos pocos minutos de su tiempo.

Para realizar el estudio hemos elaborado un cuestionario donde cada sección mide algunas de las características de su organización y la relación con el entorno de su negocio. La información que del mismo se pueda obtener, tiene un carácter absolutamente confidencial, y tan sólo será utilizada con fines científicos y de forma agregada.

Una vez cumplimentado les rogamos lo envíen al profesor Javier Tamayo Torres por e-mail [jatamayo@ugr.es](mailto:jatamayo@ugr.es) , por fax 958246222 o por carta en el sobre adjunto al efecto.

Agradeciéndolo de antemano su interés y colaboración, reciba un cordial saludo.

Javier Tamayo Torres  
Profesor del Dpto. de Organización de Empresas  
Universidad de Granada

## PARTE I: FLEXIBILIDAD EN LA FABRICACIÓN

Por favor, indique en una escala de 1 a 7 el grado en que comparte las siguientes afirmaciones sobre la flexibilidad de su planta de producción:

Totalmente en desacuerdo =	1	2	3	4	5	6	7= Totalmente de acuerdo
----------------------------	---	---	---	---	---	---	--------------------------

<b>Flexibilidad en la modificación de productos</b>	
1. Las características de los productos existentes son modificadas frecuentemente.	1 2 3 4 5 6 7
2. Cada año se producen una gran cantidad de productos modificados.	1 2 3 4 5 6 7
3. La gama de productos existentes es modificada frecuentemente.	1 2 3 4 5 6 7
4. Se pueden modificar los productos rápidamente.	1 2 3 4 5 6 7
<b>Flexibilidad en la ruta de producción</b>	
1. Una misma ruta de producción (vía por la que realiza un producto) puede realizar piezas o productos, que difieren mucho unas de otras.	1 2 3 4 5 6 7
2. Una ruta de producción puede realizar gran variedad de piezas o productos.	1 2 3 4 5 6 7
3. Las rutas de producción se pueden modificar rápidamente.	1 2 3 4 5 6 7
4. Las rutas alternativas no incrementan los costes.	1 2 3 4 5 6 7
5. Las rutas alternativas no perjudican la calidad de los productos.	1 2 3 4 5 6 7
<b>Flexibilidad en la secuencia de producción</b>	
1. El orden en las operaciones de producción de un producto o pieza puede ser realizado de diferentes maneras.	1 2 3 4 5 6 7
2. Hay una gran cantidad de intercambios o sustituciones en las diferentes operaciones de nuestro sistema de producción.	1 2 3 4 5 6 7
3. Hay una gran variedad de intercambios o sustituciones entre las diferentes operaciones del sistema de producción.	1 2 3 4 5 6 7
4. La implantación de secuencias alternativas no incrementa los costes de producción.	1 2 3 4 5 6 7
<b>Flexibilidad en la manipulación de los materiales</b>	
1. El sistema de manipulación es adaptable/ajustable a materiales de distintos tamaños.	1 2 3 4 5 6 7
2. El sistema de manipulación puede transportar distintos tipos de materiales.	1 2 3 4 5 6 7
3. El cambio en un tramo de la manipulación de los materiales es económico.	1 2 3 4 5 6 7
4. El cambio en un tramo de la manipulación de los materiales es rápido.	1 2 3 4 5 6 7
5. La elección de los tramos de la manipulación no afecta al tiempo de transformación del material.	1 2 3 4 5 6 7
6. La elección de los tramos de la manipulación no afecta a la eficiencia de la transformación del material.	1 2 3 4 5 6 7
7. La elección de los tramos de la manipulación no afecta al coste de la transformación del material.	1 2 3 4 5 6 7

