

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA INNOVACIÓN, GESTIÓN DE LA CALIDAD Y ESTRATEGIA EN LOS RESULTADOS EMPRESARIALES

Proyecto Fin de Carrera

Autor: Jorge Jimeno Bernal
Director: Jesús Pastor Tejedor

Titulación: Ingeniería Industrial – Curso 2010/11
Dpto. de Dirección y Organización de Empresas
Escuela de Ingeniería y Arquitectura de Zaragoza
Universidad de Zaragoza

Fecha de entrega: Junio 2011

Estudio de la influencia de la innovación, gestión de la calidad y estrategia en los resultados empresariales

RESUMEN

Mucha gente se ha preguntado si la gestión de la calidad y la innovación en las empresas son conceptos contrapuestos. En los últimos años se han escrito varios artículos desmintiendo esta hipótesis y defendiendo que una gestión de la calidad bien implantada puede favorecer ciertas innovaciones en los procesos de la empresa y que, del mismo modo, se pueden realizar innovaciones en los productos sin perder por ello calidad.

El presente Proyecto Fin de Carrera es un estudio acerca de la innovación en las empresas donde se busca hallar las relaciones más relevantes entre la forma de innovar, el trato que se le da a los temas referentes a la calidad y los resultados empresariales obtenidos. Con ello se espera poder llegar a establecer un modelo global que identifique los aspectos esenciales y las conexiones entre innovación y calidad para poder llegar a conclusiones que predigan cuál debe ser la forma de actuar de una empresa para lograr unos determinados objetivos.

Para la realización del estudio primeramente se ha partido de investigaciones anteriores donde poder recoger distintas hipótesis e identificar las variables relevantes. Una vez concretadas estas se proponen varios modelos teóricos posibles que más tarde serán contrastados a partir de datos empíricos obtenidos de empresas reales. Para recopilar los datos se ha elaborado un cuestionario que posteriormente ha sido enviado a un total de 1464 empresas, de las cuales han contestado 83. A partir de estos datos, se procede a analizar los modelos planteados anteriormente usando el método de ecuaciones estructurales PLS, que permite evaluar modelos teóricos para validarlos o rechazarlos según si cumplen o no una serie de criterios establecidos.

La última parte del estudio se dedica a buscar si existen diferencias en la forma de actuar de las empresas en función de cuál sea su estrategia. Para realizar esta parte se ha pedido a las empresas que identifiquen cuáles son los aspectos principales de su estrategia y se han aplicado varios análisis de correlación a las distintas variables para poder observar los cambios relevantes y así obtener conclusiones de cuáles son las diferencias en la forma de trabajar de cada tipo de empresa.

Agradecimientos

Me gustaría dar las gracias primeramente al director del proyecto, Jesús Pastor Tejedor, por su gran interés por la investigación y la enseñanza, ya que sin su ayuda y dedicación no se habría podido sacar este proyecto adelante. Durante mi vida académica he tenido la oportunidad de dar clase con gran cantidad de profesores, cada uno con una formación distinta y un carácter propio, pero independientemente de esto, lo que realmente llega a marcar a los alumnos es el dar clase con gente a la que le guste su trabajo y muestre verdadero interés por la docencia, no limitándose impartir meras lecciones teóricas sino implicándose con los asistentes para poder enseñar los aspectos prácticos que se usan en la vida real y fomentar la curiosidad de las personas que, al fin y al cabo, es lo que mueve el mundo.

Otro gran punto de apoyo para mi imprescindible durante los años de carrera han sido mis amigos y compañeros de clase. Tener alrededor a gente en la que confiar y que pueda ayudarte a superar tus puntos débiles marca la diferencia entre el éxito y el fracaso, por lo que desde mi punto de vista nunca hay que menospreciar las relaciones con los demás ya que son las que realmente nos ayudan a salir adelante en los momentos determinantes de nuestras vidas.

Por último, tengo que agradecerles a mis padres que me hayan apoyado en todo momento y nunca hayan dudado de mí. Ser padre no es una tarea fácil y a veces es difícil apreciar esa labor desde el punto de vista de un hijo. Muchas gracias por todo.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	6
2. VISIÓN ACTUAL.....	8
2.1 Conceptos generales	8
2.1.1 Innovación	8
2.1.2 Calidad	9
2.1.3 Estrategia Empresarial	9
2.2 Revisión bibliográfica.....	10
2.2.1 Cultura Empresarial	10
2.2.2 Innovación Abierta, Información e I+D.....	12
2.2.3 Compatibilidad entre Innovación y Calidad.....	13
3. MODELOS A ESTUDIAR.....	14
3.1 Introducción a los Modelos Estructurales.....	14
3.2 Selección de variables.....	14
3.3 Modelos a estudiar.....	16
3.3.1 Modelos A, B y C.....	17
3.3.2 Modelos D y E.....	19
4. METODOLOGÍA.....	20
4.1 Encuesta.....	20
4.1.1 Características.....	20
4.1.2 Envío y realización.....	22
4.2 Métodos de análisis.....	23
4.2.1 Análisis de Fiabilidad y Factorial.....	23
4.2.2 Análisis Estructural.....	24
5. RESULTADOS.....	27
5.1 Análisis de los modelos propuestos.....	27
5.1.1 Modelo A.....	27
5.1.2 Modelo B.....	29
5.1.3 Modelo C.....	30
5.1.4 Modelo D.....	30
5.1.5 Modelo E.....	32
5.2 Evaluación de los resultados.....	33
5.2.1 Comparativa entre los modelos.....	33
5.2.2 Elección del modelo más satisfactorio.....	34
5.3 Influencia de la estrategia.....	35
5.3.1 Introducción.....	35
5.3.2 Análisis y resultados.....	36

6. CONCLUSIONES.....	37
6.1 Conclusiones.....	37
6.2 Futuros estudios.....	39
ANEXO I: Enunciado de la encuesta.....	40
ANEXO II: Contestaciones y estadísticas de la encuesta.....	45
ANEXO III: Resultados Modelo A.....	54
ANEXO IV: Resultados Modelo B.....	84
ANEXO V: Resultados Modelo C.....	95
ANEXO VI: Resultados Modelo D.....	106
ANEXO VII: Resultados Modelo E.....	122
ANEXO VIII: Resultados evaluación.....	131
ANEXO IX: Resultados según estrategia empresarial.....	142
BIBLIOGRAFÍA.....	148

1. INTRODUCCIÓN

La dinámica de la sociedad actual, impulsada por el desarrollo de las nuevas tecnologías, hace que en las últimas décadas los mercados hayan empezado a cambiar cada vez más rápidamente. En la actualidad los consumidores están acostumbrados a demandar siempre productos con las últimas prestaciones, tomando por obsoletos todos aquellos que no incluyan las últimas novedades, además, se da por supuesto que la calidad de los productos comprados va a estar garantizada. Estas exigencias por parte de los clientes han hecho que las empresas se vean obligadas a buscar fórmulas para poder mantenerse a la altura de la competencia, mejorando y lanzando continuamente nuevos productos y servicios, sin que por ello se deba ver repercutida la calidad de los mismos.

Vivimos en un mundo de cambio continuo. Si bien antes el éxito de una empresa consistía en saber ofrecer lo que el mercado demandaba, ahora eso ya no es suficiente: hay que anticiparse a las demandas futuras para lanzar los productos adecuados en el momento adecuado, y ofrecer el producto adecuado pasa por mejorar y adaptar periódicamente los procesos de fabricación, el diseño y las capacidades de los productos para aprovechar las ventajas competitivas que ofrecen las nuevas tecnologías. Una empresa que no quiera perder competitividad debe ser consciente de que es necesario adaptarse a la situación del mercado en cada momento e inculcar en sus trabajadores una filosofía de aprendizaje continuo que les permita comprender que los productos fabricados deben ser mejorados y actualizados frecuentemente, y que por lo tanto los puestos de trabajo también deben ser modificados de forma periódica. Por otra parte, no basta sólo con incorporar mejoras técnicas, sino que además hay que garantizar la calidad del producto implantando normas de calidad que por lo general implican el uso de técnicas de mejora continua, aseguramiento de la calidad, sistemas integrales de gestión de calidad, etc.

Objetivos y alcance

Este Proyecto Fin de Carrera se ha realizado por iniciativa del Departamento de Dirección y Organización de Empresas de la Universidad de Zaragoza, siendo enmarcado como una investigación acerca del funcionamiento de la innovación y gestión de calidad en las empresas. El objetivo del estudio es ayudar a comprender mejor las maneras que tienen las empresas de introducir mejoras acertadas y asegurar la calidad de sus productos sin perder competitividad por ello. La forma de abordar el tema será creando un modelo que contemple los aspectos fundamentales que una empresa debe seguir para lograr introducir innovaciones exitosas sin disminuir la calidad de los productos y teniendo en cuenta cuáles son los resultados empresariales deseados.

Para introducir los conceptos previos se partirá de una base teórica donde se analizarán las teorías actuales más generalizadas, a partir de las cuáles poder establecer hipótesis. Una vez fijada la base se definirán las variables más influyentes necesarias en la introducción de mejoras exitosas en los productos y procesos, para posteriormente analizar su funcionamiento y repercusiones. Con estas variables se propondrán varios modelos teóricos que sintetizen los conceptos clave, relacionando la forma de innovar y gestionar la calidad con las innovaciones conseguidas y los resultados empresariales.

La validez de los modelos planteados será probada o refutada a partir de un cuestionario, que se ha realizado en forma de encuesta online y enviado por email separadamente a 1464 empresas vinculadas con el sector industrial con el objetivo de obtener datos acerca de su forma de trabajar, de las cuales han contestado un total de 83. Estos datos se han procesado usando técnicas estadísticas de ecuaciones estructurales (SEM) que permiten analizar las relaciones causales entre múltiples variables y estudiar modelos complejos a partir de datos empíricos.

Por último, una vez examinado y definido el modelo que mejor se adapte al funcionamiento real de las empresas, se pasará a estudiar si existe algún cambio en las variables planteadas en función de cuál sea la estrategia seguida por la empresa. Analizando tanto los modelos como los cambios en sus variables se espera llegar a conclusiones acerca de cuál es la forma más acertada de enfocar los temas de la innovación y la calidad en las empresas para obtener resultados exitosos.

Estructura

El proyecto consta de los siguientes apartados:

- Visión actual: Breve descripción de los conceptos generales y análisis bibliográfico de la situación y los estudios recientes sobre temas de Cultura Empresarial, I+D, Innovación Abierta y Sistemas de Gestión de la Calidad.
- Modelos a estudiar: Se parte de una introducción al funcionamiento de los modelos estructurales para después pasar a definir las variables que se usarán en el estudio. Con las variables ya explicadas se procede a proponer varios modelos teóricos que se analizarán posteriormente.
- Metodología: Resumen del método escogido para elaborar y enviar el cuestionario a las empresas y recopilar los datos obtenidos. En el apartado se detalla también cuáles son los análisis a realizar para la comprobación de los modelos, que empiezan con los análisis de fiabilidad y factorial usando la aplicación SPSS para asegurar la correcta adecuación de las variables elegidas. Una vez superados estos se realiza el análisis y evaluación de los modelos estructurales con la aplicación SmartPLS.
- Resultados: Resumen de los análisis realizados a los modelos teóricos y comparación de los resultados para obtener el modelo que más se adecúe a los datos empíricos. Una vez definido el modelo definitivo se pasa a estudiar la influencia de la estrategia empresarial evaluando las correlaciones entre el tipo de estrategia seguido por la empresa y las variables definidas en los modelos.
- Conclusiones: A partir de los resultados expuestos se intentará extraer conclusiones útiles que ayuden a las empresas a enfocar cuál es la mejor manera de estructurar la forma de innovar y gestionar la calidad en función de su situación y objetivos.
- Anexos: En los dos primeros anexos se detalla el enunciado de la encuesta, las respuestas y datos estadísticos de las contestaciones, mientras que del Anexo III al IX se exponen los análisis de los modelos y la influencia de la estrategia empresarial.

2. VISIÓN ACTUAL

2.1 Conceptos generales

A lo largo del estudio se van a tratar constantemente los conceptos de Innovación, Calidad y Estrategia Empresarial. Dado que es importante tener claro el significado que se le da a estas palabras, se va a proceder a definir cada una de ellas.

2.1.1 Innovación

La dificultad de definir “Innovación” radica en que este concepto ha ido evolucionando a lo largo del tiempo y puede variar según el autor que lo defina. Una de las definiciones más comunes de Innovación dice que “La innovación es el proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema. Innovación en un sentido económico consiste en la consolidación de un nuevo producto, proceso o sistema mejorado” (Freeman, 1982). De manera más general, se puede entender Innovación como la introducción de cambios que aporten novedades [1], sin embargo hay que matizar que no todos los cambios realizados pueden ser considerados innovaciones, sino que estos deben ir enfocados a generar valor, y además, las mejoras introducidas deben ser significativas.

En el caso del entorno empresarial, la innovación se ha convertido en un elemento necesario para no perder competitividad. Dado que vivimos en una época donde los gustos y necesidades de los consumidores cambian muy rápido, es importante para las empresas mantener sus productos y servicios actualizados a la demanda actual, y para ello es necesaria una buena gestión del I+D. Mientras que la investigación busca obtener nuevos conocimientos, la innovación busca la forma acertada de aplicar estos conocimientos para añadir valor a los bienes y servicios generados.

Comúnmente se clasifica la innovación según los siguientes criterios:

Tipos de innovación	
Según su aplicación	<ul style="list-style-type: none">- Innovación en producto- Innovación en proceso
Según su impacto	<ul style="list-style-type: none">- Innovaciones incrementales- Innovaciones radicales

Tabla 1: Clasificación de la innovación.

Depende de dónde se realice, la innovación se puede diferenciar entre innovación de producto y de proceso. En la **innovación de producto** las mejoras son introducidas a bienes o servicios con el objetivo de mejorar sus características, creando nuevas versiones de los productos ya existentes o lanzando productos completamente nuevos. Por otra parte, la **innovación en proceso** se dedica a introducir mejoras en los procesos

de fabricación para mejorar su eficiencia. Aparte de estas dos categorías, otras fuentes más técnicas diferencian también entre otros tipos de innovación [2], como es el caso de la innovación organizacional para mejoras en la organización y estructura de la empresa. Sin embargo, la mayoría de autores no hacen estas distinciones y se limitan a distinguir simplemente entre innovación en producto y en proceso, incluyendo en este segundo tipo todas las innovaciones tanto del proceso productivo como de la forma de trabajar de las empresas.

Atendiendo a la clasificación según su impacto, las innovaciones incrementales son aquellas que introducen pequeñas mejoras, generalmente encaminadas a optimizar productos o procesos ya existentes, mientras que las innovaciones radicales implican cambios sustanciales en el funcionamiento de los productos o de los procesos de fabricación, que incluso a veces pueden llegar a generar nuevos segmentos de mercado. Debido a su trascendencia, las innovaciones radicales pueden llegar a cambiar completamente el equilibrio del mercado, mientras que las incrementales no suelen tener tanto peso. En la práctica, la mayor parte de las innovaciones que se realizan en las empresas son incrementales, dado que requieren menos inversión y se corre menos riesgo en el caso de que ocurran contratiempos.

2.1.2 Calidad

Entendemos por Calidad a “las propiedades de un producto, proceso o servicio que le confieren aptitud para satisfacer las necesidades declaradas o implícitas del cliente” [3]. Para alcanzar este objetivo las empresas pueden usar múltiples herramientas para ayudar a controlar la calidad en las organizaciones (hojas de control, histogramas, diagramas de Pareto...), estas pueden usarse como parte de un Sistema de Gestión de Calidad o de forma independiente. Del mismo modo, existen otras herramientas complementarias más complejas que las anteriores para ayudar a asegurar la calidad: los procesos de Mejora Continua y Calidad Total, cuyo objetivo es asegurar la calidad en todo momento buscando defectos y revisando continuamente todas las posibles áreas de mejora.

Los Sistemas de Gestión de Calidad son conjuntos de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad. Estos sistemas incluyen apartados donde se define la política de calidad, los objetivos, la estructura de la organización, las responsabilidades, los procedimientos, controles y planificación de la calidad. Para verificar la correcta implementación de los sistemas de calidad existen estándares de gestión de calidad que permiten certificar el correcto funcionamiento de los sistemas implantados por las organizaciones mediante auditorías externas, como es el caso de la Norma ISO 9001.

2.1.3 Estrategia Empresarial

Entendemos por Estrategia Empresarial al “conjunto de decisiones que determinan la coherencia de las iniciativas y reacciones de la empresa frente a su entorno” (Tabatoni y Jarioun, 1975). Para cualquier empresa, independientemente de su tamaño o sector,

definir una estrategia adecuada a sus objetivos, al mercado, a los competidores y al entorno es de gran trascendencia a la hora de alcanzar el éxito.

Diversos autores han clasificado los tipos de estrategias según varios criterios. Una de las clasificaciones más conocidas es la de las Estrategias Competitivas Genéricas de Michael E. Porter, quien en 1980 propuso agrupar las estrategias empresariales según su ventaja competitiva de la siguiente forma:

Estrategias según la ventaja competitiva
<ul style="list-style-type: none">- Diferenciación- Liderazgo en costes- Enfoque

Tabla 2: Ventajas competitivas de Porter.

En esta clasificación, las empresas que optan por la estrategia de **diferenciación** buscarán ofrecer productos que el consumidor perciba como únicos, bien sea por un mejor diseño, más altas prestaciones, menor tasa de fallos, mejor servicio al cliente, etc. Por su parte, las empresas que optan por un **liderazgo en costes** buscarán ofrecer productos básicos pero a unos precios más competitivos. Por último la estrategia de enfoque se basa en especializarse en un segmento concreto del mercado o en ofrecer productos a un grupo específico de clientes.

Actualmente el mercado es más dinámico que hace 30 años, por lo que las estrategias de las empresas se han vuelto más complejas y ya no encajan tan bien como antes en uno de estos tres grupos, sin embargo la clasificación de Porter ofrece una visión muy clara de las líneas generales que pueden seguir la mayoría de estrategias empresariales.

2.2 Revisión bibliográfica

Para elaborar las hipótesis que darán como resultado los modelos teóricos que se tratarán más adelante, se ha partido de la base de estudios e investigaciones ya realizadas donde se discuten y proponen ideas acerca de las metodologías existentes que usan las empresas para innovar, la forma de compatibilizar la innovación continuada con la gestión y aseguramiento de la calidad y los factores determinantes para que estas empresas tengan éxito y obtengan buenos resultados.

2.2.1 Cultura Empresarial

En una vida donde la única constante es el cambio, es imprescindible saber adaptarse a las nuevas situaciones conforme estas vayan apareciendo para poder aprovechar las oportunidades que se presenten en cada momento. En un entorno turbulento, las empresas deben aprender continuamente para mantenerse competitivas en el mercado, y dado que el conocimiento es la base del aprendizaje, una buena gestión de este supone para la empresa una fuerte ventaja competitiva [4 y 5].

Se entiende por Cultura Organizacional al sistema de creencias y valores que impulsan a los integrantes de una organización a hacer las cosas de una manera determinada. En el caso de una empresa, la cultura empresarial es la responsable de definir los principios por los que se deben regir los empleados para actuar ante los problemas y oportunidades de manera apropiada. Del mismo modo, la capacidad de aprendizaje y de adaptación al cambio de las empresas depende en gran parte de cómo esté definida su cultura empresarial.

Algunos posibles aspectos de una cultura organizacional son:

- Cultura cooperativa frente a no compartir información.
- Cultura con normas flexibles frente a normas fijas.
- Cultura de delegación frente a concentración de poder.
- Cultura de personal comprometido frente a no comprometido.

La cultura de una empresa debe tener coherencia con sus estrategias y objetivos. Dado que no todas las empresas compiten en los mismos mercados ni persiguen a los mismos clientes, cada cual definirá su estrategia y su cultura empresarial según le convenga. Dicho esto, dentro de la diversidad de aspectos que puede incluir la cultura de una empresa, se pueden distinguir entre otros, dos tipos de factores cruciales, que son los relacionados con las políticas de innovación y de calidad. Existen varios estudios dedicados a tratar estos temas:

- Fomento de la innovación

Alberto Silva, en su estudio sobre los componentes necesarios para favorecer la innovación en las empresas [6], recopila información sobre la forma de trabajar de varias empresas destacadas por su gran cantidad de innovaciones exitosas. A partir de los datos aportados por estas empresas, se ha observado que todas ellas tienen las siguientes características en común:

- Estimular la creatividad, fomentar la aportación de ideas por parte de todos los empleados, establecer sistemas que recompensen las buenas ideas, contar con el apoyo y actitud proactiva de la dirección.
- Anticipar el futuro, mantener la mente abierta ante conceptos nuevos, no desechar ideas sin antes analizarlas a fondo.
- Invertir en formación y últimas tecnologías. Educar a los empleados para aceptar y promover los cambios que introduzcan mejoras.
- Fomentar el trabajo en equipo, las redes de colaboración y contar en la medida de lo posible con colaboradores externos que ofrezcan otros puntos de vista distintos.
- Enfocarse en obtener resultados, teniendo en mente en todo momento las características del mercado y cuáles son los objetivos de los cambios que se quieren realizar.
- Tolerar el fracaso. Aceptar que es un hecho frecuente que haya cambios e innovaciones que no lleguen nunca a alcanzar el éxito esperado.

Estos seis puntos resumen las características esenciales que debe incluir la cultura de una empresa interesada en innovar de forma continuada y exitosa. A medida que los mercados se van haciendo cada vez más dinámicos, “el éxito de una empresa depende de su habilidad de innovar persistentemente” [7]. Conseguir que la empresa se adapte y aprenda más rápido que la competencia se convierte en una cuestión crucial, por lo que establecer una política adecuada que fomente la innovación se convierte en algo indispensable.

- Gestión de la calidad

Si bien las empresas deben fomentar la innovación para evitar quedarse anticuadas a largo plazo, otro factor clave que no puede dejarse atrás es la calidad que los clientes esperan de sus productos y servicios. Toda empresa debe tener claro cuál es el nivel de calidad exigido, y a partir de ahí elaborar una política de calidad acorde con los objetivos a alcanzar. La forma de tratar estos aspectos debe quedar reflejada en la cultura empresarial, “la calidad como cultura de la empresa empieza en la cabeza de cada colaborador” [3] dado que el buen funcionamiento del producto final depende de la labor coordinada entre todos los trabajadores y departamentos: desde el diseño, la fabricación, distribución, comunicaciones, etc.

Siguiendo la misma línea que la cultura para fomentar la innovación, el concepto de “Cultura de cambio constante” [8] se centra en explicar que frecuentemente en las empresas se tiende a solucionar los errores que van surgiendo buscando arreglos *reaccionarios* que muchas veces a la larga resultan perjudiciales. A largo plazo es mucho mejor no arreglar los fallos a base de parches sino educar a los empleados para que busquen nuevas maneras más eficientes de hacer las cosas, ya que aunque ello conlleve un esfuerzo extra al principio, con el paso del tiempo este se ve recompensado.

Una forma eficaz de implicar a todos los empleados en el aseguramiento de la calidad es implantar procesos de Mejora Continua y Sistemas de Calidad Total (TQM), que implican un esfuerzo continuado a lo largo del tiempo por parte de toda la organización para solucionar los defectos y buscar mejoras en las que trabajar. Es por ello que, a la hora de implantar un sistema de gestión de calidad, no basta solamente con concienciar a la directiva de la empresa, sino que se debe reeducar a todo el personal para que adopte una actitud proactiva de cooperación con el fin de que el sistema funcione y se use correctamente.

2.2.2 Innovación Abierta, Información e I+D

Bajo el término Innovación Abierta se esconde una nueva visión del mercado donde las organizaciones no solo compiten entre ellas sino que también se transmiten conocimientos y colaboran para sacar adelante nuevas tecnologías innovadoras y proyectos de I+D. Estas colaboraciones se pueden dar entre universidades, centros de investigación o empresas de cualquier tamaño situadas en una misma región o con intereses comunes. Según recientes estudios [9], el uso de la innovación abierta no sólo da buenos resultados sino que, además, permite ser altamente competitivo invirtiendo

menos recursos de los convencionales en I+D interno.