<b>Flexibilidad en la maquinaria</b>	
1. La maquinaria puede utilizar diferentes tipos de herramientas.	1 2 3 4 5 6 7
2. La maquinaria puede desempeñar operaciones que no son similares unas a otras.	1 2 3 4 5 6 7
3. La maquinaria puede desempeñar una gran variedad de operaciones de producción.	1 2 3 4 5 6 7
4. La maquinaria produce igual calidad para todas las operaciones de producción.	1 2 3 4 5 6 7
5. La maquinaria es igualmente fiable para todas las operaciones de producción.	1 2 3 4 5 6 7
<b>Flexibilidad en el proceso</b>	
1. Los requisitos del proceso productivo en una planta varían mucho de un producto a otro.	1 2 3 4 5 6 7
2. Los requisitos de material en una planta varían mucho de un producto a otro.	1 2 3 4 5 6 7
3. La gama de productos realizada por una planta puede ser modificada fácilmente.	1 2 3 4 5 6 7
4. Podemos variar rápidamente la gama de productos ofrecida por el sistema productivo.	1 2 3 4 5 6 7
5. La eficiencia del proceso productivo no se ve afectada por cambios en la gama de productos.	1 2 3 4 5 6 7
6. El resultado del sistema no se ve afectado por cambios en la gama de productos.	1 2 3 4 5 6 7

## PARTE II: DINAMISMO DEL ENTORNO

Por favor, indique en una escala de 1 a 7 el grado de Estabilidad del entorno de su empresa:

Baja =1	2	3	4	5	6	7= Alta
---------	---	---	---	---	---	---------

<b>Dinamismo</b>	
1. La frecuencia con la que sus productos/servicios quedan desfasados es	1 2 3 4 5 6 7
2. La frecuencia de innovación en nuevos productos y servicios es	1 2 3 4 5 6 7
3. La frecuencia de innovación en nuevos procesos operativos es	1 2 3 4 5 6 7
4. Los gustos y preferencias de los clientes en la industria varían de manera	1 2 3 4 5 6 7

## PARTE III: APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

Por favor, indique su grado de acuerdo o de desacuerdo sobre las siguientes afirmaciones, relacionadas con las características de su empresa. Para ello rodee con un círculo la respuesta apropiada utilizando la siguiente escala:

Totalmente en desacuerdo =	1	2	3	4	5	6	7=	Totalmente de acuerdo
----------------------------	---	---	---	---	---	---	----	-----------------------

1. La empresa ha aprendido o adquirido nuevos e importantes conocimientos en los últimos tres años.	1 2 3 4 5 6 7
2. Los miembros de la empresa han aprendido o adquirido algunas capacidades o habilidades críticas en los últimos tres años.	1 2 3 4 5 6 7
3. La mejora de la organización ha estado influida por los nuevos conocimientos adquiridos por la empresa en los últimos tres años.	1 2 3 4 5 6 7
4. Nuestra empresa es una organización que aprende.	1 2 3 4 5 6 7

**PARTE IV: ACTIVIDADES INVESTIGADORAS Y DE PERFECCIONAMIENTO DE LA EMPRESA (ACTIVIDADES EXPLORADORAS Y EXPLOTATIVAS DE LA EMPRESA)**

Por favor, indique en una escala de 1 a 7 el grado en que comparte las siguientes afirmaciones relacionadas con el objetivo principal de las actividades desarrolladas por la empresa en los últimos años:

Totalmente en desacuerdo =1	2	3	4	5	6	7= Totalmente de acuerdo
-----------------------------	---	---	---	---	---	--------------------------

1. El objetivo principal es desarrollar actividades basadas en la búsqueda de nuevas posibilidades con respecto a productos/servicios, procesos o mercados.	1	2	3	4	5	6	7
2. El objetivo principal es desarrollar actividades que evalúan las diferentes opciones con respecto a los mejores productos/servicios, procesos o mercados.	1	2	3	4	5	6	7
3. El objetivo principal se centra en la renovación de productos/servicios o procesos.	1	2	3	4	5	6	7
4. El objetivo principal es desarrollar actividades que requieren adaptación de la empresa.	1	2	3	4	5	6	7
5. El objetivo principal es desarrollar actividades que requieren aprender nuevas habilidades o conocimientos.	1	2	3	4	5	6	7
1. El objetivo principal es desarrollar actividades aprovechando la experiencia de años previos.	1	2	3	4	5	6	7
2. El objetivo principal es desarrollar actividades para ofertar productos/servicios ya en el mercado, a clientes existentes.	1	2	3	4	5	6	7
3. El objetivo principal es desarrollar actividades que sean fáciles de implantar para la empresa.	1	2	3	4	5	6	7
4. El objetivo principal es desarrollar actividades orientadas a objetivos a corto plazo.	1	2	3	4	5	6	7
5. El objetivo principal es desarrollar actividades que pueden implantarse a través de su conocimiento actual.	1	2	3	4	5	6	7
6. El objetivo principal es desarrollar actividades que se adaptan específicamente a la política de la compañía.	1	2	3	4	5	6	7

**PARTE V: CUESTIONES GENERALES**

1.- ¿Cómo clasificarías el sistema de producción de tu planta?

1. Trabajo de tienda
2. Producción por lote
3. Producción en línea
4. Producción continua
5. Just-In-Time
6. Sistemas de Producción Flexibles
7. Otros \_\_\_\_\_

2.- ¿Cuánta gente trabaja normalmente en la planta de producción?

1. MENOS DE 26
2. 26-50
3. 51-100
4. 101-250
5. 251-500
6. 501-1000
7. MÁS DE 1000

3.- ¿Cuánta gente trabaja normalmente en la empresa?

1. MENOS DE 26
2. 26-50
3. 51-100
4. 101-250
5. 251-500
6. 501-1000
7. MÁS DE 1000

5.- Poseen algún certificado de calidad, indique cual:

ISO \_\_\_\_\_ EFQM \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

6.- ¿Desde qué fecha? \_\_\_\_\_

DESEA RECIBIR EL INFORME DE LOS RESULTADOS: \_\_SI \_\_NO

**En caso afirmativo indique:**

**Nombre de la persona a la que dirigir el informe (opcional):** \_\_\_\_\_

**Dirección de correo electrónico:** \_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## **ANEXO 2**

- Los supuestos de la regresión lineal múltiple

De acuerdo con Hair, *et al.*, (2004), los supuestos que se deben evaluar para las variables individuales son tres: la normalidad, la homocedasticidad y la linealidad. A continuación, se observan los tres supuestos en el conjunto de las variables utilizadas en el estudio, tanto las dimensiones de la flexibilidad en la fabricación (flexibilidad en la modificación de productos, en la ruta, en la secuencia, en la maquinaria, en la manipulación de los materiales y en la flexibilidad en el proceso), como los comportamientos estratégicos de la empresa (exploración y explotación).

- Normalidad:

La normalidad es el supuesto fundamental del análisis multivariante (Hair, *et al.*, 2004). De acuerdo con estos autores, para diagnosticar la normalidad, el test más simple consiste en la comprobación visual del histograma que compara los valores de los datos observados con una distribución aproximada a una distribución normal. Sin embargo, en determinadas ocasiones, la cantidad de datos de la variable o el número de categorías, pueden hacer que el histograma distorsione la representación visual. Por esta razón, los autores proponen como una aproximación de mayor confianza, el gráfico de distribución normal, que compara la distribución acumulada de los valores reales de los datos con la distribución acumulada de una distribución normal.

En nuestro estudio, se ha elaborado la distribución normal correspondiente a cada una de las variables observadas, para posteriormente observarla e interpretarla de acuerdo a las propuestas de Daniel y Wood (1980). En el anexo 2, se recogen los diferentes gráficos de distribución normal, asociados a todas las variables utilizadas. En esos gráficos, se observa cómo, las seis variables siguen una distribución normal de forma evidente. Sin embargo, las variables "maquinaria" y "proceso" no se ajustan totalmente a la distribución normal. Estas seis variables se asemejan entre sí en su distribución y, de acuerdo con Hair, *et al.*, (2004), este tipo de distribución corresponde a una distribución uniforme, en cuyo

caso ningún tipo de transformación puede mejorar su normalidad (Hair, *et al.*, 2004, p.73), por lo que tienen que ser utilizadas en su forma original.