La innovación abierta ofrece a las pequeñas empresas la posibilidad de mantenerse en mercados dinámicos donde es necesaria una gran inversión en investigación que por si solas no podrían permitirse [10]. No obstante, el tamaño de la empresa no es relevante: Existen ejemplos conocidos de colaboración exitosa entre grandes y pequeñas organizaciones, como en el caso del software libre [11] donde el código fuente de las aplicaciones es público y cualquier empresa, organización o individuo puede usarlo o colaborar en su desarrollo. Esta forma de trabajar permite ahorrar recursos en I+D a empresas que de otra forma tendrían que desarrollar las mismas aplicaciones por separado, mientras que usando programas con código fuente abierto sólo necesitan modificar la aplicación ligeramente para adaptarla a sus necesidades.

En cuanto a la forma más exitosa de invertir en I+D, se recomienda no utilizar solamente investigadores internos ya que su visión es más conservadora y dará lugar a ideas menos innovadoras. Una buena solución consiste en invertir recursos tanto en I+D interno como externo, contando con colaboradores ajenos a la empresa que puedan aportar su experiencia en el tema [12]. Por último, se insiste en la conveniencia de contar con suficiente información acerca de las preferencias del mercado, los productos de la competencia y el funcionamiento interno de los procesos para poder localizar más fácilmente posibles áreas de mejora y enfocar las líneas de investigación hacia las necesidades de cada momento.

2.2.3 Compatibilidad entre Innovación y Calidad

Tradicionalmente se ha discutido sobre cuál es la mejor manera de integrar Calidad e Innovación de forma eficiente. Mientras que la calidad busca formas de hacer las cosas bien, la innovación busca maneras diferentes de hacerlas, lo cual ha llevado a muchos investigadores a preguntarse si ambas actividades podrían entrar en conflicto. En verdad, esto no sucede, sino que por lo general las empresas más innovadoras tienden también a aplicar sistemas de gestión de calidad total y estandarización de procesos. Más concretamente, se ha podido comprobar que la innovación no afecta negativamente al control de calidad, y que la aplicación de Sistemas de Calidad Total mejoran la capacidad de innovar de las empresas [13 y 14].

Otros estudios sugieren que las estrategias diferenciación están estrechamente relacionadas con el I+D, la innovación en producto y en proceso, al buscar estas empresas maneras de crear y mejorar sus productos para hacerlos únicos desde el punto de vista del consumidor. Además de esto, las estrategias de diferenciación también están relacionadas con el uso de métodos de mejora continua y calidad total, dado que la calidad percibida por los clientes también es un aspecto de diferenciación [15]. Por otra parte, en las estrategia de liderazgo en costes las relaciones están menos claras ya que por una parte la innovación en procesos puede dar lugar a reducciones en los costes de fabricación, pero sin embargo podría pensarse que la innovación en productos no es tan necesaria aquí como en las estrategias de diferenciación.

3. MODELOS A ESTUDIAR

3.1 Introducción a los Modelos Estructurales

Los Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) buscan comprobar de forma empírica si un conjunto de variables observadas puede dar significado a un constructo diseñado teóricamente, y si a su vez, un conjunto de ellos conectados de una forma determinada, se ajusta o no a un modelo teórico. En resumen, las ecuaciones estructurales proponen relaciones causales entre variables observadas y latentes, midiendo la covarianza de tales mediciones para comprobar si los datos observados pueden explicar el modelo propuesto.

Conceptos a tener en cuenta:

- **Indicador o ítem:**

Son las variables observables que se pueden medir directamente. Hay dos tipos de indicadores: formativos y reflectivos. Los indicadores **formativos** forman o causan cambios en su variable latente asociada, mientras que los **reflectivos** son consecuencia de esta variable latente.

- **Constructo o factor:**

Son variables latentes no observables que sólo pueden medirse de forma indirecta a través de indicadores. Según el papel que jueguen en el modelo podrán ser **exógenos** si no dependen de ningún otro factor, o **endógenos** si son predecibles a partir de otros constructos. Por otra parte, un constructo formativo es aquel formado por indicadores formativos, y un constructo reflectivo es el formado por indicadores reflectivos.

Para realizar un modelo de ecuaciones estructurales primeramente hay que identificar las variables latentes o constructos que se incluirán en el mismo, para ello es necesario un estudio en profundidad del tema que justifique las conexiones entre los constructos y los indicadores que los componen. Posteriormente a la identificación de las variables se pasa a proponer modelos que más tarde se contrastarán recogiendo datos empíricos a través de cuestionarios y realizando una serie de análisis matemáticos que se explicarán detalladamente en el Apartado 4.

3.2 Selección de variables

A partir del estudio teórico se han identificado las siguientes siete variables latentes o constructos:

- Cultura Empresarial enfocada a innovar y asegurar la calidad

En toda organización la forma de ver y hacer las cosas supone un factor a tener en cuenta y que influye en el rendimiento y los resultados. De todos los posibles aspectos que una cultura empresarial puede tener se han diferenciado dos por su especial trascendencia: el enfoque hacia la innovación y el enfoque hacia el aseguramiento de la calidad.

La forma de medir estos aspectos ha sido la siguiente:

► Los ítems que incluye el constructo “Cultura enfocada a innovar” miden si se estimula a los empleados para que aporten ideas, si se fomenta el trabajo en equipo, si hay disposición a hacer cambios por parte de los trabajadores y la falta de reticencia a hacer innovaciones radicales en el caso de ser convenientes.

► Los ítems del constructo “Cultura enfocada a asegurar la calidad” miden hasta qué punto se usan herramientas de calidad, métodos de mejora continua y sistemas de gestión de calidad (en el caso de que estén implantados). Estos métodos bien usados no sólo sirven para controlar y estandarizar los procesos, sino que implican una participación y concienciación por parte de todos los empleados.

- Información e I+D

Para conseguir altos niveles de innovación exitosa es necesaria una correcta inversión en I+D, además de la disposición de información suficiente para tomar decisiones acerca de qué cambios hay que hacer en cada momento.

► Para medir la disposición de información los ítems de este constructo miden aspectos como la frecuencia con que se realizan estudios de mercado, la importancia que se le da a las sugerencias de los clientes, o si se presta atención a las estrategias de los competidores.

► Respecto al I+D se pregunta acerca de la importancia que tiene este para la empresa, los recursos que se le asignan y si se trabaja o no con colaboradores externos.

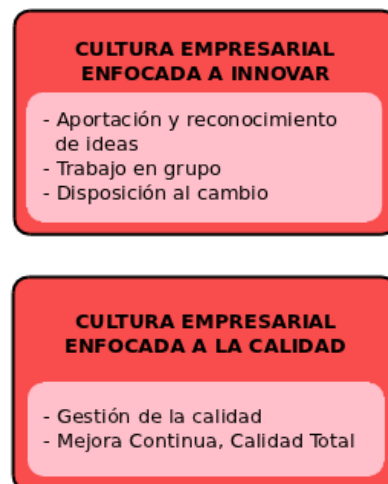


Figura 1: Constructos relativos a la cultura empresarial.

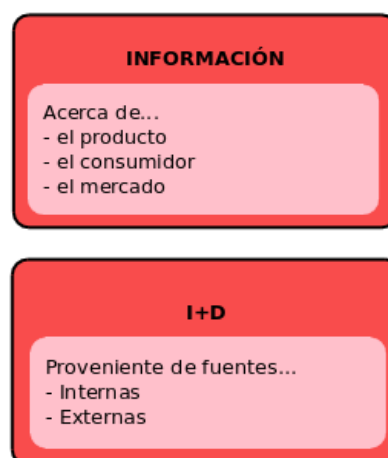


Figura 2: Constructos Información e I+D.

- Innovación en procesos y en productos

La variable Innovación se divide en dos:

- La innovación en procesos es medida a partir de la frecuencia con que se realizan cambios en los procesos de la empresa, ya sean para mejorar la calidad (eliminar o prevenir fallos, añadir mejoras...) o para mejorar la eficiencia (reducir costes, eliminar tiempos muertos, etc).
- La innovación en productos es medida a partir de la frecuencia con que se añaden mejoras a los productos ya existentes y la frecuencia con que se diseñan y lanzan al mercado productos nuevos.



Figura 3: Constructos relativos a la innovación.

- Resultados Empresariales

En el constructo referente a los resultados empresariales se pregunta acerca de la competitividad de la empresa, el cumplimiento de los objetivos marcados y el buen funcionamiento de la estrategia seguida durante los últimos periodos.

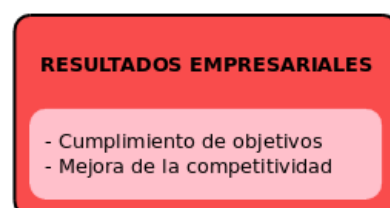


Figura 4: Constructo Resultados Empresariales.

3.3 Modelos a estudiar

Con las variables ya definidas se procede a proponer varios modelos factibles que establezcan conexiones coherentes basadas en las afirmaciones extraídas de los estudios previos. La validez de estos modelos será corroborada o refutada posteriormente en los análisis con datos empíricos, de esta forma, más adelante se podrán ajustar o modificar los modelos teóricos planteados ahora para que se ajusten a la realidad observada y reflejen en la medida de lo posible cuáles son las correlaciones más importantes y cuáles son secundarias.

3.3.1 Modelos A, B y C

El Modelo A contempla las relaciones más simples que se pueden suponer, que son que los dos constructos de cultura empresarial, el de disposición de información y el de I+D generen innovaciones tanto en productos como en procesos, y que estas a su vez repercutan en los resultados empresariales. Las conexiones del Modelo A se muestran gráficamente en la Figura 5:

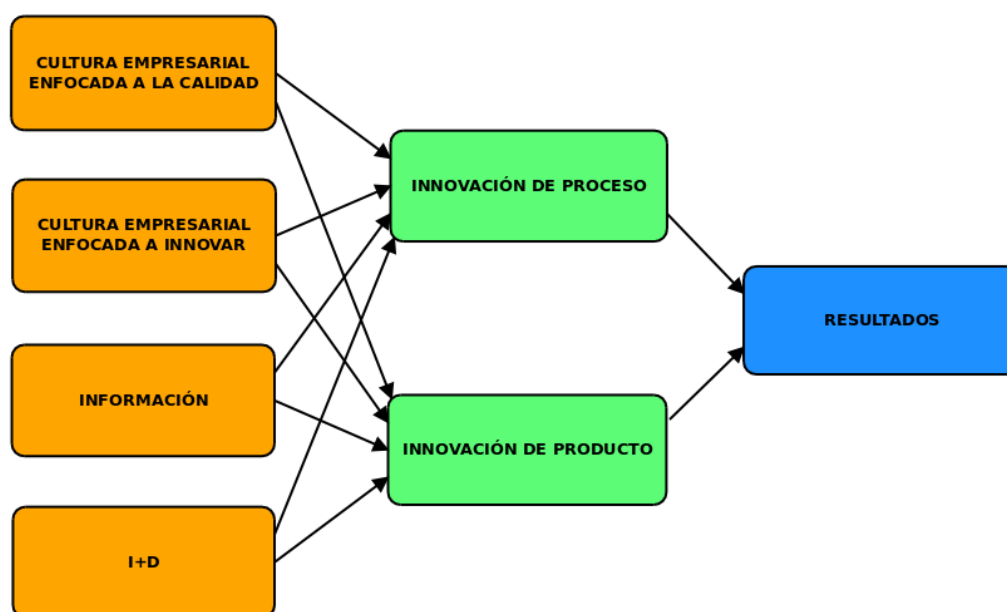


Figura 5: Modelo A.

En este modelo, las variables exógenas (entradas) son los constructos Cultura Empresarial enfocada a la calidad y a innovar, Información e I+D, mientras que Innovación en producto y en proceso son variables endógenas intermedias y los resultados empresariales es la variable endógena de salida.

El Modelo B, mostrado en la Figura 6, es similar al A pero con varias conexiones nuevas más complejas entre las variables: la cultura empresarial ahora no solo influye en la innovación sino que además repercute directamente en los resultados. Del mismo modo, se han reflejado correlaciones entre Cultura Empresarial, Información e I+D, dado que teóricamente todos ellos tienen dependencia entre sí. Las entradas de este modelo son la Cultura Empresarial enfocada a la calidad y a innovar, mientras que Información, I+D, Innovación en productos y en procesos son variables endógenas intermedias y la variable endógena de salida siguen siendo los resultados empresariales.

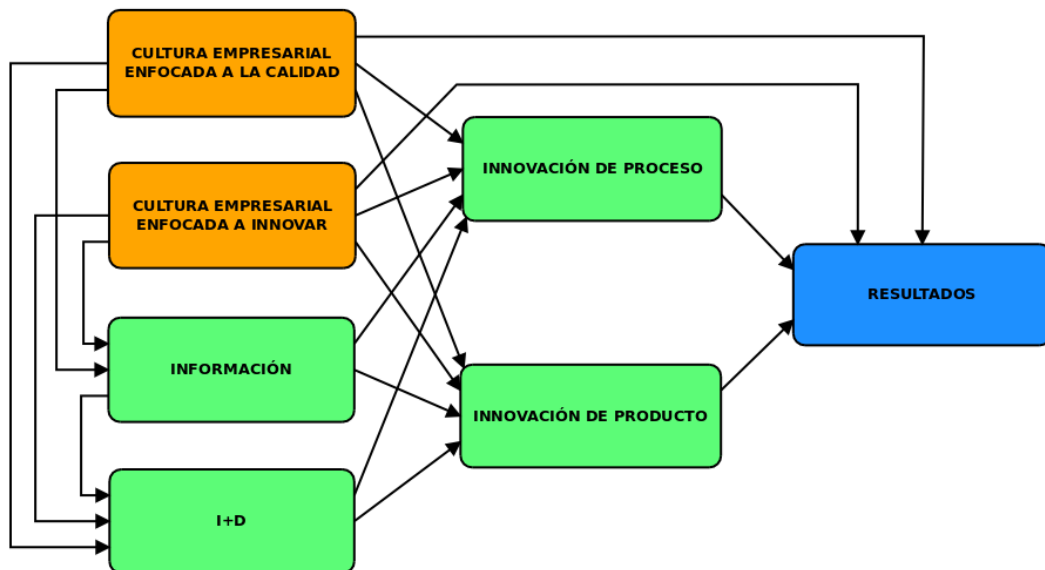


Figura 6: Modelo B.

Para completar los Modelos A y B, el Modelo C contempla posibles conexiones entre todos los constructos, para ello se parte del modelo anterior, añadiendo una relación directa entre Información, I+D y Resultados. Además, se incluye una relación entre Innovación en proceso e Innovación en producto, que está justificada ya que las innovaciones en los procesos pueden capacitar a la empresa a crear nuevos diseños o mejoras de productos que tiempo atrás eran inviables.

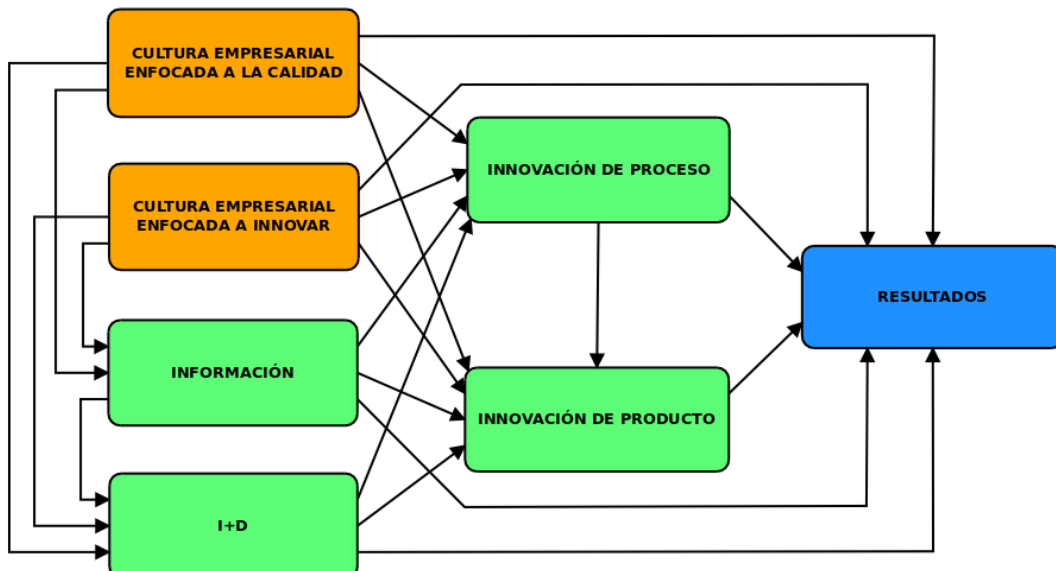


Figura 7: Modelo C.

Igual que en el Modelo B, las entradas del Modelo C son la Cultura Empresarial enfocada a la calidad y a innovar y la salida son los Resultados empresariales, siendo las demás variables intermedias.

3.3.2 Modelos D y E

En los Modelos D y E se ha probado a definir algunas variables de manera alternativa, juntando en un mismo constructo los dos tipos de innovaciones y el I+D para crear el constructo I+D+i. El objetivo de estos modelos es por una parte intentar simplificar las relaciones y por otra comprobar si los conceptos de I+D e Innovación están lo suficientemente relacionados como para ser juntados en un mismo constructo, o si bien no es así y deben ser contemplados por separado:

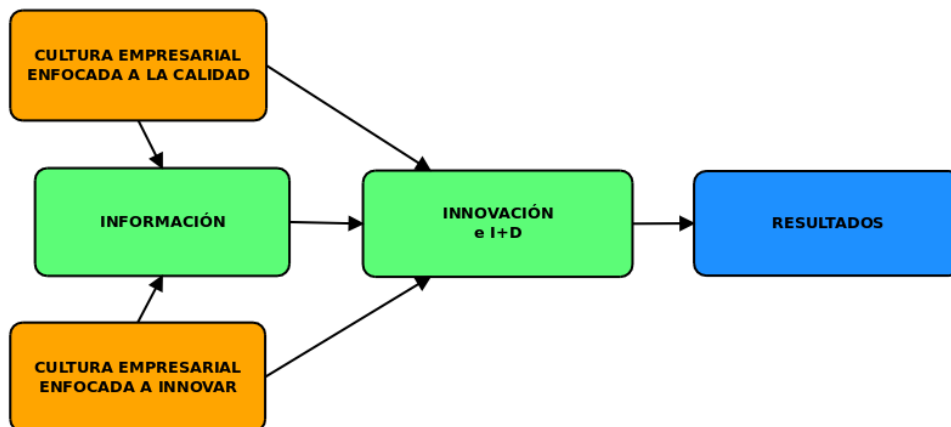


Figura 8: Modelo D.

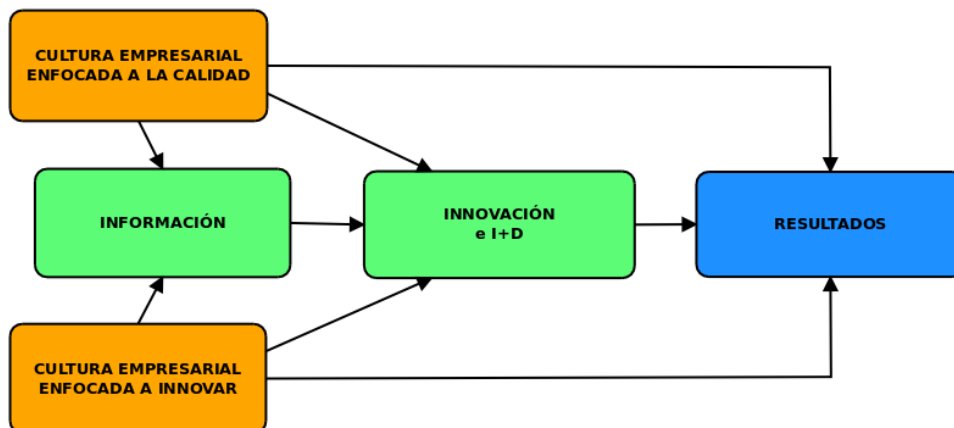


Figura 9: Modelo E.

En ambos modelos las dos variables exógenas son la cultura empresarial enfocada a la calidad y la enfocada a innovar, las variables endógenas intermedias son la información y el I+D+i y la variable endógena de salida son los resultados empresariales. La única diferencia entre los dos modelos es que el Modelo E incluye un vínculo directo entre Cultura Empresarial y Resultados que en el Modelo D no aparece.

4. METODOLOGÍA

4.1 Encuesta

Con el objetivo de comprobar de forma empírica las conexiones existentes entre las variables de los modelos definidos en el apartado anterior, se ha realizado una encuesta a diversas empresas del sector industrial. El enunciado de la misma y las contestaciones se encuentran disponibles en los Anexos I y II.

4.1.1 Características

La encuesta se compone de 24 preguntas agrupadas en 8 bloques: *Información, I+D, Cultura Innovación, Cultura Calidad, Innovación en procesos, Innovación en productos, Resultados y Estrategia Empresarial*. De los ocho bloques, los siete primeros se corresponden con las variables incluidas en los modelos, mientras que el octavo bloque sirve para clasificar a las empresas según su estrategia, lo cual será usado posteriormente para identificar el resto de respuestas y observar cómo cambian sus variables asociadas en función de cuál sea la estrategia predominante.

Bloque	Preguntas pertenecientes al bloque	Incluido en el modelo	Escala
Información	Info1, Info2, Info3, Info4	Sí	1 a 5
I+D	id1, id2, id3	Sí	1 a 5
Cultura Innovación	Cult.innov1, Cult.innov2, Cult.innov3, Cult.innov4	Sí	1 a 5
Cultura Calidad	Cult.calid1, Cult.calid2, Cult.calid3	Sí	1 a 5
Innovación en procesos	Innov.proceso1, Innov.proceso2	Sí	1 a 5
Innovación en productos	Innov.producto1, Innov.producto2	Sí	1 a 5
Resultados Empresariales	Result1, Result2, Result3	Sí	1 a 5
Estrategia Empresarial	E1, E2, E3	No	0 a 10 (debiendo sumar 10 en total)

Tabla 3: Resumen de las preguntas de la encuesta separadas por bloques.

Cada bloque incluye un grupo de preguntas (o indicadores) identificados en la Tabla 3 y cuyos enunciados se pueden consultar en el Anexo I. En el caso de las preguntas de los bloques incluidos en el modelo, las contestaciones a elegir están basadas en la Escala Likert, que permite contestar con un número entero entre 1 y 5 en función del grado de acuerdo con el enunciado de la pregunta. Para las preguntas del bloque de Estrategia

Empresarial, lo que se buscaba era que las empresas definieran los aspectos básicos de su estrategia, pudiendo puntuar cada uno de los tres aspectos incluidos con un número entero entre 0 y 10 según si su estrategia tiene más o menos relación con ellos, debiendo sumar las tres respuestas 10 puntos en total.

La forma de definir las estrategias de las empresas ha sido la siguiente: Se han tomado como base las Ventajas Competitivas de Porter (liderazgo en costes, diferenciación y enfoque) explicadas en el Apartado 2.2.3, pero realizando algunos cambios:

- Las empresas no están obligadas a perseguir una sola ventaja competitiva, sino que pueden crear estrategias más complejas que incluyan combinaciones de varias de ellas.
- Dado que la ventaja competitiva de la diferenciación abarca un rango muy amplio de comportamientos, se ha optado por dividirla en dos: “**diferenciación en características técnicas**” y “**diferenciación en calidad**”. Según esta clasificación una empresa del primer grupo buscará ofrecer productos de altas prestaciones con los últimos avances tecnológicos y de diseño, mientras que una empresa del segundo grupo buscará ofrecer productos muy fiables con baja tasa de fallos y larga vida útil.
- Se ha suprimido la estrategia de “enfoque”, dado que no es relevante para el estudio si una empresa ofrece sus productos y servicios a un sector amplio o reducido.