- Homocedasticidad:

La homocedasticidad se refiere al supuesto de que las variables dependientes muestren iguales niveles de varianza a lo largo del rango del predictor de las variables. La razón por la cual la homocedasticidad es deseable es que "la varianza de la variable dependiente que se está explicando en la relación de dependencia no debería concentrarse en un limitado rango de los valores independientes" (Hair, *et al.*, 2004, p.66).

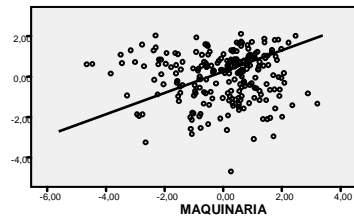
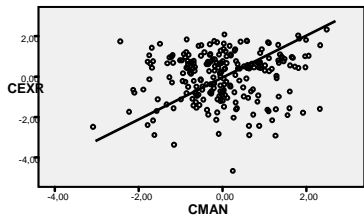
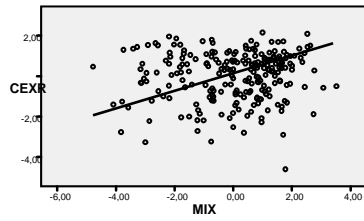
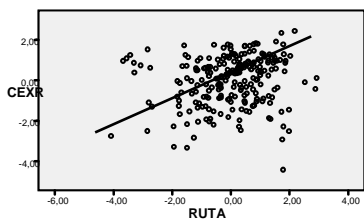
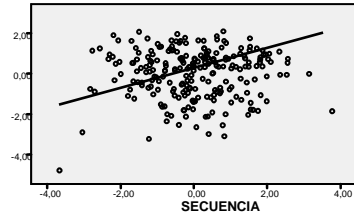
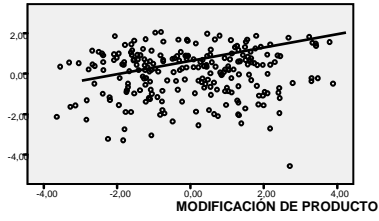
Hair, *et al.*, (2004) recomiendan que el análisis de la homocedasticidad se lleve a cabo a través del análisis gráfico, particularmente mediante un análisis de los residuos, una vez realizado el análisis. Siguiendo las recomendaciones de estos autores, se analizarán posteriormente los residuos para confirmar la presencia de homocedasticidad en las variables estudiadas. Los resultados se muestran en el anexo 2.

- Linealidad:

La linealidad es un supuesto implícito en las técnicas multivariantes y refleja la relación lineal entre la variable dependiente e independiente. Examinar los gráficos de dispersión va a permitir evaluar si esta relación es o no lineal (Hair, *et al.*, 2004). En nuestro caso, se han observado cada una de las relaciones lineales existentes entre cada variable independiente (dimensiones de la flexibilidad) y cada variable dependiente (exploración y explotación). En el anexo 2 se pueden observar todas estas relaciones, concluyendo que no existe ningún tipo de relación no lineal en ningún caso, por lo que podemos afirmar que este supuesto se verifica.



Diagramas de dispersión entre la variable dependiente “exploración” y las variables independientes “flexibilidad en la fabricación”



Diagramas de dispersión entre la variable dependiente “explotación” y las variables independientes “flexibilidad en la fabricación”