Por ejemplo, usando esta clasificación, una empresa que comercialice productos básicos con precios bajos y que además le dé mucha importancia a que estos tengan alta fiabilidad y baja tasa de defectos, tendría la siguiente estrategia:

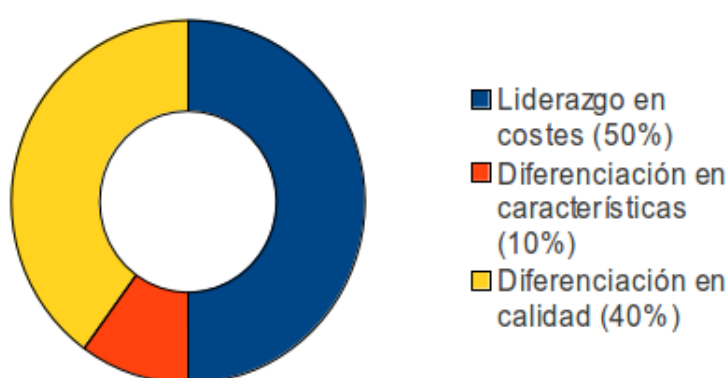


Figura 10: Ejemplo de estrategia compuesta por diferentes aspectos.

En este caso, en la estrategia seguida por la empresa predominaría ofrecer productos a precios competitivos, pero también se le daría prioridad a la satisfacción del cliente en cuanto a la calidad de la compra, sin embargo los productos ofrecidos son básicos. Este es el típico ejemplo de las marcas blancas de los supermercados.

4.1.2 Envío y realización

Una vez creada, la encuesta se envió a un total de 1464 empresas, de las cuales respondieron 83. El método de realización del cuestionario fue a través de email usando la tecnología de Google Spreadsheet que permite la contestación de formularios desde Internet. Las direcciones de correo electrónico de las empresas fueron obtenidas a partir de sus respectivas páginas web, intentando en la medida de lo posible enviar la encuesta al departamento de la empresa más capacitado para responder adecuadamente. Los emails se mandaron individualmente adjuntando en cada uno un código numérico personal de 6 dígitos que se almacenaba junto a las contestaciones e identificaba quién había contestado para poder asegurar la trazabilidad de los resultados. De esta forma se ha podido constatar que todas las respuestas son válidas y no hay contestaciones repetidas.

Encuestas enviadas:	1464
Encuestas respondidas:	83
Tasa de respuesta:	5,67%
Periodo de realización:	Del 16 al 30 de marzo de 2011

Tabla 4: Resumen ficha técnica de la encuesta.

La mayor parte de las empresas contactadas son españolas y tienen relación con el sector industrial. A continuación se muestra un gráfico de las actividades concretas a las que se dedican las empresas que contestaron el formulario:

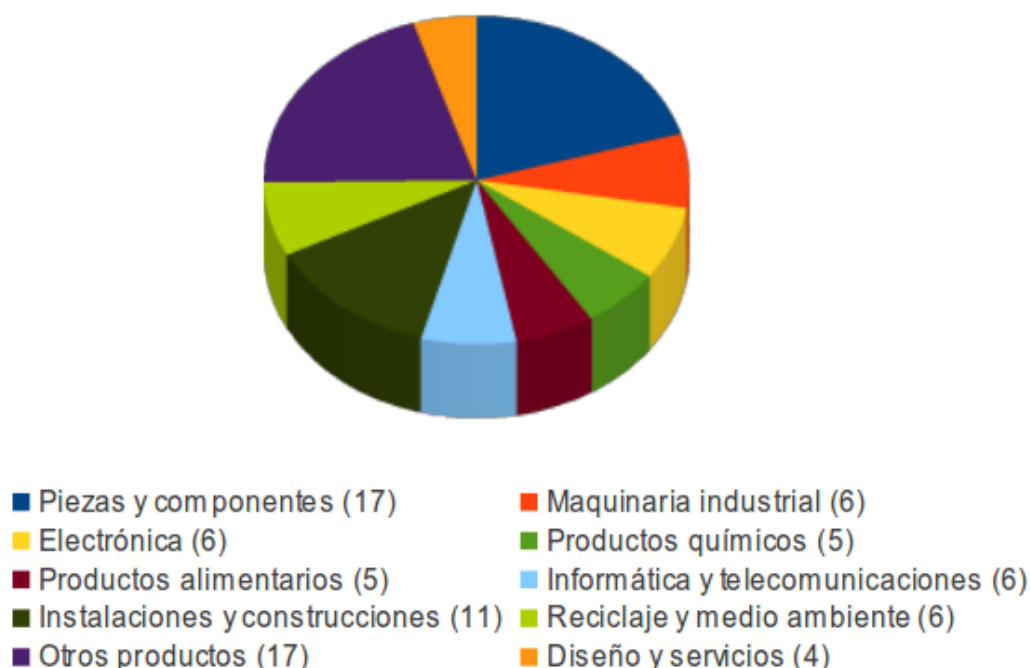


Figura 11: Gráfico de actividad de las empresas que contestaron la encuesta.

En el Anexo II se adjuntan las contestaciones detalladas junto con otros datos estadísticos que no se han usado en los análisis realizados en este estudio pero que pueden ser de utilidad para comprobar visualmente cuáles han sido las respuestas predominantes en cada indicador.

En todo momento se ha respetado la intimidad de las empresas participantes en el estudio y se han tratado las respuestas de forma completamente anónima.

4.2 Métodos de análisis

Una vez recopilada la información de las encuestas, se pasa a estudiar los modelos planteados anteriormente para proceder a verificarlos, rechazarlos o adaptarlos. Para ello las variables teóricas y sus conexiones se contrastan con los datos empíricos realizando una serie de análisis genéricos que se aplican en todos los estudios de ecuaciones estructurales y que se resumen en las siguientes páginas:

4.2.1 Análisis de Fiabilidad y Factorial

Los Análisis de Fiabilidad y Factorial han sido llevados a cabo usando la aplicación SPSS. Estos análisis sirven para comprobar que los constructos y sus indicadores están bien definidos [16], debiendo ser adaptados en el caso de que no superen alguna de las pruebas.

- Análisis de Fiabilidad

El Análisis de Fiabilidad mide el grado de consistencia entre las múltiples medidas de una variable. Dado un cuestionario con múltiples preguntas (o ítems) que se agrupan en una serie de variables latentes (o constructos), los ítems que forman un constructo deben estar midiendo aspectos del mismo, por lo que las mediciones recopiladas de estos ítems deberían estar altamente correlacionadas. Para comprobarlo se verifican los siguientes requisitos:

- **Correlación entre los ítems de cada constructo:** Se mide con el índice Alfa de Cronbach. El criterio generalmente aceptado para dar por buenos los resultados es obtener un valor del índice a partir de 0,7.
- **Correlación de cada ítem con el total de los elementos:** Para considerarlo aceptable debe salir un índice de correlación superior a 0,3.

En el caso de no superar alguna de las pruebas significa que los constructos no están bien definidos con el conjunto de ítems asignado, por lo que se deben eliminar los ítems que den peores resultados o redefinir el constructo para que se adapte a los requerimientos.

- **Análisis Factorial**

El Análisis Factorial busca posibles relaciones entre los ítems con el objetivo de juntarlos en grupos de conceptos relevantes (constructos). Para conseguirlo se crea una matriz de correlaciones donde posteriormente se buscará una estructura de factores subyacentes que permita reducir y agrupar los datos para simplificar su estudio.

Los indicadores a estudiar son los siguientes:

- **KMO:** Este índice contrasta todas las variables para comprobar que las correlaciones parciales entre variables distintas es pequeña. Se aceptan valores mayores de 0,5.
- **Prueba de esfericidad de Barlett:** Sirve para comprobar que la matriz de correlaciones no se aproxima a la matriz identidad, ya que sino se estaría cumpliendo la hipótesis nula y no existirían relaciones reales entre las variables. Se aceptan valores de significancia inferiores a 0,05.
- **Comunalidades de los ítems:** Mide si la varianza de cada variable puede ser explicada por el modelo. Para superar el análisis deben quedar valores superiores a 0,5.
- **Varianza total:** Mide si hay un buen ajuste al estudiar la relación entre las múltiples variables. Se aceptan valores superiores a 0,6.
- **Matriz de componentes:** Esta matriz agrupa los ítems que constituyen cada constructo. Observándola se puede verificar si los constructos están bien definidos o no.

4.2.2 Análisis Estructural

Una vez verificados los análisis previos, se pasa a estudiar los modelos estructurales con la aplicación SmartPLS. Este estudio sirve para contrastar las correlaciones causales y así tener una base para confirmar o rechazar las hipótesis planteadas.

- **Introducción**

Se dice que dos variables están interrelacionadas si los cambios en una de ellas (variable independiente) generan cambios en la otra (variable dependiente). En los análisis de regresión se busca determinar cuál es esta relación, si es que existe. En el caso de tener las variables X e Y, donde la segunda es dependiente de la primera, si su relación es lineal se podrá escribir como $Y=a \cdot X+b$.

El análisis según el Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM) ofrece varias ventajas con respecto a la regresión: Por un lado, permite tener en cuenta la existencia de errores de medida en las variables observadas, muy comunes cuando estas se obtienen a partir de cuestionarios, por otro lado permite estudiar relaciones complejas entre distintas

variables, incluyendo la posibilidad de añadir variables intermedias y conexiones que el análisis de regresión no sería capaz de resolver.

En el presente estudio se analizan los modelos usando un tipo de análisis SEM llamado Método de Optimización de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS). Mientras que otros tipos de análisis SEM se centran en comprobar los modelos teóricos, PLS está diseñado para probar el grado de adaptación entre las relaciones planteadas y los datos empíricos. En PLS los constructos se definen como composiciones lineales de sus ítems asociados, y en lugar de buscar la optimización general de los parámetros asociados, se usa un método que permite obtener estimaciones con un tamaño muestral más pequeño. Es por ello que, mientras otros tipos de análisis SEM tienen un enfoque principalmente confirmatorio, PLS tiene un enfoque más predictivo y es comúnmente usado en situaciones de alta complejidad donde la información teórica es baja [17].

De forma aproximada, el **tamaño de la muestra** mínimo para realizar un análisis PLS debe ser:

- Mayor a 10 veces el número de ítems del constructo con más ítems.
- Mayor a 10 veces el número de conexiones que llegan al constructo con mayor número de estas.

Los estudios realizados con SmartPLS se dividen en dos partes: los análisis de validez y fiabilidad, que miden la coherencia de los constructos, y los análisis de evaluación del modelo estructural, que sirven para aceptar o desechar las conexiones propuestas [18].

- Validez y fiabilidad del instrumento de medida

- **Validez de contenido:** Estudio teórico previo que justifique y sirva de base al modelo propuesto.
- **Validez convergente:** Comprueba que la correlación entre los ítems de cada constructo es suficiente. En este caso los constructos deben cumplir que su varianza extraída media (AVE) es superior a 0,6. Además, la carga de los ítems sobre sus constructos también debe ser mayor de 0,6.
- **Validez discriminante:** Verifica que no haya constructos similares en el modelo, por lo que las correlaciones entre los distintos constructos debe ser baja. Para cumplir este requisito se verifica que la raíz cuadrada del AVE del constructo es mayor a la correlación entre ese constructo y los demás.
- **Fiabilidad individual del constructo:** Analiza las correlaciones entre cada ítem con su constructo. Igual que en el análisis de fiabilidad, para que sea correcta la prueba el indicador Alfa de Cronbach debe ser superior a 0,7.
- **Fiabilidad compuesta del constructo:** Mide la integración entre los indicadores de los constructos. Para que un constructo se considere correctamente integrado las comunalidades de sus constructos (IFC) deben tener un valor superior a 0,6.

Los análisis de validez y fiabilidad se aplican sólo a los constructos con indicadores reflectivos, ya que en el caso de haber constructos con indicadores formativos son estos los que definen al constructo, por lo que no son necesarias las restricciones. En el presente estudio se han considerado todos los constructos como reflectivos y se les han aplicado todas las restricciones por igual.

- Evaluación del modelo estructural

- **Relación causal entre los constructos:** Se mide con el Coeficiente Path (β), el cual evalúa la significancia de las correlaciones entre constructos cuantificando la medida en que los constructos exógenos contribuyen en la varianza de los constructos endógenos. Para que una relación pueda considerarse significativa debe cumplir $\beta > 0,2$.
- **Varianza explicada:** El coeficiente R^2 mide la cantidad de varianza del constructo que se puede explicar a partir de las variables que lo preceden para comprobar la capacidad predictiva del modelo. Se aplica sólo a constructos endógenos y se aceptan valores de $R^2 > 0,1$.
- **Relevancia predictiva:** El análisis Blindfolding evalúa la aproximación de las relaciones propuestas en el modelo con respecto a los datos observados. Para que un modelo tenga relevancia predictiva sus constructos endógenos reflectivos deben tener un índice Q^2 mayor que cero.
- **Estabilidad de las estimaciones:** Se verifica con la prueba de Bootstrapping, la cual genera 200 muestras aleatorias a partir de la muestra original, calcula los valores medios de las muestras y los compara con la original. Si las discrepancias son grandes significa que los parámetros originales no son estadísticamente significativos. El propósito de esta prueba es asegurar la estabilidad de las relaciones propuestas en los modelos, y para ser superada con éxito los valores obtenidos deben ser mayores que el estadístico T de Student de infinitos grados de libertad.

Estadístico T de Student	
t(95%)	1,645
t(99%)	2,326
t(99,5%)	2,576
t(99,9%)	3,090

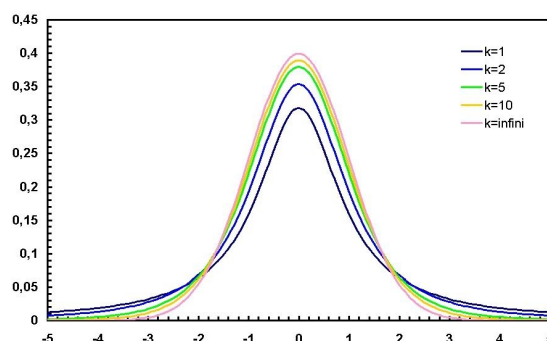


Tabla 5 (izquierda): Valores del estadístico T de Student de infinitos grados de libertad para varios niveles de significación. **Figura 12 (derecha):** Distribución T de Student en función de su grado de libertad K.

5. RESULTADOS

En este apartado se van a exponer primeramente los resultados de los análisis de los modelos teóricos propuestos para posteriormente discutirlos, decidir cuáles son las conexiones que más se adaptan a la realidad y proponer un modelo definitivo. Por último, se realizarán varios análisis de correlación entre cada variable del modelo para buscar diferencias en la forma de trabajar de las empresas en función de su estrategia.

5.1 Análisis de los modelos propuestos

A continuación se resumen los resultados de los análisis realizados a los modelos propuestos. Los análisis completos se pueden consultar en los Anexos III, IV, V, VI y VII.

5.1.1 Modelo A

- Análisis de Fiabilidad y Factorial

Los análisis de fiabilidad y factorial sirven para comprobar que los constructos están bien elegidos y modificarlos en el caso de no ser así. Tras ambos análisis, los cambios que ha habido que realizar al Modelo A han sido los siguientes:

- Se ha eliminado el ítem “Info 2” del constructo “Información” y el ítem “Cult.innov 4” del constructo “Cultura Empresarial enfocada a innovar” por no cumplir los requisitos de fiabilidad ni los factoriales.
- Inicialmente el constructo “Innovación en productos” estaba formado por dos ítems: El ítem “Innov. producto 1” que mide la innovación en la mejora de productos ya existentes, y el ítem “Innov. producto 2” que mide la innovación en la creación de nuevos productos. En los modelos teóricos estos dos conceptos estaban agrupados en un único constructo que los englobaba a ambos, sin embargo con los datos estudiados se ha comprobado que una cantidad significativa de las empresas que han respondido no dedican el mismo empeño a las dos tareas (no se supera el criterio de Alfa de Cronbach $> 0,7$), por lo que se deben considerar como conceptos independientes. Para reflejar esto en los modelos, **se ha separado el constructo Innovación en productos en dos: Innovación en mejora de productos e Innovación en nuevos productos**. El primero de ellos estará formado por el ítem “innovproducto1” y el segundo por “innovproducto2”. Esta diferenciación aporta la ventaja de que ahora se podrá apreciar en los modelos si existe alguna diferencia significativa entre la innovación que se realiza al mejorar productos ya existentes y la realizada cuando se lanzan productos nuevos al mercado.

Los constructos del Modelo A quedan definidos de la siguiente manera:

Constructo	Ítems pertenecientes al constructo
Información	Info1, Info3, Info4
I+D	id1, id2, id3
Cultura Innovación	Cult.innov1, Cult.innov2, Cult.innov3
Cultura Calidad	Cult.calid1, Cult.calid2, Cult.calid3
Innovación en procesos	Innov.proceso1, Innov.proceso2
Innovación en mejora de productos	Innov.producto1
Innovación en nuevos productos	Innov.producto2
Resultados Empresariales	Result1, Result2, Result3

Tabla 6: Definición de los constructos de los modelos A, B y C tras los análisis de fiabilidad y factorial.

• Análisis Estructural

Según el criterio del tamaño de muestra, el análisis PLS del Modelo A requiere un mínimo de 40 respuestas para dar resultados fiables. En el estudio se han utilizado 83 respuestas, por lo que el tamaño muestral es suficiente. Una vez modificados los constructos para separar “Innovación en mejora de productos” e “Innovación en nuevos productos”, el modelo queda gráficamente como se ve en la Figura 13:

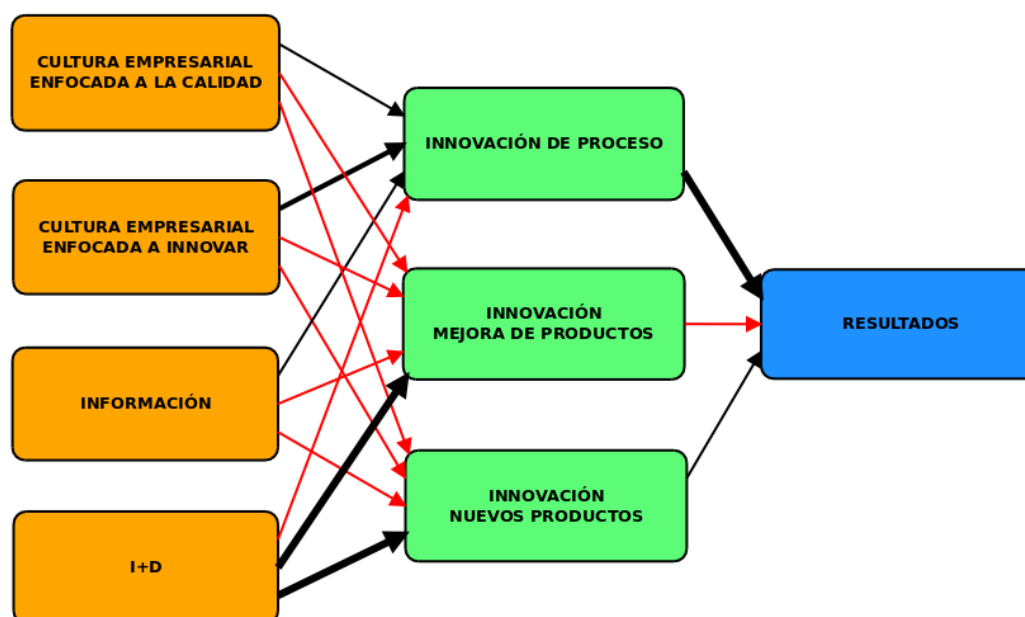


Figura 13: Diagrama de relaciones según relevancia en el Modelo A.

El análisis estructural del Modelo A da buenos resultados en la mayoría de las pruebas realizadas, todos los constructos están bien definidos y se superan casi todos los análisis salvo algunas conexiones entre constructos que no cumplen el criterio de relación causal (el coeficiente path, β , debe ser mayor de 0,2) ni la prueba de Bootstrapping, por lo que esas relaciones no quedan demostradas por el análisis PLS y deben ser reconsideradas.

En la Figura 13 se han dibujado de color rojo las relaciones que no superan el análisis de relación causal ($\beta < 0,2$), en negro las que tienen β entre 0,2 y 0,3, en negro con trazo grueso entre 0,3 y 0,4 y en negro con trazo muy grueso si $\beta > 0,4$. Cuanto mayor es el valor de β , más fuerte es la conexión entre los constructos.

5.1.2 Modelo B

- Análisis de Fiabilidad y Factorial

Dado que los constructos y los datos empleados son los mismos para los Modelos A, B y C, los análisis de fiabilidad y factorial serán también los mismos para los tres, y los cambios a realizar serán equivalentes (ver Tabla 6).

- Análisis Estructural

El Modelo B requiere un tamaño muestral mínimo de 50 respuestas. En el estudio se han empleado 83 por lo que el análisis estructural PLS puede realizarse sin problemas. Tras hacer los cambios requeridos por los análisis de fiabilidad y factorial, el modelo queda gráficamente como se puede ver en la Figura 14. Al igual que en el Modelo A, el análisis estructural del Modelo B da buenos resultados en casi todas las pruebas, pero hay algunas relaciones entre constructos que no superan el análisis de relación causal y que por lo tanto no pueden ser justificadas empíricamente:

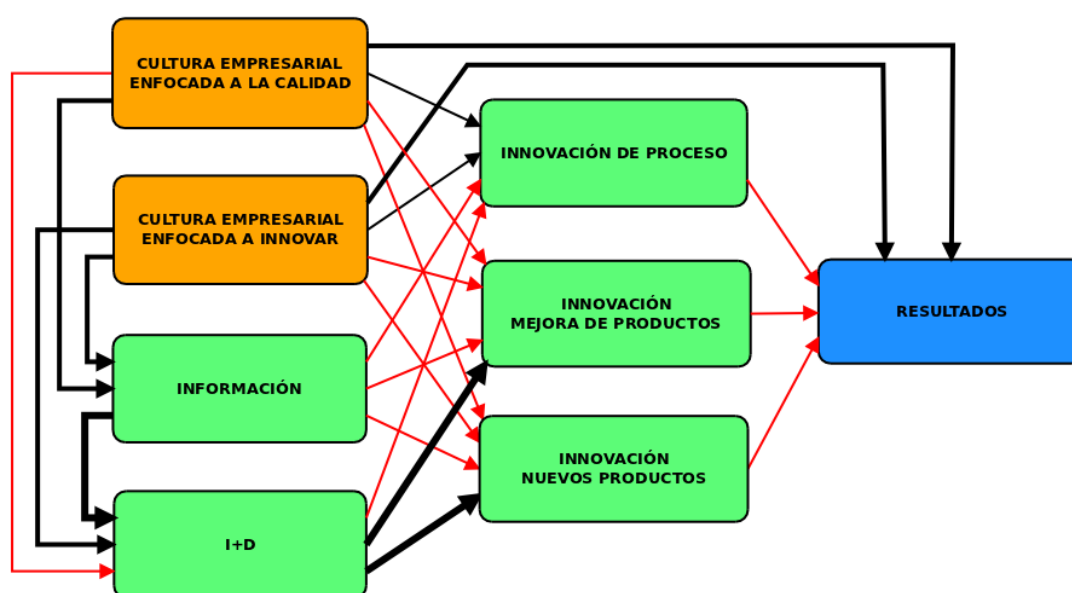


Figura 14: Diagrama de relaciones según relevancia en el Modelo B.

5.1.3 Modelo C

- Análisis de Fiabilidad y Factorial

Los análisis de fiabilidad, factorial y los cambios a realizar en el Modelo C son los mismos que en los Modelos A y B (ver Tabla 6).

- Análisis Estructural

Para realizar el análisis PLS del Modelo C se requiere un tamaño muestral de 70 respuestas o más. Se han utilizado 83 respuestas por lo que la muestra es suficiente.

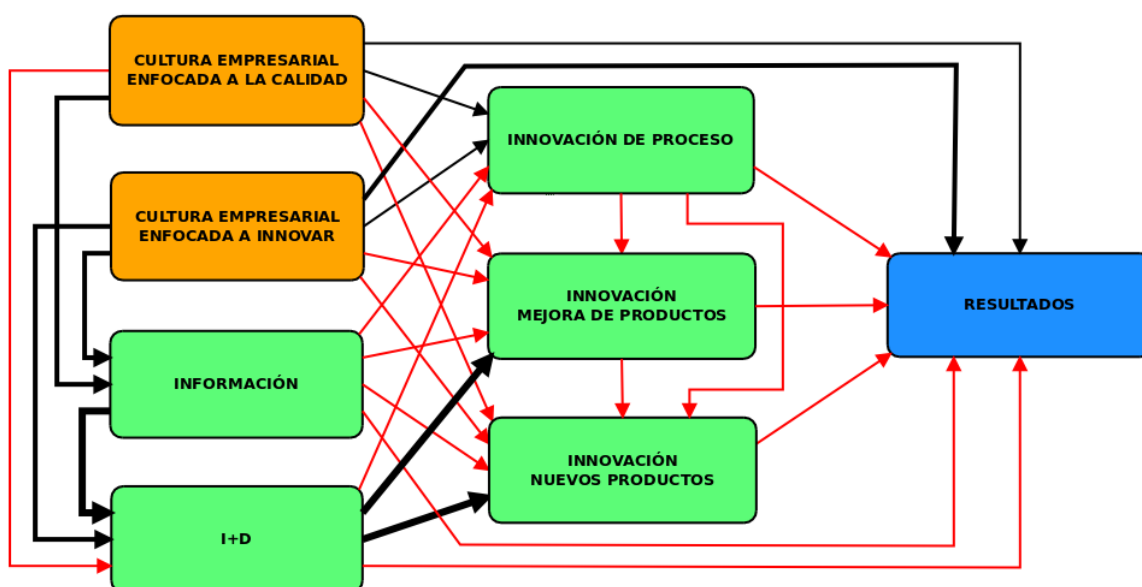


Figura 15: Diagrama de relaciones según relevancia en el Modelo C.

El análisis estructural PLS del Modelo C da resultados similares a los de los modelos anteriores. Se superan todas las pruebas salvo el análisis de relación causal y el Bootstrapping en las relaciones entre algunos constructos que se detallan en la Figura 15.

5.1.4 Modelo D

- Análisis de Fiabilidad y Factorial

El Modelo D busca simplificar las relaciones intentando juntar los constructos Innovación en procesos, en productos e I+D. Tras realizar los análisis de fiabilidad y factorial se ha demostrado que los tres constructos no pueden ser fusionados completamente por no tener suficiente semejanza entre ellos, sin embargo la matriz de componentes ha sugerido una agrupación alternativa que sí que cumple con los requisitos (Tabla 7).

Constructo	Ítems pertenecientes al constructo
Información	Info1, Info3, Info4
Cultura Innovación	Cult.innov1, Cult.innov2, Cult.innov3
Cultura Calidad	Cult.calid1, Cult.calid2, Cult.calid3
I+D e Innovación en productos	id1, id2, Innov.producto1, Innov.producto2
Innovación en procesos	Innov.proceso1, Innov.proceso2
Resultados Empresariales	Result1, Result2, Result3

Tabla 7: Definición de los constructos de los Modelos D y E tras los análisis de fiabilidad y factorial

• Análisis Estructural

Los Modelos D y E requieren un tamaño muestral mínimo de 40 respuestas, por lo que con 83 los análisis PLS se pueden realizar sin problemas. Adaptando el modelo a las nuevas variables expuestas en la Tabla 7 se han redefinido las conexiones entre los constructos probando varias combinaciones para encontrar la que diera mejores resultados:

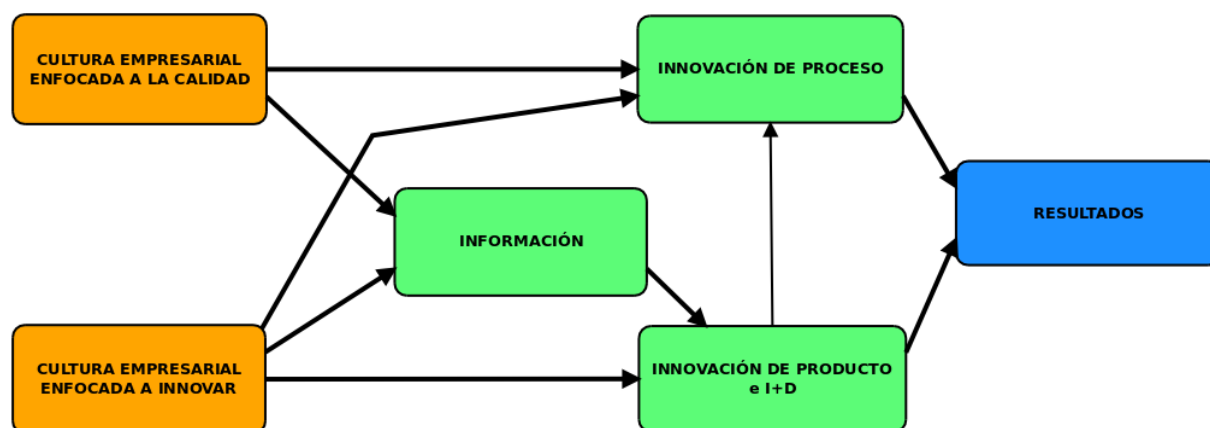


Figura 16: Diagrama de relaciones según relevancia en el Modelo D.

El análisis estructural del Modelo D ha superado todos los criterios de fiabilidad, validez y evaluación. El análisis Bootstrapping muestra que todos los estadísticos de los ítems con sus constructos y los estadísticos de las relaciones entre constructos son mayores de $t(99,9\%)$ salvo en la relación “Innov. Procesos -> Resultados” que aun así es mayor a $t(99,5\%)$. Por lo tanto, el análisis Bootstrapping es correcto y la estabilidad del modelo está probada con menos de un 0,5% de probabilidad de fallo en el caso de la relación “Innov. Procesos -> Resultados”, y menos de un 0,1% de probabilidad de fallo en el resto de relaciones.

5.2 Evaluación de los resultados

5.2.1 Comparativa entre los modelos

Una vez analizados los **Modelos A, B y C** se puede observar que sus resultados son similares:

- Los análisis de fiabilidad y factorial han servido para comprobar que los constructos están bien definidos. En los casos en los que los resultados no han sido satisfactorios se han adaptado los constructos a los requisitos.
- El análisis estructural ha dado buenos resultados en la mayoría de las pruebas: los análisis de validez y fiabilidad han servido para constatar la buena definición de los constructos, el análisis de varianza explicada ha mostrado que la varianza de todos los constructos endógenos puede ser explicada por los constructos que los preceden y el análisis Blindfolding ha comprobado que los modelos tienen relevancia predictiva. Sin embargo el análisis causal y la prueba de Bootstrapping han indicado que la relevancia de algunas de las correlaciones entre los constructos no puede ser demostrada.

Hay que destacar que los coeficientes path del análisis de relación causal entre dos mismos constructos puede variar según cómo influya en esa relación el resto del modelo. Por eso se puede ver en las tablas de los diferentes modelos, adjuntadas en los anexos, que hay relaciones entre constructos cuya intensidad ha sido distinta según el modelo analizado, incluso ha habido relaciones bien definidas en alguno de los modelos que en los otros han dado resultados no satisfactorios.

En el caso de los **Modelos D y E**, los análisis de fiabilidad y factorial han demostrado que no se pueden juntar en un solo constructo los conceptos de Innovación en procesos, Innovación en productos e I+D, por lo que los modelos pierden parte de su interés. En cambio, Innovación en productos e I+D sí que superan los análisis juntos, lo que significa que ambos conceptos están íntimamente ligados, por lo que muy probablemente las empresas que tengan un alto grado de I+D también tendrán mucha innovación en productos, lo cual no tiene por qué ocurrir con la innovación en procesos.

Por último, observando todos los modelos se puede apreciar que las relaciones “I+D -> Innovación de productos” y “Cultura empresarial -> Resultados” son tan fuertes que por lo general eclipsan el resto de relaciones con esos constructos.

5.2.2 Elección del modelo más satisfactorio

Estudiando los resultados previos se ha creado un nuevo modelo (Modelo F) basado en los constructos definidos en la Tabla 6 que incorpora las relaciones más relevantes de los modelos anteriores:

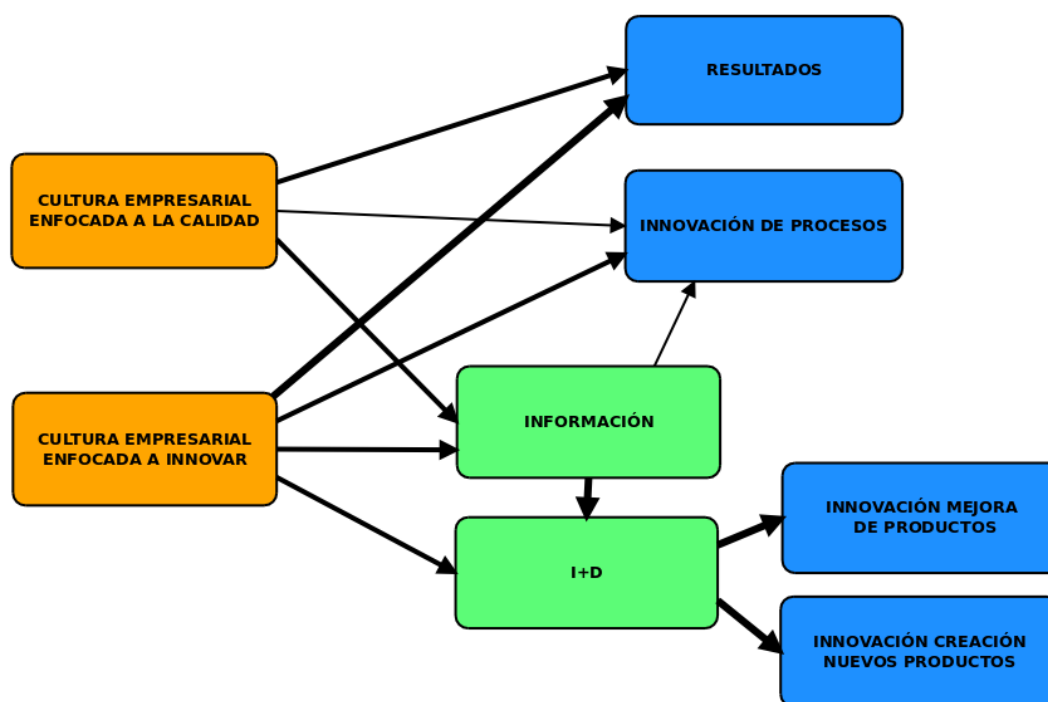


Figura 18: Diagrama de relaciones según relevancia en el Modelo F.

El Modelo F ha superado correctamente todos los análisis (detallados en el Anexo VIII), especialmente el análisis de relación causal y la prueba de Bootstrapping. En la Figura 18 se puede apreciar cómo el análisis causal confirma todas las correlaciones, además la prueba de Bootstrapping corrobora la estabilidad del modelo, ya que todos los estadísticos de las relaciones de los ítems con sus constructos son muy superiores al valor de $t(99,9\%)$ y la mayoría de los estadísticos de las relaciones entre los constructos también quedan por encima de este valor. Solamente el estadístico de la relación “Información -> Innov. en Procesos” tiene un valor inferior, que aun así es mayor que $t(99,5\%)$. Por lo tanto la estabilidad del Modelo F queda probada con menos de un 0,5% de probabilidad de error en el caso de la relación “Información -> Innov. en Procesos”, y menos de un 0,1% de probabilidad de error en el resto de relaciones.

Para interpretar el modelo se debe tener en cuenta que las flechas marcadas entre los constructos representan correlaciones directas entre los conceptos, mientras que donde no hay flechas no existe una **relación directa** relevante. Por otra parte, la ausencia de relación directa no significa que no exista una **relación indirecta**: en la Tabla 11 del Anexo VIII se detallan los efectos totales entre constructos, donde se tienen en cuenta

tanto las conexiones directas como las indirectas. En esta tabla se puede apreciar que aunque no exista una relación directa entre Cultura enfocada a innovar e Innovación en productos, sí que existe una fuerte relación indirecta entre estos constructos, lo cual significa que a pesar de que la inversión en I+D es clave para innovar en productos, complementarla con una cultura empresarial adecuada puede tener un efecto potenciador muy beneficioso.

En cuanto a los resultados empresariales, el modelo sugiere que estos no dependen de las innovaciones realizadas sino de la cultura empresarial, esto se puede interpretar como que lo importante no son las innovaciones en sí mismas sino la forma de trabajar: una cultura empresarial acertada que incluya aspectos que fomenten las innovaciones exitosas y aspectos dirigidos a asegurar la calidad puede ser determinante para el éxito de la empresa.

5.3 Influencia de la estrategia

5.3.1 Introducción

Con las correlaciones esenciales entre constructos ya determinadas, se pasa a estudiar las diferencias en las variables en función de cuál sea la estrategia predominante seguida por la empresa, para ello se van a usar las tres últimas preguntas de la encuesta donde se les pide a las empresas que definan su estrategia cuantificando en qué medida se acerca a los tres aspectos definidos a continuación:

- Liderazgo en costes: La estrategia de la empresa busca aumentar sus ventas ofreciendo productos básicos a precios competitivos.
- Diferenciación en características técnicas: La estrategia de la empresa busca diferenciarse ofreciendo productos de altas prestaciones con las últimas novedades del mercado.
- Diferenciación en calidad: La estrategia de la empresa busca diferenciarse ofreciendo productos de alta fiabilidad y baja tasa de fallos.

Cada uno de los tres aspectos debía evaluarse entre 0 y 10 puntos, sumando 10 entre las tres respuestas. En los casos donde la suma no daba esta cifra se ha corregido la escala para que todas las respuestas tengan el mismo peso en los análisis. Una vez recogidas las respuestas, se puede vincular lo que ha contestado cada empresa en el resto de preguntas con la estrategia empleada. Posteriormente, se han realizado una serie de análisis de correlación con el fin de identificar si existen o no relaciones significativas entre el uso de una estrategia determinada y el mayor o menor grado de valoración en cada una de las variables del Modelo F.

Los Análisis de Correlación miden la intensidad con la que están relacionadas dos variables. La aplicación utilizada para realizar las pruebas ha sido SPSS, donde el análisis muestra para cada pareja de variables su Coeficiente de correlación de Pearson, que

puede alcanzar valores entre -1 y 1, siendo 1 una correlación positiva perfecta, -1 una correlación negativa perfecta y 0 si no existe correlación alguna [19].

Las relaciones estudiadas son:

- Entre variables latentes: Se estudia la correlación entre cada una de las estrategias y los constructos definidos en la Tabla 6.
- Entre variables observables: Se estudia la correlación entre cada una de las estrategias y los ítems por separado.

A la hora de evaluar las correlaciones, además del Coeficiente de Pearson, se debe tener también en cuenta el nivel de significación. Para asegurar la fiabilidad de los resultados de las pruebas es preferible tener un nivel de significación de 0,05 o inferior.

5.3.2 Análisis y resultados

En el Anexo IX están detallados todos los análisis de correlación entre variables. Observando los resultados se puede destacar lo siguiente:

- Ningún tipo de estrategia tiene una correlación marcadamente significativa con los aspectos de la cultura enfocados a asegurar la calidad, lo cual significa que la adopción de estos aspectos es independiente de la estrategia seguida. Sin embargo se observa que, como era de esperar, las empresas que buscan ofrecer productos de alta fiabilidad tienen más propensión a adoptarlos.
- Las empresas con estrategias de diferenciación tienen más tendencia a aplicar una cultura organizacional que fomente la innovación como la descrita en el Apartado 2.2.1. Por otro lado, se observa que las empresas encuestadas con estrategia de liderazgo en costes los aplican con menos frecuencia.
- Las empresas con más inversión en I+D son las que buscan diferenciarse vendiendo productos con altas prestaciones y la última tecnología, mientras que las que menos invierten en I+D son las que adoptan una estrategia de liderazgo en costes. Además, las empresas que buscan diferenciarse vendiendo productos con altas prestaciones y la última tecnología innovan más rediseñando periódicamente sus productos y lanzando productos nuevos, mientras que las que tienen un liderazgo en costes innovan menos en productos nuevos y en procesos.
- Según los datos analizados, las empresas con estrategias de diferenciación han obtenido unos resultados empresariales considerablemente mejores que las empresas con liderazgo en costes. Esto probablemente sea debido a que la mayoría de empresas encuestadas han sido españolas, ya que las empresas situadas en países europeos suelen destacar más por su capacidad de crear productos innovadores, en cambio el coste de fabricación no es tan bajo como en otros lugares.

6. CONCLUSIONES

6.1 Conclusiones

Se ha realizado un estudio sobre la integración entre la forma de innovar de las empresas y su gestión de la calidad con el objetivo de analizar las conexiones entre ambos conceptos y las innovaciones exitosas conseguidas para poder establecer enlaces que relacionen la innovación con la gestión de la calidad y los resultados empresariales, y así poder predecir de manera global cuál es la forma óptima de trabajar para conseguir unos buenos resultados. Del mismo modo, también se ha analizado la influencia de la estrategia llevada por cada empresa con el objetivo de conocer si los modelos planteados funcionan por igual para todas las estrategias o, por el contrario, cada estrategia tiene una manera propia de trabajar.

Para realizar el PFC se ha partido de una búsqueda bibliográfica de artículos y estudios científicos que aportan una visión actual sobre el tema, a partir de los cuales poder elaborar hipótesis de trabajo. Con la situación actual ya estudiada se han seleccionado una serie de variables principales, para de esta forma crear un total de cinco modelos teóricos que más tarde han sido sometidos a varias pruebas con el fin de contrastar sus conexiones con los datos observados en 83 empresas reales. Estos análisis han permitido definir un modelo global que relaciona todas las variables consideradas de forma satisfactoria que, más tarde, ha sido sometido a varios análisis de correlación donde se han buscado posibles cambios en las variables en función de la estrategia predominante seguida por la empresa. A partir de todas estas investigaciones se pueden extraer conclusiones acerca cómo se debe trabajar para conseguir obtener buenos resultados e innovaciones exitosas de forma continua y sostenible.

La primera conclusión a destacar es la altísima conexión que existe entre I+D e Innovación en producto, tanto es así que, en los modelos estudiados, al contemplar esta relación el resto de las conexiones con Innovación en productos se vuelven casi irrelevantes. No obstante, también existen relaciones indirectas importantes entre la innovación en productos, la cultura empresarial y la disposición de información. Estos resultados se pueden interpretar de la forma siguiente: Una empresa que quiera desarrollar productos innovadores debe principalmente tener una correcta inversión en I+D, preferiblemente combinando I+D interno y externo, ya que está demostrado que es más efectivo. Además, se obtendrán mejores resultados en este campo si se combina el I+D con una buena utilización de la información disponible sobre las necesidades del mercado y una Cultura Empresarial que fomente la innovación aplicando medidas como por ejemplo estimular la creatividad entre todos los empleados, anticipar el futuro, invertir en formación, fomentar el trabajo en equipo y enfocarse en obtener resultados.

En cuanto a las innovaciones de procesos, su objetivo suele ser distinto a las innovaciones en productos. De acuerdo con la bibliografía, mientras que las segundas sirven para ofrecer productos mejores, las primeras suelen buscar mejorar la eficiencia en los sistemas de fabricación. En este caso, la innovación en procesos depende principalmente de la cultura empresarial, tanto referida a los aspectos explicados en el

párrafo anterior como referida a la aplicación de sistemas de calidad y mejora continua.

Por otra parte, se ha observado que los resultados empresariales no dependen significativamente de las innovaciones que realiza la empresa, sino de la forma que se tiene de realizarlas. Igual que en los puntos anteriores, queda demostrado que es muy importante tener una cultura empresarial adecuada que inculque a los empleados una filosofía de aprendizaje continuo y de trabajo en equipo para que la empresa pueda mantener un alto grado de competitividad y sea capaz de adaptarse a los requisitos del mercado en cada momento. Además, también ha quedado patente que aplicar sistemas de gestión de calidad que garanticen el buen funcionamiento de los procesos y productos influye de forma notable en la obtención de buenos resultados empresariales. Por lo que se puede observar, han quedado corroboradas las teorías mostradas en los estudios de la bibliografía donde se argumentaba que la Innovación y la Gestión de la Calidad no son conceptos contrapuestos sino que, al contrario, ambos se complementan, de hecho, se puede apreciar en los análisis que las empresas que aplican los dos a la vez obtienen mejores resultados.

El análisis de correlación en función de la estrategia empresarial ha mostrado que las empresas cuyo objetivo es obtener una ventaja competitiva de diferenciación tienen a aplicar más frecuentemente culturas empresariales enfocadas a innovar, mientras que la implantación de sistemas de gestión calidad es seguida por igual por las empresas independientemente de su estrategia empresarial, aunque, como era de esperar, esta implantación es ligeramente mayor en empresas donde uno de los objetivos principales es ofrecer productos con alta durabilidad y baja tasa de fallos. En cuanto a la inversión en I+D, es mayor en empresas con estrategia de diferenciación, especialmente si el objetivo de estas es ofrecer productos con la última tecnología y prestaciones, es por ello que son este tipo de empresas las que más mejoras en sus productos incorporan periódicamente y también las que lanzan más productos nuevos al mercado. Por otro lado, según los datos analizados, son las empresas con un liderazgo en costes las que menos invierten en I+D y también las que más reticentes son a incorporar cambios y mejoras a sus productos y procesos. Para terminar con la comparación entre estrategias, ha habido una clara diferencia entre los resultados empresariales de las empresas con estrategias de diferenciación y las empresas con estrategia en liderazgo en costes: Según los resultados de los análisis con los datos recogidos, las empresas con diferenciación obtienen por lo general mejores resultados que las empresas con liderazgo en costes, lo cual puede ser debido a que las encuestas han sido enviadas en su mayor parte a empresas españolas con actividades relacionadas con el sector industrial, y mientras que en los países europeos estas suelen destacar por su capacidad de ofrecer productos innovadores con altas prestaciones y calidad, sin embargo es en otras regiones como Asia, donde la mano de obra es más barata, el lugar donde se consiguen fabricar productos con un coste más bajo.

Por último, hay que remarcar que tras realizar todos los análisis, ha sido una sorpresa observar la gran relevancia que ha tenido en casi todas las variables la forma de definir correctamente la cultura organizacional. Muchas empresas tienden a considerar que los valores y la filosofía que se les inculca a los trabajadores son algo secundario sin

trascendencia. Muy al contrario de lo que se pueda pensar, este estudio ha servido para corroborar la importancia esencial que tiene poseer una cultura empresarial bien meditada tanto en la competitividad de la empresa como en los resultados, por lo cual queda demostrado que a las empresas les merece la pena invertir tiempo y dinero en educación, tecnología y calidad, dado que estas inversiones se verán altamente recompensadas a medio y largo plazo.

6.2 Futuros estudios

De cara a futuros estudios se podría plantear hacer un análisis por regiones que mostrara si la forma de funcionar y las conexiones entre los conceptos definidos en el estudio, son las mismas o no en distintos lugares del planeta. Cada país tiene sus características propias y las personas son educadas de forma distinta con valores diferentes, lo que hace que las preferencias de los mercados de cada región no sean las mismas y los trabajadores tampoco se comporten de la misma manera. Un estudio por países podría dar una visión global de las distintas formas que hay de trabajar que serviría a las empresas para conocer mejor el funcionamiento y filosofía de trabajo de otros lugares con el objetivo de utilizar las ideas positivas y eliminar los defectos propios.