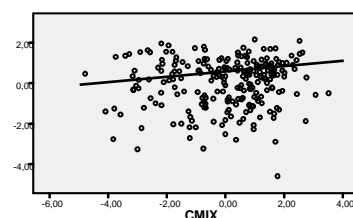
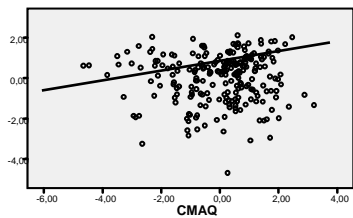
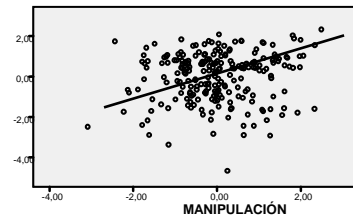
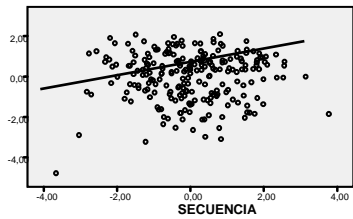
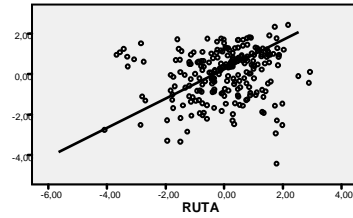
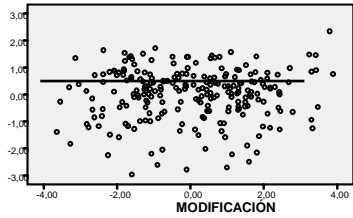
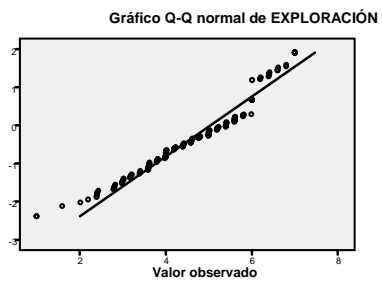
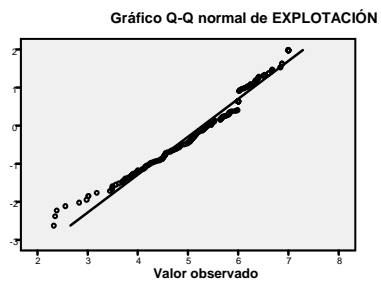
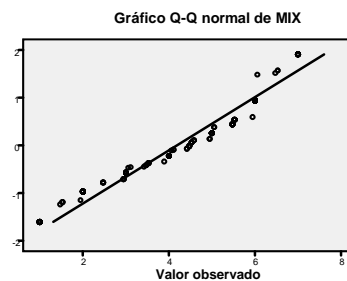
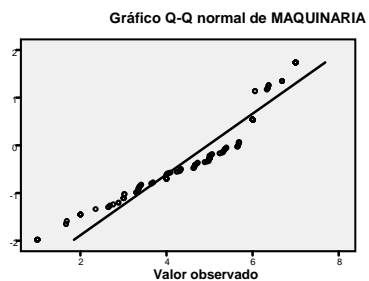
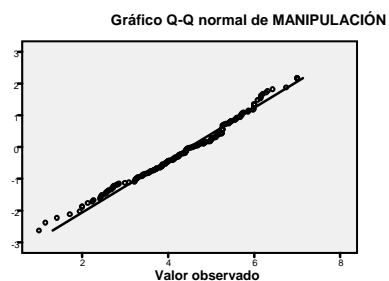
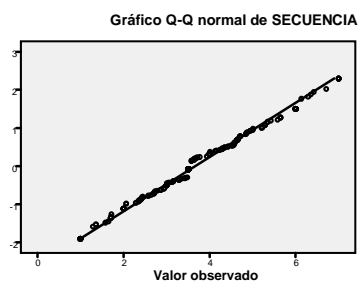
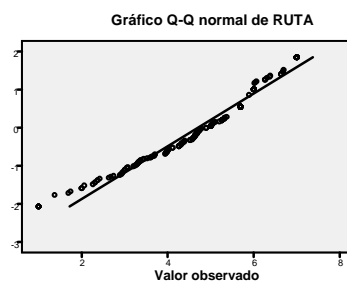