Otro tema que se ha analizado poco en este estudio ha sido la Innovación Abierta. Si bien se han incluido varios conceptos en los modelos planteados, la innovación abierta en sí misma no se ha estudiado, y sin embargo sería interesante para las empresa poder saber hasta qué punto es necesaria, en qué situaciones es recomendable aplicarla y en cuáles no. Sin duda, una aplicación correcta de la innovación abierta puede aportar a las organizaciones muchas ventajas en cuanto al ahorro de costes de investigación y a la inclusión de muchas mejoras tecnológicas que de otra forma serían inviables, no obstante no está claro si la innovación abierta se puede aplicar en todas las empresas o existen casos donde es preferible no aplicarla, o cuyos resultados finales no están claros, por lo tanto sería interesante un estudio de este tema que aclarara cuándo es conveniente apostar o no por este tipo de innovación.

ANEXO I

Enunciado de la encuesta

Invitación a participar:

Buenos días. En colaboración con la Universidad de Zaragoza estamos realizando un estudio sobre la influencia de la innovación y la gestión de la calidad en las estrategias empresariales.

Les enviamos una encuesta online sobre el tema. Si deciden rellenarla, los resultados son anónimos y no se les volverá a molestar ni a pedir más información. En el caso de que estén interesados en conocer las conclusiones del estudio, pueden pedírnoslas.

¡Gracias por todo!



Departamento de
Dirección y Organización
de Empresas
Universidad Zaragoza

Preguntas de la encuesta:

Expresa su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones calificándolas entre 1 y 5:

• Información

Info1.- Su empresa se preocupa por estudiar los productos y estrategias de sus competidores.

Sólo cuando es necesario 1 2 3 4 5 Continuamente

Info2.- Las sugerencias de los clientes son incluidas a la hora de mejorar y desarrollar productos nuevos.

Pocas veces 1 2 3 4 5 Siempre

Info3.- Su empresa realiza estudios de mercado para identificar oportunidades y predecir la demanda futura.

Sólo cuando es necesario 1 2 3 4 5 Continuamente

Info4.- Los procesos y tareas realizados en la empresa son revisados y documentados.

Sólo cuando es necesario 1 2 3 4 5 Continuamente

- I+D

id1.- Su empresa considera prioritario invertir recursos en I+D.

Poco prioritario 1 2 3 4 5 Muy prioritario

id2.- El diseño y desarrollo de nuevos productos es importante para el funcionamiento de la empresa.

No es importante 1 2 3 4 5 Muy importante

id3.- Se cuenta con colaboradores externos para ayudar a mejorar los procesos y desarrollar nuevos productos.

Pocas veces 1 2 3 4 5 Muy frecuentemente

- Cultura Empresarial orientada a innovar

Cult.innov1.- La dirección de la empresa estimula y recompensa la aportación de ideas por parte de todos sus empleados.

Pocas veces 1 2 3 4 5 Siempre

Cult.innov2.- Los empleados comprenden que hay que realizar cambios en sus puestos de trabajo periódicamente para adaptarse a las necesidades del mercado.

Los cambios no suelen gustar 1 2 3 4 5 Los cambios son bien recibidos

Cult.innov3.- Se trabaja en equipos de varias personas y se fomentan las redes de colaboración.

Sólo cuando es necesario 1 2 3 4 5 Siempre

Cult.innov4.- Cuando es posible, se incorporan nuevas tecnologías que generan cambios radicales en los procesos y productos.

Se evitan los cambios radicales 1 2 3 4 5 Se promueven los cambios radicales

- Cultura Empresarial orientada a asegurar la calidad

Cult.cal1.- Se usan herramientas de control de calidad (por ejemplo: registros, hojas de control, etc...).

No se usan 1 2 3 4 5 Se usan siempre

Cult.cal2.- Se han implantado y se usan sistemas de mejora continua o de calidad total (por ejemplo: 6 sigma, ciclo PDCA, EFQM...).

No se han implantado (o no se usan) 1 2 3 4 5 Se usan mucho

Cult.cal3.- Se ha implantado y se usa un Sistema de Gestión de la Calidad (por ejemplo: ISO 9001).

No se ha implantado (o no se usa) 1 2 3 4 5 Se ha implantado y se usa mucho

- Innovación en procesos

Innov.proceso1.- Se efectúan cambios en los procesos para mejorar la calidad del producto final (por ejemplo: cambiar máquinas por otras más precisas, mejorar la detección de defectos, etc...).

Sólo cuando es necesario 1 2 3 4 5 Continuamente

Innov.proceso2.- Se efectúan cambios en los procesos para mejorar su eficiencia (por ejemplo: disminuir los tiempos ociosos, optimizar el consumo de materia prima, etc...).

Sólo cuando es necesario 1 2 3 4 5 Continuamente

- Innovación en productos

Innov.producto1.- Los productos ofrecidos al cliente se rediseñan periódicamente para incorporar mejoras.

Sólo si es necesario 1 2 3 4 5 Continuamente

Innov.producto2.- Se lanzan periódicamente nuevos productos al mercado.

Sólo si es necesario 1 2 3 4 5 Continuamente

- Resultados Empresariales

Result1.- En los últimos periodos, ¿se han cumplido los objetivos de su empresa?

No se han cumplido 1 2 3 4 5 Se han superado las expectativas

Result2.- La estrategia seguida por su empresa ha dado buenos resultados.

No han sido buenos 1 2 3 4 5 Muy buenos

Result3.- Su empresa ha sabido imponerse a sus competidores.

Poco 1 2 3 4 5 Mucho

- Estrategia empresarial

Para terminar, aproxime la estrategia de su empresa de forma que las 3 próximas respuestas sumen en total 100%.

E1.- Se busca una diferenciación en calidad: ofrecer productos muy fiables con baja tasa de fallos.

0% 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 100%

E2.- Se busca una diferenciación en características: ofrecer productos de altas prestaciones o con la última tecnología.

0% 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 100%

E3.- Se busca un liderazgo en costes: ofrecer productos convencionales a precios bajos.

0% 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 100%

ANEXO II

Contestaciones y estadísticas de la encuesta

En este anexo se incluyen gráficos con datos estadísticos sobre las respuestas recibidas en cada ítem. Estos gráficos no se usan en el análisis de los modelos estructurales y su único propósito es mostrar más claramente cuáles han sido las tendencias seguidas por las empresas en cada respuesta.

En la parte final del anexo se detallan en una tabla todas las contestaciones de las 83 respuestas recibidas. Las contestaciones de cada empresa están identificadas con un código que asocia las respuestas con su autor (dicho código no ha sido incluido en la tabla), el propósito del mismo es comprobar la validez de las respuestas y evitar entradas repetidas.

Debe recordarse que las últimas 3 preguntas de la encuesta no se incluyen en los modelos estructurales, sino que sirven para cuantificar los aspectos básicos de la estrategia de cada empresa. Según se indicaba en el enunciado, la suma de estas 3 últimas respuestas debe sumar 10 en total, sin embargo algunas contestaciones no cumplen esta condición. Para solucionarlo, en los casos donde la suma no daba 10, se ha realizado un cambio de escala para asegurar que a la hora de tratar los datos las escalas de todas las respuestas sea la misma.

Datos estadísticos:

Expresa su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones calificándolas entre 1 y 5.

Info1.- Su empresa se preocupa por estudiar los productos y estrategias de sus competidores

Sólo cuando es necesario

1 – 10 (12%)

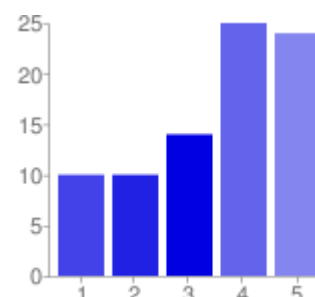
2 – 10 (12%)

3 – 14 (17%)

4 – 25 (30%)

5 – 24 (29%)

Continuamente



Info2.- Las sugerencias de los clientes son incluidas a la hora de mejorar y desarrollar productos nuevos

Pocas veces

1 – 1 (1%)

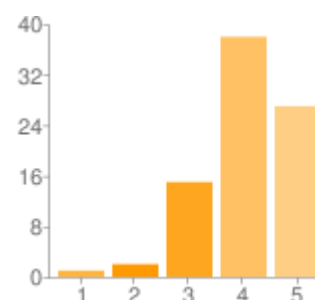
2 – 2 (2%)

3 – 15 (18%)

4 – 38 (45%)

5 – 27 (32%)

Siempre



Info3.- Su empresa realiza estudios de mercado para identificar oportunidades y predecir la demanda futura

Sólo cuando es necesario

1 – 22 (26%)

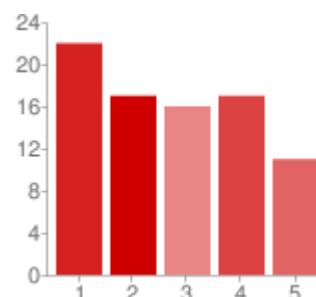
2 – 17 (20%)

3 – 16 (19%)

4 – 17 (20%)

5 – 11 (13%)

Continuamente



Info4.- Los procesos y tareas realizados en la empresa son revisados y documentados

Sólo cuando es necesario

1 – 4 (5%)

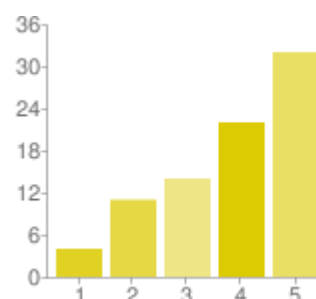
2 – 11 (13%)

3 – 14 (17%)

4 – 22 (26%)

5 – 32 (38%)

Continuamente



id1.- Su empresa considera prioritario invertir recursos en I+D

Poco prioritario

1 – 9 (11%)

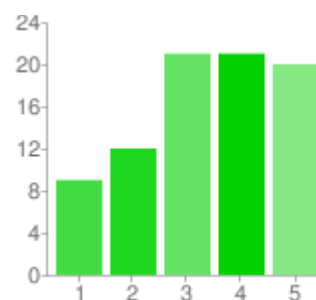
2 – 12 (14%)

3 – 21 (25%)

4 – 21 (25%)

5 – 20 (24%)

Muy prioritario



id2.- El diseño y desarrollo de nuevos productos es importante para el funcionamiento de la empresa

No es importante

1 – 6 (7%)

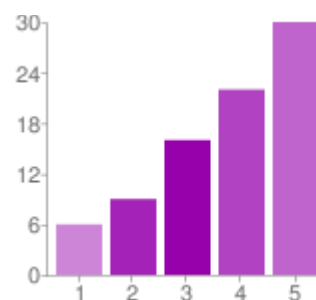
2 – 9 (11%)

3 – 16 (19%)

4 – 22 (26%)

5 – 30 (36%)

Muy importante



id3.- Se cuenta con colaboradores externos para ayudar a mejorar los procesos y desarrollar nuevos productos

Pocas veces

1 – 18 (21%)

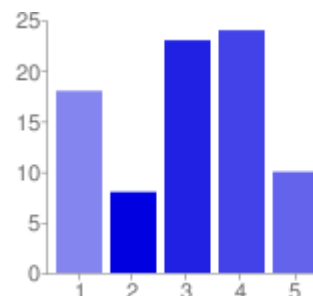
2 – 8 (10%)

3 – 23 (27%)

4 – 24 (29%)

5 – 10 (12%)

Muy frecuentemente



Cult.innov1.- La dirección de la empresa estimula y recompensa la aportación de ideas por parte de todos sus empleados

Pocas veces

1 – 17 (20%)

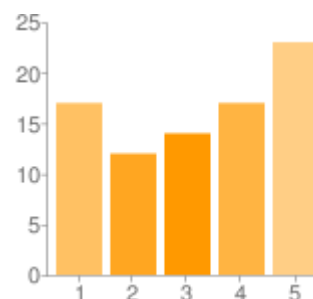
2 – 12 (14%)

3 – 14 (17%)

4 – 17 (20%)

5 – 23 (27%)

Siempre



Cult.innov2.- Los empleados comprenden que hay que realizar cambios en sus puestos de trabajo periódicamente para adaptarse a las necesidades del mercado

Los cambios no suelen gustar

1 – 9 (11%)

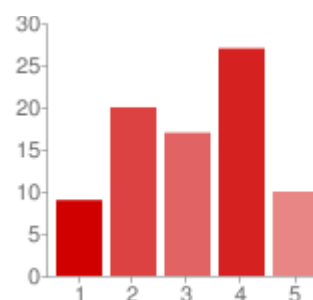
2 – 20 (24%)

3 – 17 (20%)

4 – 27 (32%)

5 – 10 (12%)

Los cambios son bien recibidos



Cult.innov3.- Se trabaja en equipos de varias personas y se fomentan las redes de colaboración

Sólo cuando es necesario

1 – 11 (13%)

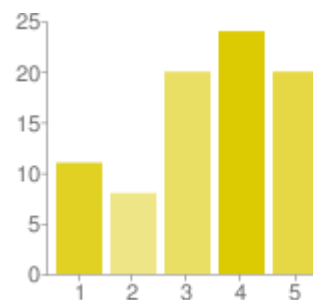
2 – 8 (10%)

3 – 20 (24%)

4 – 24 (29%)

5 – 20 (24%)

Siempre

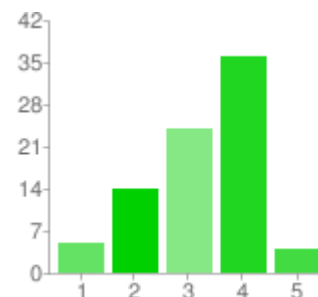


Cult.innov4.- Cuando es posible, se incorporan nuevas tecnologías que generan cambios radicales en los procesos y productos

Se evitan los cambios radicales

- 1 – 5 (6%)
- 2 – 14 (17%)
- 3 – 24 (29%)
- 4 – 36 (43%)
- 5 – 4 (5%)

Se promueven los cambios radicales

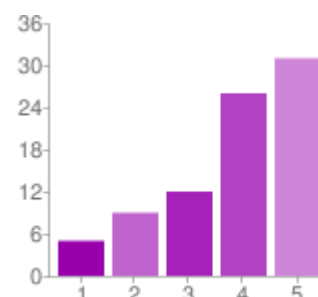


Cult.cal1.- Se usan herramientas de control de calidad

No se usan

- 1 – 5 (6%)
- 2 – 9 (11%)
- 3 – 12 (14%)
- 4 – 26 (31%)
- 5 – 31 (37%)

Se usan siempre

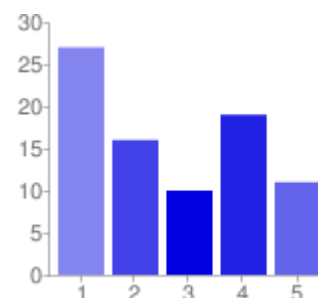


Cult.cal2.- Se han implantado y se usan sistemas de mejora continua o de calidad total

No se han implantado (o no se usan)

- 1 – 27 (32%)
- 2 – 16 (19%)
- 3 – 10 (12%)
- 4 – 19 (23%)
- 5 – 11 (13%)

Se usan mucho

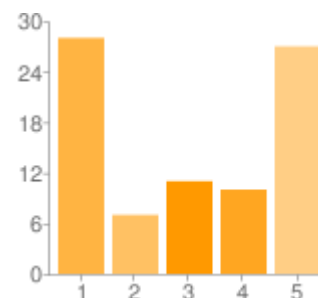


Cult.cal3.- Se ha implantado y se usa un Sistema de Gestión de la Calidad

No se ha implantado (o no se usa)

- 1 – 28 (33%)
- 2 – 7 (8%)
- 3 – 11 (13%)
- 4 – 10 (12%)
- 5 – 27 (32%)

Se ha implantado y se usa mucho



Innov.proceso1.- Se efectúan cambios en los procesos para mejorar la calidad del producto final

Sólo cuando es necesario

1 – 5 (6%)

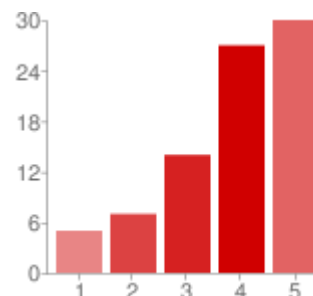
2 – 7 (8%)

3 – 14 (17%)

4 – 27 (32%)

5 – 30 (36%)

Continuamente



Innov.proceso2.- Se efectúan cambios en los procesos para mejorar su eficiencia

Sólo cuando es necesario

1 – 4 (5%)

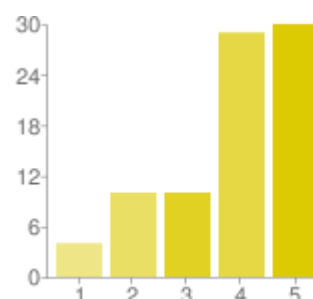
2 – 10 (12%)

3 – 10 (12%)

4 – 29 (35%)

5 – 30 (36%)

Continuamente



Innov.producto1.- Los productos ofrecidos al cliente se rediseñan periódicamente para incorporar mejoras

Sólo si es necesario

1 – 15 (18%)

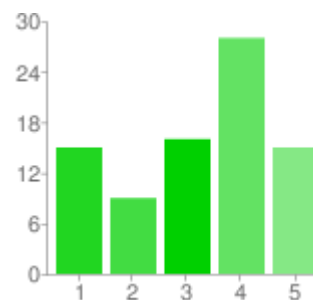
2 – 9 (11%)

3 – 16 (19%)

4 – 28 (33%)

5 – 15 (18%)

Continuamente



Innov.producto2.- Se lanzan periódicamente nuevos productos al mercado

Sólo si es necesario

1 – 19 (23%)

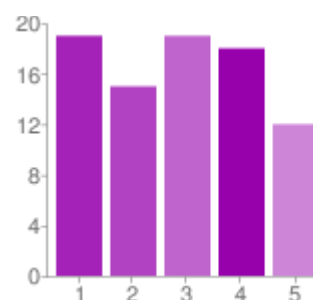
2 – 15 (18%)

3 – 19 (23%)

4 – 18 (21%)

5 – 12 (14%)

Continuamente



Result1.- En los últimos periodos, ¿se han cumplido los objetivos de su empresa?

No se han cumplido

1 – 4 (5%)

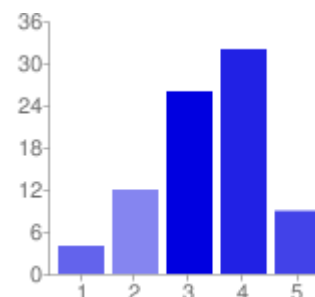
2 – 12 (14%)

3 – 26 (31%)

4 – 32 (38%)

5 – 9 (11%)

Se han superado las expectativas



Result2.- La estrategia seguida por su empresa ha dado buenos resultados

No han sido buenos

1 – 3 (4%)

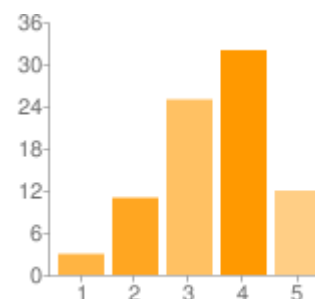
2 – 11 (13%)

3 – 25 (30%)

4 – 32 (38%)

5 – 12 (14%)

Muy buenos



Result3.- Su empresa ha sabido imponerse a sus competidores

Poco

1 – 3 (4%)

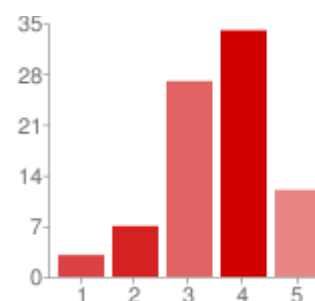
2 – 7 (8%)

3 – 27 (32%)

4 – 34 (40%)

5 – 12 (14%)

Mucho



Num.	Info 1	Info 2	Info 3	Info 4	i+d 1	i+d 2	i+d 3	cult innov 1	cult innov 2	cult innov 3	cult innov 4	cult calid 1	cult calid 2	cult calid 3
1	2	4	3	2	4	4	3	3	1	5	3	5	5	5
2	5	4	3	4	5	5	3	5	4	5	4	4	4	3
3	3	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	2	5
4	4	3	1	3	2	4	3	3	3	3	3	5	4	5
5	5	4	3	5	3	5	5	4	4	3	4	5	4	5
6	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	4	5	2	1
7	2	3	4	5	4	3	3	2	4	5	3	5	4	5
8	5	3	3	5	4	4	3	2	3	4	3	4	4	3
9	5	3	4	5	5	2	5	3	1	3	4	5	1	5
10	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2
11	3	3	1	3	3	5	2	5	4	4	3	3	2	1
12	1	4	1	5	1	3	1	5	3	4	4	5	5	5
13	1	4	2	2	2	3	1	1	2	1	4	3	1	4
14	1	2	1	1	1	3	1	1	2	3	2	2	2	2
15	4	5	3	5	5	5	4	5	5	4	3	4	5	5
16	3	4	1	4	4	4	4	2	2	2	3	4	4	4
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	4	4	2	3	3	3	3	4	2	3	2	2	1	1
19	3	5	2	4	3	4	3	2	4	4	5	4	3	3
20	4	5	1	5	5	5	4	5	4	5	2	5	1	1
21	3	5	3	1	2	4	3	5	2	5	1	4	1	1
22	5	4	4	5	5	5	3	5	4	5	4	4	5	1
23	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	3	5
24	5	4	5	5	4	5	4	3	3	3	4	5	3	5
25	4	4	3	2	2	5	3	4	3	1	4	2	1	1
26	5	5	5	4	5	4	5	4	3	4	4	5	4	1
27	3	5	2	2	5	5	5	5	5	5	5	3	1	3
28	4	4	3	5	5	5	4	3	3	2	4	4	3	4
29	3	4	2	4	5	5	3	1	2	4	4	5	4	5
30	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5
31	2	4	1	3	2	3	2	1	3	2	3	2	1	1
32	1	4	1	2	1	2	1	2	2	1	3	2	1	3
33	5	5	4	4	4	5	4	4	3	3	3	3	1	1
34	5	4	5	5	2	5	5	1	5	1	3	3	1	1
35	4	3	2	4	5	5	3	5	2	3	2	4	3	3
36	2	3	1	5	1	1	1	2	4	1	2	4	2	4
37	5	5	4	5	5	3	5	5	5	5	4	5	4	5
38	5	3	5	5	5	1	5	5	5	5	4	5	5	4
39	3	5	1	5	4	4	1	4	1	3	2	5	1	5
40	1	5	3	4	1	3	1	5	4	5	5	5	5	5
41	5	4	2	3	4	5	2	3	4	5	2	4	1	2
42	5	3	1	4	4	1	1	1	4	1	5	1	1	3
43	4	5	3	5	5	5	3	3	4	4	4	5	3	4
44	4	4	4	5	5	4	4	2	3	3	4	5	4	1
45	4	4	2	2	4	4	4	3	3	3	4	2	1	1
46	3	5	4	5	2	4	3	1	2	4	3	5	4	5
47	4	5	3	4	4	5	3	5	2	3	3	4	4	3
48	4	5	2	2	4	4	1	4	1	4	4	4	1	4
49	4	5	1	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4
50	3	3	2	3	2	2	4	1	2	3	3	4	4	4
51	3	4	5	4	4	4	1	1	1	1	4	4	2	2
52	4	4	2	5	4	4	4	2	2	4	3	5	5	5
53	2	4	1	2	1	2	2	1	2	2	3	2	2	2
54	4	5	1	3	3	4	4	5	4	2	3	3	4	5
55	3	3	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1
56	2	3	2	2	3	3	4	2	2	2	2	3	2	2
57	4	3	2	3	3	5	4	3	2	5	3	5	4	5
58	4	4	3	4	3	5	3	5	3	3	4	5	1	1
59	4	5	4	4	4	5	4	5	3	5	4	4	4	3
60	1	4	1	3	5	5	1	5	5	5	2	1	1	1
61	5	5	4	5	5	5	3	5	4	5	4	5	2	1
62	1	5	5	5	5	5	3	5	4	5	2	5	2	1
63	4	4	4	4	3	5	4	3	4	4	4	3	5	5
64	3	4	1	4	3	3	4	1	4	3	4	4	1	2
65	4	4	5	5	4	5	4	4	3	4	3	4	3	3
66	5	5	4	3	5	5	4	4	4	4	4	4	3	5
67	1	5	1	3	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4
68	5	5	2	4	3	4	3	3	1	4	3	5	2	5
69	3	4	2	5	3	2	2	2	2	2	3	3	1	5
70	5	4	3	4	4	2	1	4	2	4	4	4	2	1
71	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	4	5	1
72	2	4	1	3	2	2	1	1	1	3	2	1	1	1
73	4	4	5	5	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3
74	2	3	1	2	4	3	3	1	3	4	4	4	2	1
75	2	5	2	5	2	5	1	2	4	4	1	5	5	5
76	2	3	1	5	2	3	5	4	3	3	1	3	1	1
77	5	5	5	5	3	3	3	4	4	4	4	3	2	1
78	4	2	4	5	3	4	2	2	2	2	3	5	4	5
79	1	5	1	1	1	2	2	1	5	1	1	1	1	1
80	5	4	4	5	3	3	4	5	5	5	4	4	1	1
81	4	5	3	4	3	2	4	5	4	3	3	5	4	5
82	5	4	5	3	3	4	1	3	5	5	3	5	1	1
83	5	4	4	4	3	3	4	5	2	4	4	5	5	5

Num.	innov proceso 1	innov proceso 2	innov producto 1	innov producto 2	Result 1	Result 2	Result 3	estrategia calidad	estrategia características	estrategia costes
1	4	5	2	4	4	5	4	6	4	0
2	5	5	5	4	4	3	4	4	4	2
3	5	5	4	4	1	4	4	6	3	1
4	4	4	4	4	2	3	4	3	1	1
5	5	4	4	4	4	5	5	3	4	3
6	4	2	5	5	5	4	4	5	9	0
7	4	4	3	2	4	4	5	4	2	4
8	5	4	3	3	3	3	4	3,913	3,478	2,609
9	2	5	4	2	3	3	3	4,706	4,118	1,176
10	4	4	4	4	4	3	4	3	4	2
11	4	4	4	3	2	2	2	3	4	3
12	5	5	4	1	5	3	3	5	2	3
13	1	1	4	1	1	1	1	1	1	8
14	3	3	1	1	4	4	3	2,778	2,778	4,444
15	5	4	4	5	4	4	4	4	4	2
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
17	1	2	1	1	1	2	1	4	2	4
18	3	3	2	3	2	2	2	3,846	3,846	2,308
19	3	2	5	1	3	3	4	3,571	3,571	2,857
20	4	5	5	3	4	3	5	3,333	3,704	2,963
21	5	5	4	4	3	3	4	3	3	4
22	5	5	4	4	5	5	4	3	6	1
23	5	5	4	4	4	4	4	4,545	4,545	0,909
24	4	5	4	4	4	4	4	4,286	4,286	1,429
25	5	5	5	5	4	4	3	2,632	4,737	2,632
26	4	4	5	4	4	5	5	4	5	1
27	5	5	5	3	5	5	3	4	3	3
28	5	5	5	5	3	4	4	4	2	4
29	3	4	1	5	4	4	3	4	1	5
30	4	4	4	3	3	3	4	2	5	3
31	3	2	3	1	2	2	2	5	3	2
32	2	2	2	2	2	2	2	2,667	1,333	6
33	5	5	3	2	1	2	3	6	3	1
34	2	3	5	5	3	4	4	4	2	4
35	4	4	4	2	4	4	4	6	0	4
36	3	3	1	1	2	2	3	5	1	4
37	3	5	4	4	5	5	4	6	3	1
38	5	4	1	1	5	5	5	3,333	3,333	3,333
39	4	2	4	3	4	3	3	4	3	3
40	5	4	2	2	4	4	4	4,762	1,905	3,333
41	3	4	3	3	2	3	3	6	2	2
42	5	3	1	1	1	1	4	4,348	2,174	3,478
43	4	4	3	3	4	4	4	6	3	1
44	4	4	4	4	4	4	4	1	6	3
45	3	3	3	3	4	4	3	5	5	0
46	5	4	3	1	2	3	4	3,333	3,333	3,333
47	4	4	3	3	3	3	4	3,913	3,478	2,609
48	5	5	3	3	3	3	3	3,529	2,353	4,118
49	4	4	4	4	4	3	3	5	5	0
50	3	3	1	2	2	2	2	2	3	5
51	4	4	4	4	3	3	3	3,333	3,333	3,333
52	5	5	5	4	4	3	3	3,333	3,333	3,333
53	3	2	2	2	2	1	1	0	0	10
54	5	5	5	3	3	3	4	4,091	2,273	3,636
55	3	3	1	2	2	2	3	6	2	2
56	2	2	2	2	2	2	2	2,105	3,684	4,211
57	5	4	4	4	3	4	4	3,333	3,333	3,333
58	4	5	2	5	4	5	4	3,478	2,609	3,913
59	5	5	4	3	3	3	3	3,462	2,692	3,846
60	1	3	5	1	3	5	3	4	6	0
61	5	5	5	5	4	5	5	3	5	2
62	5	5	3	3	5	5	5	5	5	0
63	5	5	5	4	4	4	4	7	2	1
64	5	5	3	3	4	3	2	10	0	0
65	3	4	4	5	3	4	5	3	4	3
66	4	5	5	5	4	5	5	3,5	3,5	3
67	1	1	1	1	4	4	4	5	5	0
68	5	5	4	2	3	4	4	3	1	6
69	3	4	4	1	4	4	4	6	2	2
70	5	5	2	1	5	4	5	4	2	4
71	4	4	1	4	3	4	4	8	2	0
72	2	1	1	1	2	2	3	3,333	4,167	2,5
73	4	3	3	3	3	3	3	3,043	3,913	3,043
74	4	2	3	5	4	4	3	4,167	3,333	2,5
75	5	5	1	1	4	4	4	6	0	4
76	2	2	3	1	3	3	3	3	1	6
77	4	4	3	2	3	3	3	3,636	3,182	3,182
78	2	4	2	2	3	3	4	7	2	1
79	1	1	1	1	3	3	3	5	1	4
80	4	4	4	3	4	4	4	4,348	3,913	1,739
81	4	4	1	2	3	3	4	6	2	2
82	5	5	1	5	5	4	4	10	0	0
83	4	5	4	3	3	4	3	1	1	8

ANEXO III

Resultados Modelo A

En los Anexos III, IV, V, VI y VII se detallan todos los análisis realizados a los modelos propuestos en el estudio. Para cada modelo se comprueban primeramente los análisis de fiabilidad y factorial con la aplicación SPSS y posteriormente se realiza el análisis estructural con SmartPLS.

Los datos utilizados en estos análisis han sido todas las respuestas recogidas en el cuestionario:

	N	%
Casos Válidos	83	100,0
Excluidos	0	,0
Total	83	100,0

Tabla 1: Resumen del procesamiento de los casos.

Análisis de Fiabilidad

El primer análisis realizado con SPSS es el de fiabilidad, en él se comprueba que los ítems que forman los constructos tienen la suficiente correlación entre ellos como para formar un único concepto.

Para cada constructo se deben cumplir los siguientes requisitos:

Correlación entre los ítems de cada constructo:	Alfa de Cronbach > 0,7
Correlación de cada ítem con el total de los elementos:	Índice de correlación > 0,3

Tabla 2: Criterios a seguir en el análisis de fiabilidad.

En el caso de no superar alguno de los criterios, el constructo debe ser modificado eliminando los ítems que no concuerden o reconsiderando si el concepto representado por el constructo debe ser redefinido.

Inicialmente los constructos han sido definidos de la siguiente forma:

Constructo	Ítems pertenecientes al constructo
Información	Info1, Info2, Info3, Info4
I+D	id1, id2, id3
Cultura Innov.	Cult.innov1, Cult.innov2, Cult.innov3, Cult.innov4
Cultura Calidad	Cult.calid1, Cult.calid2, Cult.calid3
Innov. en procesos	Innov.proceso1, Innov.proceso2
Innov. en productos	Innov.producto1, Innov.producto2
Resultados empresariales	Result1, Result2, Result3

Tabla 3: Definición inicial de los constructos de los Modelos A, B y C.

- Constructo Información

Alfa de Cronbach	N de elementos
,680	4

Tabla 4: Estadísticos de fiabilidad.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Info1	10,60	6,560	,555	,547
Info2	10,06	10,301	,219	,733
Info3	11,39	6,215	,579	,528
Info4	10,31	7,315	,512	,581

Tabla 5: Estadísticos total-elemento.

En este caso, el constructo Información, definido por los ítems “Info1”, “Info2”, “Info3” e “Info4” no cumple la condición de Alfa de Cronbach $> 0,7$, además el ítem “Info2” no supera el valor de 0,3 en el índice de correlación elemento-total. **La solución en este caso es modificar el constructo Información quitándole el ítem “Info2”:**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,733	3

Tabla 6: Estadísticos de fiabilidad.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Info1	6,54	5,032	,572	,628
Info3	7,33	4,734	,594	,601
Info4	6,25	5,801	,509	,701

Tabla 7: Estadísticos total-elemento.

Con el constructo formado por “Info1”, “Info3” e “Info4” el valor de su Alfa de Cronbach es 0,733 y todos los ítems tienen un índice de correlación superior a 0,3, por lo que el constructo ahora sí que está bien definido.

- Constructo I+D

Alfa de Cronbach	N de elementos
,700	3

Tabla 8: Estadísticos de fiabilidad.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
id1	6,73	4,539	,580	,527
id2	6,37	4,969	,509	,619
id3	7,11	4,927	,464	,675

Tabla 9: Estadísticos total-elemento.

El constructo I+D formado por los ítems “id1”, “id2” e “id3” tiene un Alfa de Cronbach de 0,7 (concretamente 0,700937), el cual es un valor válido pero muy ajustado, además la correlación elemento-total de sus ítems es superior a 0,3 en todos los casos.

Se podría intentar aumentar el coeficiente Alfa de Cronbach del constructo eliminando alguno de sus ítems, pero observando la última columna de la Tabla 9 se puede comprobar que este coeficiente disminuirá si se elimina cualquiera de los ítems, por lo que la elección tomada en este caso es la de no eliminar ningún ítem. Posteriormente en el análisis factorial se podrá corroborar que el constructo está bien definido de esta forma.

- Constructo Cultura Calidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,760	3

Tabla 10: Estadísticos de fiabilidad.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
cultcalid1	5,66	7,860	,569	,716
cultcalid2	6,84	6,378	,633	,628
cultcalid3	6,48	5,521	,603	,681

Tabla 11: Estadísticos total-elemento.

El constructo Cultura Calidad definido por “cultcalid1”, “cultcalid2” y “cultcalid3” tiene un Alfa de Cronbach de 0,760 y la correlación de todos sus ítems es mayor a 0,3, por lo que el constructo está bien definido.

- Constructo Cultura Innovación

Alfa de Cronbach	N de elementos
,676	4

Tabla 12: Estadísticos de fiabilidad.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
cultinnov1	9,76	6,527	,565	,532
cultinnov2	9,86	8,467	,448	,617
cultinnov3	9,55	7,299	,577	,526
cultinnov4	9,72	10,447	,264	,713

Tabla 13: Estadísticos total-elemento.

El constructo Cultura Innovación obtiene un Alfa de Cronbach por debajo de 0,7, y su ítem “cultinnov4” tiene una correlación de 0,264, menor que 0,3, por lo que el constructo Cultura Innovación se modificará incluyendo sólo los ítems “cultinnov1”, “cultinno2” y “cultinnov3”:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,713	3

Tabla 14: Estadísticos de fiabilidad.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
cultinnov1	6,52	4,399	,600	,536
cultinnov2	6,61	6,362	,422	,744
cultinnov3	6,31	5,169	,592	,549

Tabla 15: Estadísticos total-elemento.

Definiendo Cultura Innovación con los ítems “cultinnov1”, “cultinnov2” y “cultinnov3” sale Alfa de Cronbach = 0,713 y todas las correlaciones elemento-total superiores a 0,3, por lo que el constructo es válido.

- Constructo Innovación en procesos

Alfa de Cronbach	N de elementos
,847	2

Tabla 16: Estadísticos de fiabilidad.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
innovproceso1	3,86	1,393	,734	
innovproceso2	3,84	1,402	,734	

Tabla 17: Estadísticos total-elemento.

En este caso el constructo Innovación en procesos formado por “innov proceso1” e “innov proceso2” tiene un Alfa de Cronbach de 0,847 y la correlación de sus elementos es mayor de 0,3, por lo que está bien definido.

- Constructo Innovación en productos

Alfa de Cronbach	N de elementos
,603	2

Tabla 18: Estadísticos de fiabilidad.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
innovproducto1	2,87	1,897	,432	
innovproducto2	3,23	1,862	,432	

Tabla 19: Estadísticos total-elemento.

Aunque la Correlación elemento-total de los ítems del constructo Innovación en productos salen ambos por encima de 0,3, su coeficiente Alfa de Cronbach es 0,603, bastante inferior al 0,7 fijado como referencia.

La solución en este caso pasa por replantearse el concepto definido por el constructo. El ítem “innovproducto1” mide la innovación en la mejora de productos ya existentes, mientras que “innovproducto2” mide la innovación en la creación de nuevos productos. Inicialmente se habían agrupado estos dos conceptos pensando que tenían la suficiente relación como para formar un único constructo que los abarcara a los dos, sin embargo en la encuesta se ha comprobado que una cantidad significativa de las empresas que han respondido no dedican el mismo empeño a estas dos tareas, por lo que no deben estar ligadas. Para reflejar esto en los modelos, **se ha separado el constructo Innovación en productos en dos: Innovación en mejora de productos e Innovación en nuevos productos**. El primero de ellos estará formado por el ítem “innovproducto1” y el segundo por “innovproducto2”. Dado que estos constructos están definidos por un solo ítem, no requieren análisis de fiabilidad ni factorial.

- Constructo Resultados empresariales

Alfa de Cronbach	N de elementos
,869	3

Tabla 20: Estadísticos de fiabilidad.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Result1	7,01	3,280	,764	,801
Result2	6,90	3,137	,825	,742
Result3	6,83	3,727	,664	,889

Tabla 21: Estadísticos total-elemento.

El Alfa de Cronbach del constructo Resultados empresariales es 0,869 y todos sus ítems cumplen la condición de la Correlación elemento-total mayor de 0,3, por lo que no es necesario realizar ningún cambio.

Análisis Factorial

El análisis factorial busca conexiones entre los ítems para permitir reducir y agrupar los datos de la forma más adecuada posible. Para superar esta prueba, cada constructo debe cumplir los siguientes requisitos:

Correlaciones parciales entre las distintas variables:	KMO > 0,5
Correlación de cada ítem con el total de los elementos:	Índice de correlación > 0,3
Prueba de esfericidad de Barlett:	Significancia < 0,05
Varianza explicada de cada variable:	Comunalidades > 0,5
Varianza total explicada:	Varianza > 0,6
Matriz de componentes:	La matriz debe agrupar a los ítems del constructo en un único componente

Tabla 22: Criterios a seguir en el análisis factorial.

• Constructo Información

Los ítems del constructo Información han sido cambiados ya que inicialmente no se cumplían los requisitos del análisis de fiabilidad. Para verificar que los cambios realizados han sido oportunos se va a analizar factorialmente este constructo primeramente según su definición inicial y posteriormente según su definición modificada.

Si el constructo Información estuviera formado por los ítems “Info1”, “Info2”, “Info3” e “Info4”, los resultados son los siguientes:

	Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,700
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	55,575
	gl	6
	Sig.	,000

Tabla 23: KMO y prueba de Bartlett.

	Inicial	Extracción
Info1	1,000	,638
Info2	1,000	,162
Info3	1,000	,667
Info4	1,000	,580

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 24: Comunalidades.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,047	51,165	51,165	2,047	51,165	51,165
2	,912	22,799	73,963			
3	,584	14,612	88,576			
4	,457	11,424	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 25: Varianza total explicada.

	Componente
	1
Info1	,799
Info2	,402
Info3	,817
Info4	,761

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

1 componentes extraídos

Tabla 26: Matriz de componentes.

Como se puede comprobar en las Tablas 23, 24 y 25 sale un KMO de 0,70, la significancia de la prueba de esfericidad de Barlett es 0,00, las comunalidades son mayores de 0,5 salvo en "Info2", donde la varianza total explicada es de 0,51. Por lo tanto el ítem "Info2" no cumple el requisito de comunalidades, ni tampoco la varianza total explicada queda por encima de 0,6, por lo que es necesario extraer este ítem del constructo.

Una vez modificado, el constructo Información estará formado por los ítems “Info1”, “Info3” e “Info4”.

El análisis queda así:

Prueba de esfericidad de Bartlett	Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,676
	Chi-cuadrado aproximado	51,782
	gl	3
	Sig.	,000

Tabla 27: KMO y prueba de Bartlett.

	Inicial	Extracción
Info1	1,000	,669
Info3	1,000	,695
Info4	1,000	,594

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 28: Comunalidades.

Compo nente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	1,957	65,229	65,229	1,957	65,229	65,229
2	,586	19,538	84,766			
3	,457	15,234	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 29: Varianza total explicada.

	Componente
	1
Info1	,818
Info3	,833
Info4	,770

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

1 componentes extraídos

Tabla 30: Matriz de componentes.

Ahora se cumplen todos los requisitos: KMO=0,676, significancia=0,00, comunalidades de los ítems mayor que 0,5, varianza total explicada mayor que 0,65 y viendo la matriz de componentes se puede observar que tiene un solo componente donde todos los ítems tienen un peso similar.

• Constructo I+D

Los resultados de este constructo, formado por los ítems “id1”, “id2” e “id3” son los siguientes:

Prueba de esfericidad de Bartlett	Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,653
	Chi-cuadrado aproximado	44,405
	gl	3
	Sig.	,000

Tabla 31: KMO y prueba de Bartlett.

	Inicial	Extracción
id1	1,000	,701
id2	1,000	,622
id3	1,000	,557

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 32: Comunalidades.

Compo nente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	1,880	62,670	62,670	1,880	62,670	62,670
2	,649	21,622	84,292			
3	,471	15,708	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 33: Varianza total explicada.

	Componente
	1
id1	,837
id2	,789
id3	,747

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

1 componentes extraídos

Tabla 34: Matriz de componentes.

Se cumplen todos los requisitos: KMO=0,653, significancia=0,00, todos los ítems tienen un valor de comunalidades mayor que 0,5, la varianza total explicada es de 0,62 y en la matriz de componentes se puede comprobar que solo hay un componente donde todos los ítems tienen un peso similar.

• Constructo Cultura Calidad

	Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,693
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	62,484
	gl	3
	Sig.	,000

Tabla 35: KMO y prueba de Bartlett.

	Inicial	Extracción
cultcalid1	1,000	,649
cultcalid2	1,000	,718
cultcalid3	1,000	,683

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 36: Comunalidades.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,049	68,313	68,313	2,049	68,313	68,313
2	,521	17,374	85,687			
3	,429	14,313	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 37: Varianza total explicada.

	Componente
	1
cultcalid1	,806
cultcalid2	,847
cultcalid3	,826

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

1 componentes extraídos

Tabla 38: Matriz de componentes.

El constructo Cultura Calidad también está bien definido con los ítems “culcalid1”, “culcalid2” y “culcalid3”. Los resultados dan un valor del coeficiente KMO de 0,693, la significancia de la prueba de esfericidad es 0,00, las comunalidades están por encima de 0,5 en todos los ítems, la varianza total explicada es 0,68 y los ítems forman un único componente bien definido en la matriz de componentes.

- **Constructo Cultura Innovación**

El constructo Cultura Innovación ha sido modificado en el análisis de fiabilidad. Para verificar que han sido correctos los cambios realizados se va a analizar factorialmente este constructo según definición inicial y posteriormente según su definición modificada.

Inicialmente Cultura Innovación estaba formado por los ítems “cultinnov1”, “cultinnov2”, “cultinnov3”, “cultinnov4”.

Los resultados son los siguientes:

Prueba de esfericidad de Bartlett	Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,668
	Chi-cuadrado aproximado	57,309
	gl	6
	Sig.	,000

Tabla 39: KMO y prueba de Bartlett.

	Inicial	Extracción
cultinnov1	1,000	,663
cultinnov2	1,000	,490
cultinnov3	1,000	,661
cultinnov4	1,000	,225

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 40: Comunalidades.

Compo nente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,038	50,952	50,952	2,038	50,952	50,952
2	,891	22,263	73,214			
3	,671	16,767	89,981			
4	,401	10,019	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 41: Varianza total explicada.

	Componente
	1
cultinnov1	,814
cultinnov2	,700
cultinnov3	,813
cultinnov4	,474

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

1 componentes extraídos

Tabla 42: Matriz de componentes.

En este análisis sale $KMO > 0,5$, significancia $< 0,05$, pero no se cumple el requisito de las comunalidades para el ítem “cultinnov4” ni la varianza total explicada es mayor que 0,6.

La solución es eliminar el ítem “cultinnov4” del constructo Cultura Innovación:

Prueba de esfericidad de Bartlett	Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,636
	Chi-cuadrado aproximado	51,161
	gl	3
	Sig.	,000

Tabla 43: KMO y prueba de Bartlett.

	Inicial	Extracción
cultinnov1	1,000	,719
cultinnov2	1,000	,488
cultinnov3	1,000	,703

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 44: Comunalidades.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	1,910	63,659	63,659	1,910	63,659	63,659
2	,688	22,949	86,608			
3	,402	13,392	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 45: Varianza total explicada.

	Componente
	1
cultinnov1	,848
cultinnov2	,698
cultinnov3	,839

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

1 componentes extraídos

Tabla 46: Matriz de componentes.

Con el constructo modificado formado por “cultinnov1”, “cultinnov2” y “cultinnov3” sale $KMO=0,63$, significancia 0,00 y varianza total explicada 0,64. El ítem “cultinnov2” tiene un valor de comunales de 0,488 que es ligeramente inferior al 0,5 definido en la referencia. Sin embargo dado que el constructo definido de esta manera supera el resto de análisis, que la matriz de componentes señala que los tres ítems forman un único componente y que el análisis de fiabilidad es satisfactorio, el constructo se ha dejado definido de esta manera.

- Constructo Innovación en procesos

Los resultados del análisis factorial del constructo Innovación en procesos formado por “innovproceso1” e “innovproceso2” son los siguientes:

Prueba de esfericidad de Bartlett	Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,500
	Chi-cuadrado aproximado	62,279
	gl	1
	Sig.	,000

Tabla 47: KMO y prueba de Bartlett.

	Inicial	Extracción
innovproceso1	1,000	,867
innovproceso2	1,000	,867

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 48: Comunidades.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	1,734	86,697	86,697	1,734	86,697	86,697
2	,266	13,303	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 49: Varianza total explicada.

	Componente
	1
innovproceso1	,931
innovproceso2	,931

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

1 componentes extraídos

Tabla 50: Matriz de componentes.

El coeficiente KMO sale justamente 0,5, la significancia es 0,00, el análisis de comunialidades sale muy superior a 0,5 en los dos ítems, la varianza total explicada es 0,87 y la matriz de componentes muestra un único componente muy bien definido.

• Constructo Innovación en productos

Según la definición inicial, el constructo Innovación en productos estaba formado por los ítems "innovproducto1" e "innovproducto2". Los resultados en este caso son los siguientes:

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,500
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	16,601
	gl	1
	Sig.	,000

Tabla 51: KMO y prueba de Bartlett.

	Inicial	Extracción
innovproducto1	1,000	,716
innovproducto2	1,000	,716

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 52: Comunialidades.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	1,432	71,584	71,584	1,432	71,584	71,584
2	,568	28,416	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 53: Varianza total explicada.