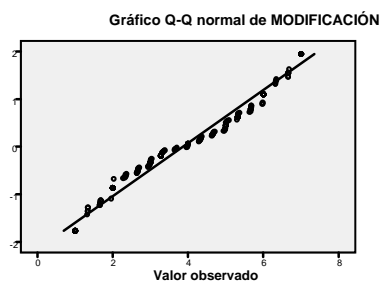
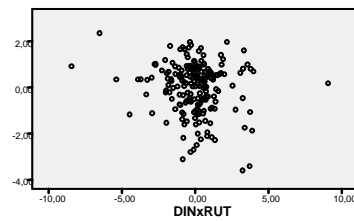
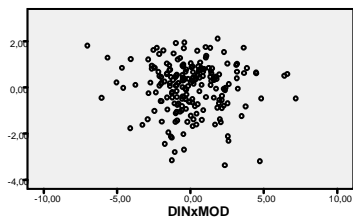
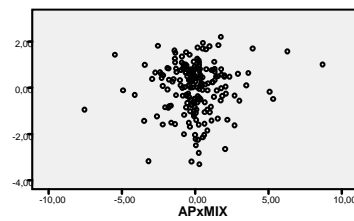
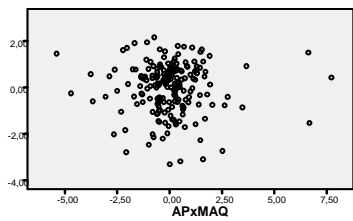
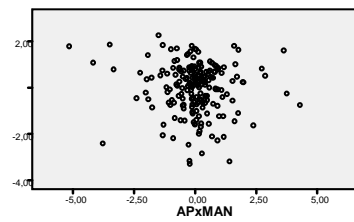
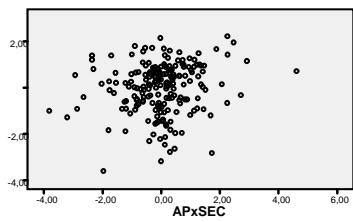
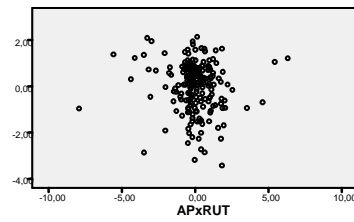
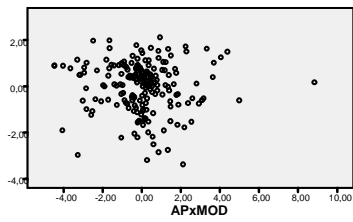
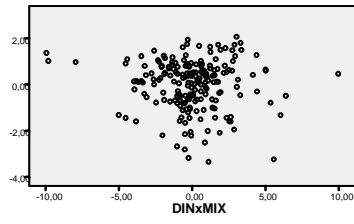
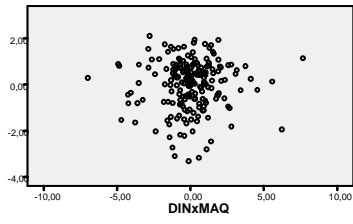
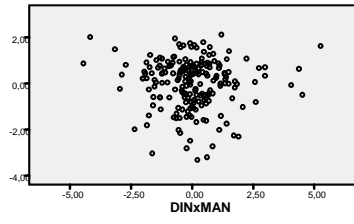
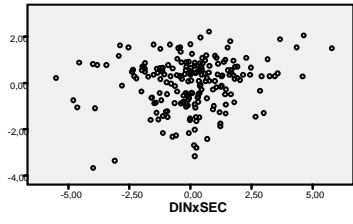