	Componente
	1
innovproducto1	,846
innovproducto2	,846

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

1 componentes extraídos

Tabla 54: Matriz de componentes.

A pesar de que los resultados del análisis factorial para este constructo sean buenos, en el análisis de fiabilidad se ha decidido separar el constructo en dos dado que no cumplía la condición de Alfa de Cronbach = 0,603 ($<0,7$).

Como se ha indicado anteriormente en el análisis de fiabilidad, el constructo Innovación en productos se ha dividido en dos: Innovación en mejora de productos (formado por el ítem “innovproducto1”) e Innovación en nuevos productos (formado por el ítem “innovproducto2”). Dado que estos constructos están definidos por un solo ítem, estos no requieren análisis factorial.

• Constructo Resultados empresariales

El constructo Resultados empresariales está formado por los ítems “Result1”, “Result2” y “Result3”:

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,694
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	130,581
	gl	3
	Sig.	,000

Tabla 55: KMO y prueba de Bartlett.

	Inicial	Extracción
Result1	1,000	,810
Result2	1,000	,865
Result3	1,000	,702

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 56: Comunalidades.

Compo nente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,377	79,221	79,221	2,377	79,221	79,221
2	,433	14,420	93,640			
3	,191	6,360	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 57: Varianza total explicada.

	Componente
	1
Result1	,900
Result2	,930
Result3	,838

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

1 componentes extraídos

Tabla 58: Matriz de componentes.

En este caso sale un valor de $KMO=0,694$, significancia de 0,00, todos los ítems con comunalidades superiores a 0,5 y una varianza total explicada de 0,79. Aparte, la matriz de componentes muestra un único componente muy bien definido, por lo que en análisis factorial es correcto.

Análisis Estructural

Una vez realizados los análisis de fiabilidad y factorial se han justificado los siguientes cambios con respecto al modelo inicial:

- Se ha eliminado el ítem “Info2” del constructo Información por no cumplir los requisitos de fiabilidad ni los factoriales.
- Se ha eliminado el ítem “cultinnov4” del constructo Cultura innovación por no cumplir los requisitos de fiabilidad ni los factoriales.
- Se ha dividido el constructo “Innovación en productos” por no cumplir el análisis de fiabilidad. De esta forma aparecen dos nuevos constructos: “Innovación en mejora de productos” e “Innovación en nuevos productos” que reflejarán las dos posibles formas existentes de innovación en producto. Este cambio aporta la ventaja de que al separar el constructo en dos se podrá apreciar si existe alguna diferencia significativa entre la innovación que se realiza al mejorar productos ya existentes y la realizada cuando se lanzan productos nuevos al mercado.

Los constructos quedan definidos de la siguiente manera:

Constructo	Ítems pertenecientes al constructo
Información	Info1, Info3, Info4
I+D	id1, id2, id3
Cultura Innov.	Cult.innov1, Cult.innov2, Cult.innov3
Cultura Calidad	Cult.calid1, Cult.calid2, Cult.calid3
Innov. en procesos	Innov.proceso1, Innov.proceso2
Innov. en mejora de productos	Innov.producto1
Innov. en nuevos productos	Innov.producto2
Resultados empresariales	Result1, Result2, Result3

Tabla 59: Definición de los constructos de los Modelos A, B y C tras los análisis de fiabilidad y factorial.

Una vez adaptadas las conexiones entre los constructos, el modelo queda gráficamente de la siguiente forma:

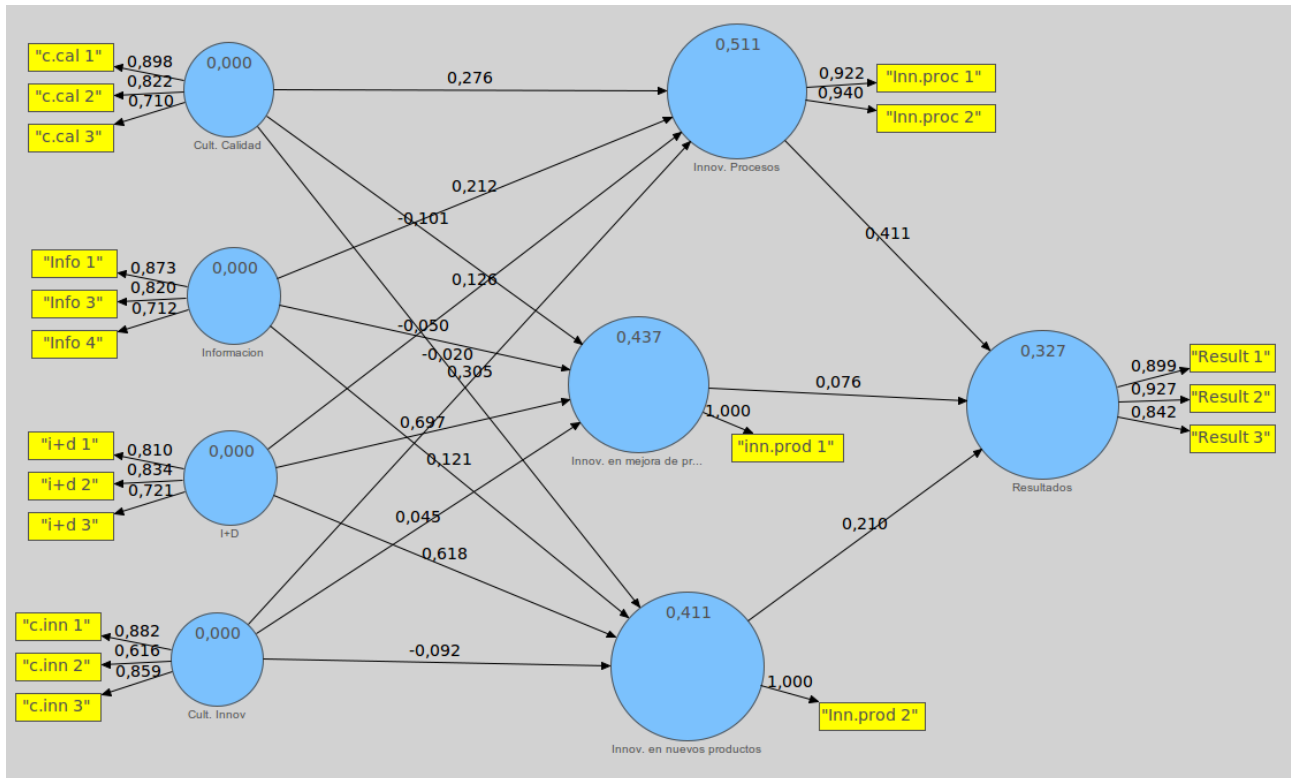


Figura 1: Análisis estructural Modelo A.

En cuanto al tamaño de la muestra, el requisito es que sea como poco 10 veces mayor al el número de ítems del constructo formado por más ítems, y también 10 veces mayor al número de conexiones que llegan al constructo con mayor número de estas. Según estas restricciones, el Modelo A necesita un tamaño muestral de 40 o mayor. En este estudio se tiene una muestra de 83, por lo que hay datos suficientes para realizar el análisis estructural PLS.

El análisis estructural se realiza en dos etapas: Se empieza comprobando la validez y fiabilidad del instrumento de medida y posteriormente se evalúa el modelo estructural:

- Validez y fiabilidad del instrumento de medida

Los requisitos a cumplir en el análisis de validez y fiabilidad son los siguientes:

Validez de contenido:	Base teórica que justifique el modelo
Validez convergente:	AVE > 0,6 Carga de los ítems > 0,6
Validez discriminante:	$AVE^{1/2} > \text{Correlación entre los constructos}$
Fiabilidad individual del constructo:	Alfa de Cronbach > 0,7
Fiabilidad compuesta del constructo:	Comunalidades (IFC) > 0,6

Tabla 60: Criterios a seguir en el análisis de validez y fiabilidad.

Hay que recordar que estos criterios se aplican solamente a los constructos reflectivos, ya que para el caso de los constructos formativos no son necesarios. En el presente estudio se han considerado todos los constructos como reflectivos, por lo que se han aplicado las restricciones a todos.

– Validez convergente:

	AVE
Cult. Calidad	0,661601
Cult. Innov	0,631540
I+D	0,624017
Informacion	0,646688
Innov. Procesos	0,866531
Innov. en nuevos productos	1,000000
Resultados	0,792152
Innov. en mejora de productos	1,000000

Tabla 61: AVE.

Se cumple que el coeficiente AVE > 0,6 para todos los constructos.

	Cult. Calidad	Cult. Innov	I+D	Informacion	Innov. Procesos	Innov. en nuevos productos	Resultados	Innov. en mejora de productos
"Info 1"				0,872617				
"Info 3"				0,819860				
"Info 4"				0,711641				
"Inn.proc 1"					0,921877			
"Inn.proc 2"					0,939789			
"Inn.prod 2"						1,000000		
"Result 1"							0,899025	
"Result 2"							0,926771	
"Result 3"							0,842202	
"c.cal 1"	0,897726							
"c.cal 2"	0,821772							
"c.cal 3"	0,709635							
"c.inn 1"		0,881878						
"c.inn 2"		0,615830						
"c.inn 3"		0,858875						
"i+d 1"			0,810253					
"i+d 2"			0,833734					
"i+d 3"			0,721409					
"inn.prod 1"								1,000000

Tabla 62: Cargas de los ítems en los constructos.

Las cargas de los ítems en sus constructos es mayor que 0,6 en todos los casos, por lo que la correlación entre los ítems de cada constructo es suficiente en este modelo.

– **Validez discriminante:**

Se debe verificar que la raíz cuadrada del AVE de cada constructo sea mayor a la correlación entre ese constructo y los demás:

	AVE	$\sqrt{\text{AVE}}$
Cult. Calidad	0,661601	0,813389
Cult. Innov	0,63154	0,794695
I+D	0,624017	0,789947
Informacion	0,646688	0,804169
Innov. Procesos	0,866531	0,930876
Innov. en nuevos productos	1	1
Resultados	0,792152	0,890029
Innov. en mejora de productos	1	1

Tabla 63: AVE^{1/2}.

	Cult. Calidad	Cult. Innov	I+D	Informacion	Innov. Procesos	Innov. en nuevos productos	Resultados	innov productos nuevos
Cult. Calidad	1,000000							
Cult. Innov	0,355390	1,000000						
I+D	0,399326	0,591273	1,000000					
Informacion	0,457960	0,469637	0,623749	1,000000				
Innov. Procesos	0,532176	0,577206	0,548932	0,560518	1,000000			
Innov. en nuevos productos	0,249209	0,323049	0,631271	0,454258	0,418251	1,000000		
Resultados	0,528236	0,591601	0,543245	0,481356	0,525662	0,414400	1,000000	
Innov. en mejora de productos	0,170379	0,397440	0,651816	0,359708	0,358607	0,431684	0,314069	1,000000

Tabla 64: Matriz de correlaciones.

En este caso la condición $\text{AVE}^{1/2} > \text{Correlación entre los constructos}$ se cumple correctamente.

– **Fiabilidad individual del constructo:**

	Alfa de Cronbach
Cult. Calidad	0,767835
Cult. Innov	0,710850
I+D	0,700937
Informacion	0,732869
Innov. Procesos	0,846562
Innov. en nuevos productos	1,000000
Resultados	0,867869
Innov. en mejora de productos	1,000000

Tabla 65: Alpha de Cronbach.

Como ya se había comprobado en el apartado del análisis de fiabilidad, se cumple que Alfa de Cronbach > 0,7 para todos los constructos.

– **Fiabilidad compuesta del constructo:**

	Comunalidades
Cult. Calidad	0,661601
Cult. Innov	0,631540
I+D	0,624017
Informacion	0,646688
Innov. Procesos	0,866531
Innov. en nuevos productos	1,000000
Resultados	0,792152
Innov. en mejora de productos	1,000000

Tabla 66: IFC (Comunalidades).

Todos los constructos tienen un IFC > 0,6, por lo que están correctamente integrados.

- Evaluación del modelo estructural

Para que un modelo se pueda considerar completamente válido se deben cumplir las siguientes condiciones:

Relación causal entre los constructos:	Coeficiente path (β) > 0,2
Varianza explicada del constructo:	$R^2 > 0,1$
Relevancia predictiva (Blindfolding):	$Q^2 > 0$
Estabilidad de las estimaciones (Bootstrapping) :	$t(95\%) = 1,645$ $t(99\%) = 2,326$ $t(99,5\%) = 2,576$ $t(99,9\%) = 3,090$

Tabla 67: Criterios a seguir en la evaluación del modelo estructural.

– **Relación causal entre los constructos:**

Las relaciones entre los constructos deben tener un coeficiente path $\beta > 0,2$ para que se puedan considerar relevantes, en caso contrario la relación indicada no está probada y hay que replantear el modelo para conseguir que todas las relaciones sean significativas.

	Cult. Calidad	Cult. Innov	I+D	Informacion	Innov. Procesos	Innov. en nuevos productos	Resultados	innov productos nuevos
Cult. Calidad					0,276346	-0,020462		-0,100996
Cult. Innov					0,304854	-0,092236		0,044714
I+D					0,125949	0,618347		0,696618
Informacion					0,212232	0,121253		-0,049554
Innov. Procesos							0,410579	
Innov. en nuevos productos							0,209742	
Resultados								
Innov. en mejora de productos							0,076290	

Tabla 68: Coeficiente path.

Según la tabla de coeficientes path hay muchas relaciones por encima del valor de 0,2 fijado como referencia, sin embargo otras relaciones no superan este valor e incluso hay algunas con signo negativo, por lo cual el modelo no supera la prueba.

– **Varianza explicada:**

	R ²
Cult. Calidad	
Cult. Innov	
I+D	
Informacion	
Innov. Procesos	0,511125
Innov. en nuevos productos	0,410529
Resultados	0,326703
Innov. en mejora de productos	0,436805

Tabla 69: Coeficiente R².

El coeficiente R² se aplica sólo a constructos endógenos (constructos que dependen de otros constructos). En este caso todos los valores están por encima de 0,1 por lo que la varianza de todos los constructos endógenos de este modelo se puede explicar a partir de las variables que los preceden.

– **Relevancia predictiva:**

	1-SSE/SSO
Cult. Calidad	0,682384
Cult. Innov	0,653348
I+D	0,624989
Informacion	0,296510
Innov. Procesos	0,497691
Innov. en nuevos productos	1,000000
Resultados	0,761976
Innov. en mejora de productos	1,000000

Tabla 70: Q² (1-SSE/SSO).

El análisis Blindfolding evalúa la aproximación de las relaciones propuestas en el modelo con respecto a los datos observados. Se puede comprobar que todos los valores de Q² están por encima de cero, por lo que el análisis es correcto.

– **Estabilidad de las estimaciones:**

La prueba de Bootstrapping genera una serie de muestras aleatorias del mismo tamaño que la muestra de partida. Una vez generadas, se saca la media de estas y se compara con la muestra original. El propósito de este análisis es demostrar que los resultados obtenidos no son fruto de la casualidad y que el modelo es estable.

Los resultados de las Tablas 71 y 72 se comparan con el estadístico T de Student de infinitos grados de libertad, cuyo valor para un nivel de significancia del 5% es $t(95\%)=1,645$, para un nivel de significancia del 1% es $t(99\%)=2,326$, para un nivel de significancia de 0,5% es $t(99,5\%) = 2,576$ y para un nivel de significancia del 0,1% es $t(99,9\%)=3,090$. Esto quiere decir que al suponer válida una hipótesis cuyo valor sea igual o mayor de 1,645, estaremos corriendo un riesgo de equivocarnos del 5% o menor. De la misma forma, si aceptamos una hipótesis cuyo valor sea mayor de 3,09, el riesgo de equivocación será menor del 0,1%.

Estadístico de los ítems con sus constructos:

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
"Info 1" <- Informacion	0,872617	0,875863	0,030607	0,030607	28,509948
"Info 3" <- Informacion	0,819860	0,822406	0,032585	0,032585	25,161021
"Info 4" <- Informacion	0,711641	0,696738	0,093985	0,093985	7,571882
"Inn.proc 1" <- Innov. Procesos	0,921877	0,920880	0,022468	0,022468	41,031505
"Inn.proc 2" <- Innov. Procesos	0,939789	0,938377	0,014448	0,014448	65,044101
"Inn.prod 2" <- Innov. en nuevos productos	1,000000	1,000000	0,000000		
"Result 1" <- Resultados	0,899025	0,900756	0,019302	0,019302	46,576454
"Result 2" <- Resultados	0,926771	0,926759	0,019909	0,019909	46,551226
"Result 3" <- Resultados	0,842202	0,841173	0,045718	0,045718	18,421737
"c.cal 1" <- Cult. Calidad	0,897726	0,896928	0,025150	0,025150	35,694914
"c.cal 2" <- Cult. Calidad	0,821772	0,815965	0,043830	0,043830	18,749141
"c.cal 3" <- Cult. Calidad	0,709635	0,690838	0,098837	0,098837	7,179869
"c.inn 1" <- Cult. Innov	0,881878	0,881949	0,023672	0,023672	37,254128
"c.inn 2" <- Cult. Innov	0,615830	0,613468	0,121060	0,121060	5,086971
"c.inn 3" <- Cult. Innov	0,858875	0,852514	0,039240	0,039240	21,887645
"i+d 1" <- I+D	0,810253	0,806166	0,051974	0,051974	15,589693
"i+d 2" <- I+D	0,833734	0,831711	0,033329	0,033329	25,015532
"i+d 3" <- I+D	0,721409	0,719979	0,059746	0,059746	12,074676
"inn.prod 1" <- Innov. en mejora de productos nuevos	1,000000	1,000000	0,000000		

Tabla 71: T Statistics de los constructos con sus ítems.

Estadístico de las relaciones entre constructos:

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
Cult. Calidad -> Innov. Procesos	0,276346	0,278443	0,090031	0,090031	3,069457
Cult. Calidad -> Innov. en nuevos productos	-0,020462	-0,021393	0,098990	0,098990	0,206709
Cult. Calidad -> Innov. en mejora de productos	-0,100996	-0,110168	0,112567	0,112567	0,897202
Cult. Innov -> Innov. Procesos	0,304854	0,301912	0,093240	0,093240	3,269550
Cult. Innov -> Innov. en nuevos productos	-0,092236	-0,087938	0,103837	0,103837	0,888277
Cult. Innov -> Innov. en mejora de productos	0,044714	0,029647	0,104964	0,104964	0,425991
I+D -> Innov. Procesos	0,125949	0,137534	0,099567	0,099567	1,264966
I+D -> Innov. en nuevos productos	0,618347	0,618986	0,123882	0,123882	4,991404
I+D -> innov productos nuevos	0,696618	0,711220	0,110216	0,110216	6,320463
Informacion -> Innov. Procesos	0,212232	0,210456	0,099708	0,099708	2,128526
Informacion -> Innov. en nuevos productos	0,121253	0,117547	0,132164	0,132164	0,917444
Informacion -> Innov. en mejora de productos	-0,049554	-0,046425	0,102552	0,102552	0,483208
Innov. Procesos -> Resultados	0,410579	0,420045	0,103120	0,103120	3,981573
Innov. en nuevos productos -> Resultados	0,209742	0,213774	0,086748	0,086748	2,417819
Innov. en mejora de productos -> Resultados	0,076290	0,071999	0,091356	0,091356	0,835090

Tabla 72: T Statistics de las relaciones entre constructos.

La prueba de Bootstrapping ha sido realizada tanto para las conexiones entre constructos (Tabla 72) como para los pesos de los ítems en sus respectivos constructos (Tabla 71). Los resultados de los estadísticos de los ítems han sido buenos, en cambio los resultados de los constructos no confirman completamente la estabilidad del modelo, ya que el valor del estadístico es mayor de 3,09 para la mayoría de los casos, pero hay otras relaciones como "Cult. Calidad -> Innov. en nuevos productos" cuyo valor es 0,206, lo que no cumple el requisito de $t(95\%)=1,645$, por lo que la probabilidad de equivocarse al dar por buena esta relación en este modelo está muy por encima del 5%.

En resumen, los resultados de los análisis para el Modelo A han sido buenos, pero ha habido relaciones entre constructos que no han pasado la prueba de los coeficientes path, y la prueba de Bootstrapping tampoco ha sido satisfactoria para algunas relaciones. Hay que rectificar el modelo cambiando algunas conexiones entre constructos ya que aunque teóricamente estaban justificadas, en la práctica no se han cumplido.

ANEXO IV

Resultados Modelo B

Análisis de Fiabilidad y Factorial

Tanto el Modelo A como el B y el C tienen definidos los mismos constructos, que están formados por los mismos ítems, además se han usado los mismos datos para el estudio. Esto significa que en los tres modelos el análisis de fiabilidad y el factorial son iguales. Los resultados de estos análisis están detallados en el Anexo III.

A continuación se resumen los cambios realizados a los constructos en los análisis de fiabilidad y factorial:

- Se ha eliminado el ítem “Info2” del constructo Información por no cumplir los requisitos de fiabilidad ni los factoriales.
- Se ha eliminado el ítem “cultinnov4” del constructo Cultura innovación por no cumplir los requisitos de fiabilidad ni los factoriales.
- Se ha dividido el constructo “Innovación en productos” por no cumplir el análisis de fiabilidad. De esta forma aparecen dos nuevos constructos: “Innovación en mejora de productos” e “Innovación en nuevos productos” que reflejarán las dos posibles formas existentes de innovación en producto. Este cambio aporta la ventaja de que al separar este constructo en dos se podrá apreciar si existe alguna diferencia significativa entre la innovación que se realiza al mejorar productos ya existentes y la realizada cuando se lanzan productos nuevos al mercado.

Realizados los cambios, los constructos quedan definidos de la siguiente manera:

Constructo	Ítems pertenecientes al constructo
Información	Info1, Info3, Info4
I+D	id1, id2, id3
Cultura Innov.	Cult.innov1, Cult.innov2, Cult.innov3
Cultura Calidad	Cult.calid1, Cult.calid2, Cult.calid3
Innov. en procesos	Innov.proceso1, Innov.proceso2
Innov. en mejora de productos	Innov.producto1
Innov. en nuevos productos	Innov.producto2
Resultados empresariales	Result1, Result2, Result3

Tabla 1: Definición de los constructos de los Modelos A, B y C tras los análisis de fiabilidad y factorial.

Análisis Estructural

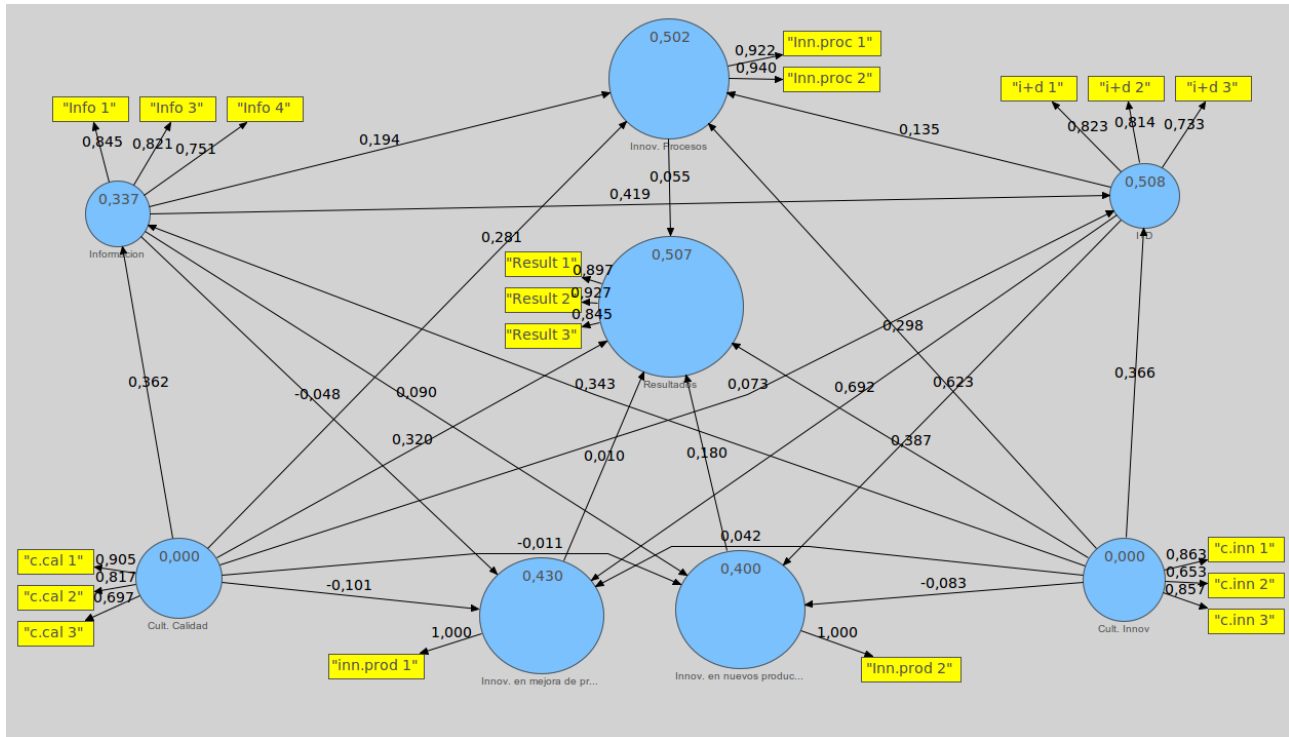


Figura 1: Análisis estructural Modelo B.