Gráfico de probabilidad normal de las variables independientes “dimensiones de la flexibilidad en la fabricación” y de los “comportamientos estratégicos de la empresa”

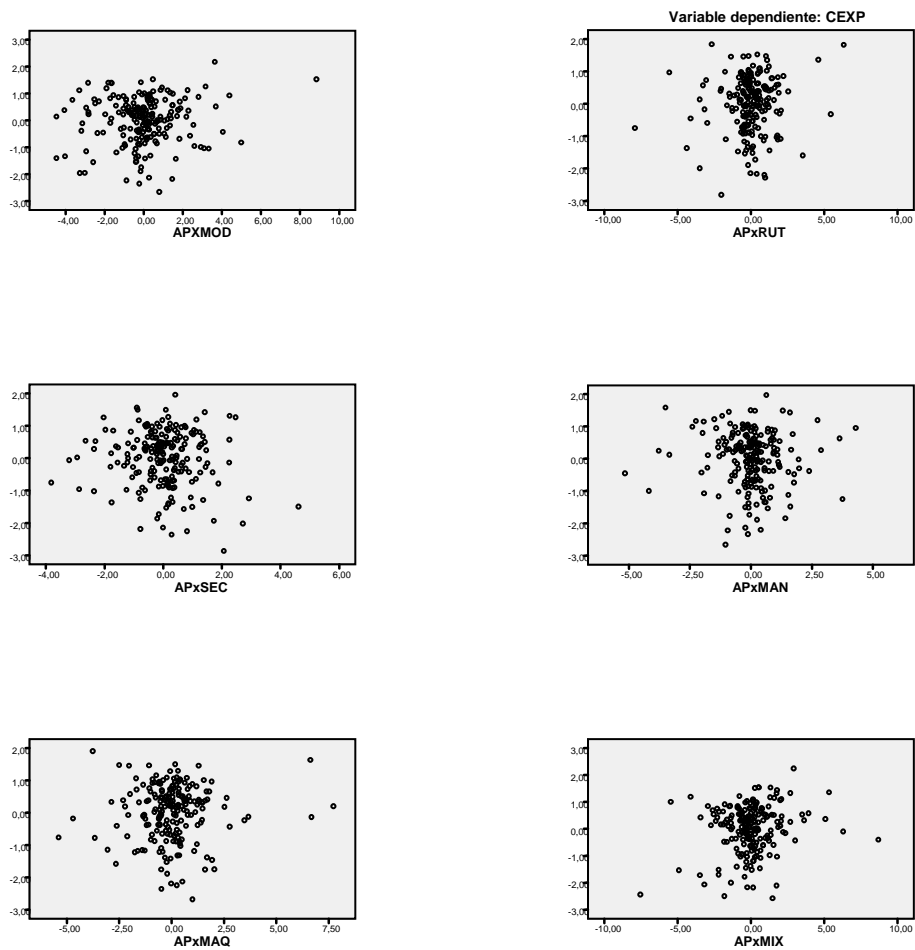


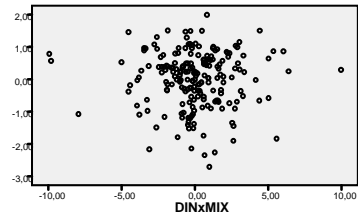
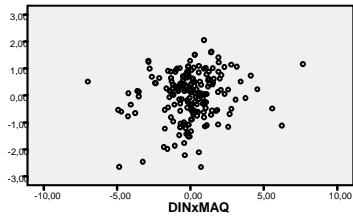
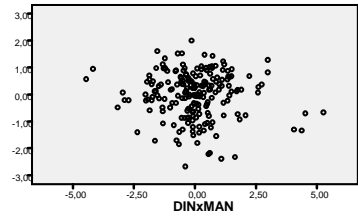
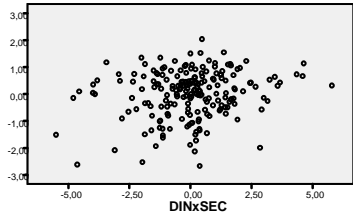
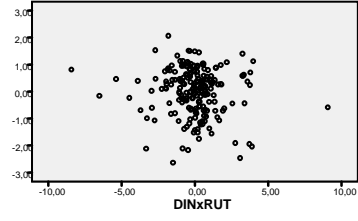
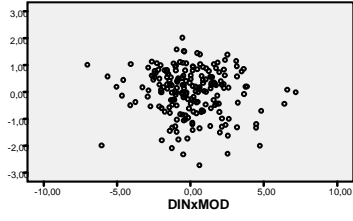
Diagramas de dispersión entre la variable dependiente “exploración” y las variables moderadoras “aprendizaje organizacional” y “dinamismo del entorno” y sus efectos moderadores





Diagramas de dispersión entre la variable dependiente “explotación” y las variables moderadoras “aprendizaje organizacional” y “dinamismo del entorno” y sus efectos moderadores





## **ANEXO 3**



Análisis de las tablas de contingencias y los valores de la Chi-cuadrado, de la relación entre los comportamientos estratégicos de la empresa

**Tabla de contingencia EXR 1 \* EXT 1**

		EXT 1							Total
		1	2	3	4	5	6	7	
EX R 1	1	0	1	0	1	0	1	4	7
	2	0	0	0	2	2	4	4	12
	3	0	0	2	4	2	4	2	14
	4	0	1	1	4	11	12	2	31
	5	0	0	1	2	8	9	4	24
	6	0	1	0	4	9	43	13	70
	7	1	0	1	0	4	7	19	32
Total		1	3	5	17	36	80	48	190

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	82,212(a)	36	,000
Razón de verosimilitudes	74,524	36	,000
Asociación lineal por lineal	8,305	1	,004
N de casos válidos	190		

**Tabla de contingencia EXR 1 \* EXT 2**

Recuento

		EXT 2							Total
		1	2	3	4	5	6	7	
EXR 1	1	0	1	0	0	2	2	2	7
	2	0	1	0	1	2	6	2	12
	3	0	0	2	3	6	3	0	14
	4	0	1	5	7	10	6	2	31
	5	0	2	1	3	9	8	1	24
	6	0	3	4	3	14	41	5	70
	7	2	2	1	0	3	7	17	32
Total		2	10	13	17	46	73	29	190

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	96,875(a)	36	,000
Razón de verosimilitudes	88,410	36	,000
Asociación lineal por lineal	4,464	1	,035
N de casos válidos	190		

**Tabla de contingencia EXR 1 \* EXT 3**

Recuento

	EXT 3							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
EXR 1	0	0	1	1	1	3	1	7
1 2	0	1	0	2	2	6	1	12
3	0	0	2	5	0	7	0	14
4	1	1	4	9	10	5	1	31
5	0	1	3	6	7	5	2	24
6	0	1	2	9	14	35	9	70
7	0	1	2	2	5	7	15	32
Total	1	5	14	34	39	68	29	190

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	68,962(a)	36	,001
Razón de verosimilitudes	67,851	36	,001
Asociación lineal por lineal	10,295	1	,001
N de casos válidos	190		

**Tabla de contingencia EXR 1 \* EXT 4**

Recuento

	EXT 4							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
EXR 1	0	1	2	1	1	2	0	7
1 2	0	4	2	3	3	0	0	12
3	1	0	2	5	4	2	0	14
4	0	4	6	7	9	3	2	31
5	0	2	7	3	7	5	0	24
6	0	9	8	8	14	26	5	70
7	6	1	2	3	5	7	8	32
Total	7	21	29	30	43	45	15	190

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	78,636(a)	36	,000
Razón de verosimilitudes	76,242	36	,000
Asociación lineal por lineal	6,979	1	,008
N de casos válidos	190		

**Tabla de contingencia EXR 1 \* EXT 5**

Recuento		EXT 5							Total
		1	2	3	4	5	6	7	
EXR 1	1	0	0	0	1	0	2	4	7
	2	0	1	0	5	2	3	1	12
	3	0	0	2	3	5	3	1	14
	4	0	0	5	11	7	6	2	31
	5	0	0	3	4	9	6	2	24
	6	0	0	2	9	15	38	7	71
	7	2	1	0	2	6	6	15	32
Total		2	2	12	35	44	64	32	191

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	93,260(a)	36	,000
Razón de verosimilitudes	82,117	36	,000
Asociación lineal por lineal	5,883	1	,015
N de casos válidos	191		

**Tabla de contingencia EXR 1 \* EXT 6**

Recuento		EXT 6							Total
		1	2	3	4	5	6	7	
EXR 1	1	0	0	0	1	1	2	3	7
	2	1	1	2	2	2	4	0	12
	3	0	0	2	4	3	4	1	14
	4	0	1	1	7	10	9	3	31
	5	0	1	4	4	6	3	6	24
	6	0	2	2	5	12	41	9	71
	7	1	1	1	2	4	8	15	32
Total		2	6	12	25	38	71	37	191

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	69,120(a)	36	,001
Razón de verosimilitudes	64,457	36	,002
Asociación lineal por lineal	9,351	1	,002
N de casos válidos	191		