El tamaño de muestra mínimo recomendado para este modelo es de 50, ya que al constructo Resultados le llegan 5 entradas. Como se han utilizado 83 respuestas, los datos son suficientes para realizar el análisis estructural.

- Validez y fiabilidad del instrumento de medida

Se deben cumplir los siguientes requisitos:

Validez de contenido:	Base teórica que justifique el modelo
Validez convergente:	AVE>0,6 Carga de los ítems > 0,6
Validez discriminante:	$AVE^{1/2} > \text{Correlación entre los constructos}$
Fiabilidad individual del constructo:	Alfa de Cronbach > 0,7
Fiabilidad compuesta del constructo:	Comunalidades (IFC) > 0,6

Tabla 2: Criterios a seguir en el análisis de validez y fiabilidad.

– Validez convergente:

	AVE
Cult. Calidad	0,657381
Cult. Innov	0,635053
I+D	0,625907
Informacion	0,651104
Innov. Procesos	0,866547
Innov. en nuevos productos	1,000000
Innov. en mejora de productos	1,000000
Resultados	0,792107

Tabla 3: AVE.

	Cult. Calidad	Cult. Innov	I+D	Informacion	Innov. Procesos	Innov. en nuevos productos	Innov. en mejora de productos	Resultados
"Info 1"				0,845298				
"Info 3"				0,821223				
"Info 4"				0,751249				
"Inn.proc 1"					0,922049			
"Inn.proc 2"					0,939637			
"Inn.prod 2"						1,000000		
"Result 1"								0,896849
"Result 2"								0,926619
"Result 3"								0,844606
"c.cal 1"	0,904944							
"c.cal 2"	0,816715							
"c.cal 3"	0,697276							
"c.inn 1"		0,862886						
"c.inn 2"		0,653210						
"c.inn 3"		0,856681						
"i+d 1"			0,823113					
"i+d 2"			0,813819					
"i+d 3"			0,733420					
"inn.prod 1"								1,000000

Tabla 4: Cargas de los ítems en los constructos.

El análisis de validez convergente es correcto, ya que el AVE de todos los constructos es superior a 0,6 y las cargas de los ítems sobre sus respectivos constructos también.

– **Validez discriminante:**

	AVE	$\sqrt{\text{AVE}}$
Cult. Calidad	0,657381	0,81079
Cult. Innov	0,635053	0,796902
I+D	0,625907	0,791143
Informacion	0,651104	0,80691
Innov. Procesos	0,866547	0,930885
Innov. en nuevos productos	1	1
Resultados	1	1
Innov. en mejora de productos	0,792107	0,890004

Tabla 5: AVE $\frac{1}{2}$.

	Cult. Calidad	Cult. Innov	I+D	Informacion	Innov. Procesos	Innov. en nuevos productos	Innov. en mejora de productos	Resultados
Cult. Calidad	1,000000							
Cult. Innov	0,354521	1,000000						
I+D	0,405773	0,589539	1,000000					
Informacion	0,483948	0,471580	0,627145	1,000000				
Innov. Procesos	0,535748	0,568855	0,546353	0,555469	1,000000			
Innov. en nuevos productos	0,255707	0,322569	0,625933	0,436036	0,418232	1,000000		
Innov. en mejora de productos	0,172057	0,392039	0,646348	0,357488	0,358565	0,431684	1,000000	
Resultados	0,534448	0,593624	0,545909	0,493097	0,525689	0,414252	0,314181	1,000000

Tabla 6: Matriz de correlaciones.

La raíz cuadrada del AVE de todos los constructos es superior a la correlación de esos constructos con los demás, por lo que el análisis es satisfactorio.

– **Fiabilidad individual del constructo:**

	Alfa de Cronbach
Cult. Calidad	0,767835
Cult. Innov	0,710850
I+D	0,700937
Informacion	0,732869
Innov. Procesos	0,846562
Innov. en nuevos productos	1,000000
Innov. en mejora de productos	1,000000
Resultados	0,867869

Tabla 7: Alpha de Cronbach.

El Alpha de Cronbach es superior a 0,7 para todos los constructos.

– **Fiabilidad compuesta del constructo:**

	Comunalidades
Cult. Calidad	0,657380
Cult. Innov	0,635053
I+D	0,625907
Informacion	0,651104
Innov. Procesos	0,866547
Innov. en nuevos productos	1,000000
Innov. en mejora de productos	1,000000
Resultados	0,792107

Tabla 8: IFC (Comunalidades).

El análisis es correcto ya que las comunalidades tienen un IFC > 0,6 en todos los constructos.

- Evaluación del modelo estructural

Requisitos a cumplir:

Relación causal entre los constructos:	Coeficiente path (β) > 0,2
Varianza explicada del constructo:	$R^2 > 0,1$
Relevancia predictiva (Blindfolding):	$Q^2 > 0$
Estabilidad de las estimaciones (Bootstrapping) :	$t(95\%) = 1,645$ $t(99\%) = 2,326$ $t(99,5\%) = 2,576$ $t(99,9\%) = 3,090$

Tabla 9: Criterios a seguir en la evaluación del modelo estructural.

– **Relación causal entre los constructos:**

	Cult. Calidad	Cult. Innov	I+D	Informacion	Innov. Procesos	Innov. en nuevos productos	Innov. en mejora de productos	Resultados
Cult. Calidad			0,073194	0,362298	0,281428	-0,011136	-0,100651	0,319878
Cult. Innov			0,365923	0,343138	0,298140	-0,083245	0,042112	0,386680
I+D					0,134537	0,623169	0,692402	
Informacion			0,419161		0,194302	0,089865	-0,047898	
Innov. Procesos								0,055411
Innov. en nuevos productos								0,180300
Innov. en mejora de productos								0,009849
Resultados								

Tabla 10: Coeficiente path.

Las relaciones entre los constructos deben tener un coeficiente path mayor que 0,2 para poder ser consideradas significativas. En algunos casos se cumple esta condición y en otros no, por lo que hay que replantearse algunas relaciones del modelo.

– **Varianza explicada:**

	R ²
Cult. Calidad	
Cult. Innov	
I+D	0,508301
Informacion	0,337150
Innov. Procesos	0,501806
Innov. en nuevos productos	0,399546
Innov. en mejora de productos	0,429601
Resultados	0,507414

Tabla 11: Coeficiente R².

El coeficiente R² es mucho mayor a 0,1 en todos los constructos endógenos, por lo que el análisis es válido.

– **Relevancia predictiva:**

	1-SSE/SSO
Cult. Calidad	0,673528
Cult. Innov	0,663560
I+D	0,626338
Informacion	0,298257
Innov. Procesos	0,497845
Innov. en nuevos productos	1,000000
Innov. en mejora de productos	1,000000
Resultados	0,761009

Tabla 12: Q² (1-SSE/SSO).

El análisis Blindfolding es correcto ya que todos los coeficientes Q² dan valores por encima de cero.

– **Estabilidad de las estimaciones:**

El propósito de este análisis es demostrar que los resultados obtenidos no son fruto de la casualidad y que el modelo es estable.

Estadístico de los ítems con sus constructos:

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
"Info 1" <- Informacion	0,845298	0,840729	0,047850	0,047850	17,665541
"Info 3" <- Informacion	0,821223	0,825173	0,031351	0,031351	26,194623
"Info 4" <- Informacion	0,751249	0,743372	0,074849	0,074849	10,036874
"Inn.proc 1" <- Innov. Procesos	0,922049	0,918063	0,023937	0,023937	38,520097
"Inn.proc 2" <- Innov. Procesos	0,939637	0,938415	0,013903	0,013903	67,586565
"Inn.prod 2" <- Innov. en nuevos productos	1,000000	1,000000	0,000000		
"Result 1" <- Resultados	0,896849	0,896588	0,023396	0,023396	38,333716
"Result 2" <- Resultados	0,926619	0,926637	0,018104	0,018104	51,183238
"Result 3" <- Resultados	0,844606	0,835452	0,042295	0,042295	19,969580
"c.cal 1" <- Cult. Calidad	0,904944	0,904247	0,018431	0,018431	49,097942
"c.cal 2" <- Cult. Calidad	0,816715	0,813732	0,036489	0,036489	22,382511
"c.cal 3" <- Cult. Calidad	0,697276	0,685200	0,084001	0,084001	8,300799
"c.inn 1" <- Cult. Innov	0,862886	0,862592	0,027526	0,027526	31,347810
"c.inn 2" <- Cult. Innov	0,653210	0,638048	0,104967	0,104967	6,223005
"c.inn 3" <- Cult. Innov	0,856681	0,856439	0,031331	0,031331	27,342642
"i+d 1" <- I+D	0,823113	0,817185	0,044161	0,044161	18,638983
"i+d 2" <- I+D	0,813819	0,812860	0,045577	0,045577	17,855913
"i+d 3" <- I+D	0,733420	0,736186	0,050623	0,050623	14,487818
"inn.prod 1" <- Innov. en mejora de productos	1,000000	1,000000	0,000000		

Tabla 13: T Statistics de los constructos con sus ítems.

Estadístico de la relación entre constructos:

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
Cult. Calidad -> I+D	0,073194	0,083536	0,102909	0,102909	0,711249
Cult. Calidad -> Informacion	0,362298	0,339456	0,102946	0,102946	3,519314
Cult. Calidad -> Innov. Procesos	0,281428	0,275600	0,093350	0,093350	3,014778
Cult. Calidad -> Innov. en nuevos productos	-0,011136	-0,005266	0,093547	0,093547	0,119046
Cult. Calidad -> Innov. en mejora de productos	-0,100651	-0,085952	0,105131	0,105131	0,957380
Cult. Calidad -> Resultados	0,319878	0,335413	0,090497	0,090497	3,534693
Cult. Innov -> I+D	0,365923	0,360690	0,096749	0,096749	3,782199
Cult. Innov -> Informacion	0,343138	0,356001	0,096321	0,096321	3,562433
Cult. Innov -> Innov. Procesos	0,298140	0,299138	0,093247	0,093247	3,197317
Cult. Innov -> Innov. en nuevos productos	-0,083245	-0,068387	0,101739	0,101739	0,818216
Cult. Innov -> Innov. en mejora de productos	0,042112	0,043748	0,111588	0,111588	0,377385
Cult. Innov -> Resultados	0,386680	0,377068	0,089740	0,089740	4,308912
I+D -> Innov. Procesos	0,134537	0,131590	0,095643	0,095643	1,406654
I+D -> Innov. en nuevos productos	0,623169	0,618498	0,110721	0,110721	5,628291
I+D -> Innov. en mejora de productos	0,692402	0,689154	0,127454	0,127454	5,432574
Informacion -> I+D	0,419161	0,416642	0,108238	0,108238	3,872580
Informacion -> Innov. Procesos	0,194302	0,197074	0,100407	0,100407	1,935151
Informacion -> Innov. en nuevos productos	0,089865	0,080073	0,120582	0,120582	0,745260
Informacion -> Innov. en mejora de productos	-0,047898	-0,061152	0,112665	0,112665	0,425135
Innov. Procesos -> Resultados	0,055411	0,050690	0,131287	0,131287	0,422063

Innov. en nuevos productos -> Resultados	0,180300	0,180533	0,073114	0,073114	2,465991
Innov. en mejora de productos -> Resultados	0,009849	0,010842	0,084780	0,084780	0,116166

Tabla 14: T Statistics de las relaciones entre constructos.

En el caso del análisis en los ítems, los valores salen muy por encima de $t(99,9\%)=3,090$ por lo que existe más de un 99,9% de probabilidad de que los datos usados sean estadísticamente significativos. En cambio hay relaciones entre los constructos con valores inferiores a $t(95\%)=1,645$ por lo que la probabilidad de que esas relaciones no sean significativas en este modelo es mayor del 5%.

En resumen, los resultados del Modelo B son similares a los del Modelo A. La mayoría de análisis se cumplen bien pero hay relaciones que no se pueden demostrar, por lo que hay que adaptarlo para que cumpla todos los análisis.

ANEXO V

Resultados Modelo C

Análisis de Fiabilidad y Factorial

Tanto el Modelo C como el A y el B tienen los mismos análisis de fiabilidad y factorial, dado que los constructos están definidos de la misma forma y los datos del estudio son los mismos. Los resultados de ambos análisis están detallados en el Anexo III.

Una vez realizados los análisis, los constructos quedan definidos de la siguiente manera:

Constructo	Ítems pertenecientes al constructo
Información	Info1, Info3, Info4
I+D	id1, id2, id3
Cultura Innov.	Cult.innov1, Cult.innov2, Cult.innov3
Cultura Calidad	Cult.calid1, Cult.calid2, Cult.calid3
Innov. en procesos	Innov.proceso1, Innov.proceso2
Innov. en mejora de productos	Innov.producto1
Innov. en nuevos productos	Innov.producto2
Resultados empresariales	Result1, Result2, Result3

Tabla 1: Definición de los constructos de los Modelos A, B y C tras los análisis de fiabilidad y factorial.

Análisis Estructural

El Modelo C contempla más relaciones que el A y el B. Los análisis anteriores han demostrado que en estos modelos había relaciones que no pueden ser probadas, por lo que deben ser modificados. En el Modelo C se vuelven a repetir estas relaciones y se añaden otras para comprobar cuáles son las diferencias con el objetivo de posteriormente crear un modelo nuevo con las relaciones más relevantes.

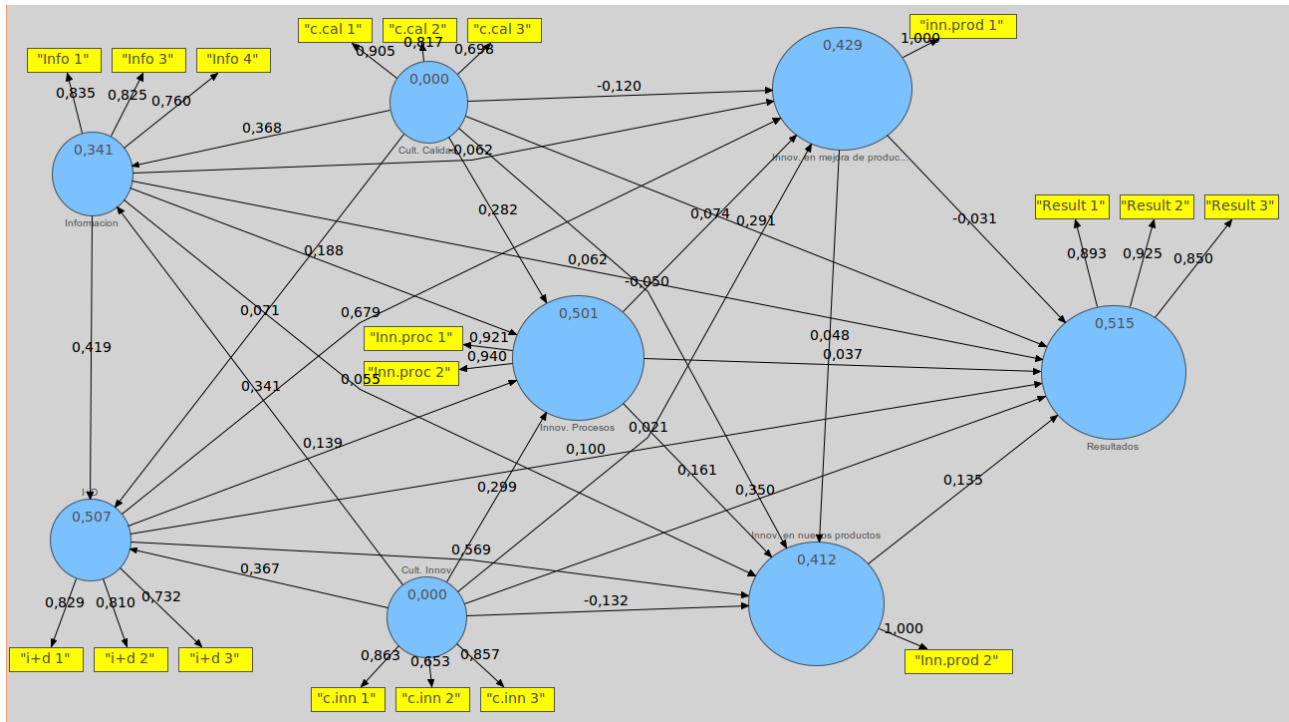


Figura 1: Análisis estructural Modelo C.

En el Modelo C el constructo al que le llegan más correlaciones es el de Resultados, al que le llegan 7, por lo que el análisis PLS requiere de un tamaño muestra de 70 o mayor. Como se ha usado un tamaño muestral de 83 el análisis se puede realizar sin problemas.

- Validez y fiabilidad del instrumento de medida

Requisitos:

Validez de contenido:	Base teórica que justifique el modelo
Validez convergente:	AVE>0,6 Carga de los ítems > 0,6
Validez discriminante:	$AVE^{1/2} > \text{Correlación entre los constructos}$
Fiabilidad individual del constructo:	Alfa de Cronbach > 0,7
Fiabilidad compuesta del constructo:	Comunalidades (IFC) > 0,6

Tabla 2: Criterios a seguir en el análisis de validez y fiabilidad.

– **Validez convergente:**

	AVE
Cult. Calidad	0,657477
Cult. Innov	0,635058
I+D	0,626153
Informacion	0,651853
Innov. Procesos	0,866485
Innov. en nuevos productos	1,000000
Innov. en mejora de productos	1,000000
Resultados	0,791885

Tabla 3: AVE.

	Cult. Calidad	Cult. Innov	I+D	Informacion	Innov. Procesos	Innov. en nuevos productos	Innov. en mejora de productos	Resultados
"Info 1"				0,834652				
"Info 3"				0,825260				
"Info 4"				0,760171				
"Inn.proc 1"					0,921396			
"Inn.proc 2"					0,940212			
"Inn.prod 2"						1,000000		
"Result 1"								0,892742
"Result 2"								0,925336
"Result 3"								0,849954
"c.cal 1"	0,904824							
"c.cal 2"	0,816761							
"c.cal 3"	0,697585							
"c.inn 1"		0,862777						
"c.inn 2"		0,653289						
"c.inn 3"		0,856739						
"i+d 1"			0,828849					
"i+d 2"			0,810129					
"i+d 3"			0,731545					
"inn.prod 1"							1,000000	

Tabla 4: Cargas de los ítems en los constructos.

El análisis de validez convergente es exitoso ya que todos los AVE > 0,6 y las cargas de los ítems en los constructos también son superiores a 0,6.

– **Validez discriminante:**

	AVE	$\sqrt{\text{AVE}}$
Cult. Calidad	0,657477	0,81085
Cult. Innov	0,635058	0,796905
I+D	0,626153	0,791298
Informacion	0,651853	0,807374
Innov. Procesos	0,866485	0,930852
Innov. en nuevos productos	1	1
Resultados	1	1
Innov. en mejora de productos	0,791885	0,889879

Tabla 5: AVE^{1/2}.

	Cult. Calidad	Cult. Innov	I+D	Informacion	Innov. Procesos	Innov. en mejora de productos	Innov. en nuevos productos	Resultados
Cult. Calidad	1,000000							
Cult. Innov	0,354377	1,000000						
I+D	0,405454	0,589715	1,000000					
Informacion	0,489018	0,471313	0,626334	1,000000				
Innov. Procesos	0,535729	0,568868	0,546769	0,553272	1,000000			
Innov. en mejora de productos	0,172033	0,392003	0,644227	0,355396	0,358723	1,000000		
Innov. en nuevos productos	0,255555	0,322566	0,624371	0,430847	0,418305	0,431684	1,000000	
Resultados	0,535033	0,593880	0,547870	0,499786	0,526293	0,314203	0,413528	1,000000

Tabla 6: Matriz de correlaciones.

El análisis es correcto: todos los constructos tienen AVE^{1/2} > Correlación con los demás constructos.

– **Fiabilidad individual del constructo:**

	Alfa de Cronbach
Cult. Calidad	0,767835
Cult. Innov	0,710850
I+D	0,700937
Informacion	0,732869
Innov. Procesos	0,846562
Innov. en nuevos productos	1,000000
Innov. en mejora de productos	1,000000
Resultados	0,867869

Tabla 7: Alpha de Cronbach.

Todos los coeficientes tienen un valor superior a 0,7, por lo que el análisis es correcto.

– **Fiabilidad compuesta del constructo:**

	Comunalidades
Cult. Calidad	0,657476
Cult. Innov	0,635058
I+D	0,626153
Informacion	0,651853
Innov. Procesos	0,866485
Innov. en mejora de productos	1,000000
Innov. en nuevos productos	1,000000
Resultados	0,791885

Tabla 8: IFC (Comunalidades).

La fiabilidad compuesta del constructo es aceptable, ya que todos los IFC toman valores por encima de 0,6.

- Evaluación del modelo estructural

Requisitos a cumplir:

Relación causal entre los constructos:	Coeficiente path (β) > 0,2
Varianza explicada del constructo:	$R^2 > 0,1$
Relevancia predictiva (Blindfolding):	$Q^2 > 0$
Estabilidad de las estimaciones (Bootstrapping) :	$t(95\%) = 1,645$ $t(99\%) = 2,326$ $t(99,5\%) = 2,576$ $t(99,9\%) = 3,090$

Tabla 9: Criterios a seguir en la evaluación del modelo estructural.

– **Relación causal entre los constructos:**

	Cult. Calidad	Cult. Innov	I+D	Informacion	Innov. Procesos	Innov. en mejora de productos	Innov. en nuevos productos	Resultados
Cult. Calidad			0,070508	0,368240	0,281792	-0,120092	-0,049879	0,291111
Cult. Innov			0,367391	0,340817	0,298665	0,021444	-0,131582	0,350146
I+D					0,138768	0,678577	0,568669	0,100051
Informacion			0,418698		0,187791	-0,062027	0,054640	0,062382
Innov. Procesos						0,074154	0,161441	0,036657
Innov. en mejora de productos							0,048162	-0,031174
Innov. en nuevos productos								0,134966
Resultados								

Tabla 10: Coeficiente path.

Al igual que en los Modelos A y B, en el Modelo C también hay relaciones entre los constructos que no pueden ser probadas. Hay que replantear el modelo para que los coeficientes salgan todos mayores de 0,2.

– **Varianza explicada:**

	R ²
Cult. Calidad	
Cult. Innov	
I+D	0,507489
Informacion	0,340707
Innov. Procesos	0,500639
Innov. en mejora de productos	0,429461
Innov. en nuevos productos	0,411734
Resultados	0,515000

Tabla 11: Coeficiente R².

Todos los R² de los constructos endógenos son mayores de 0,1.

– **Relevancia predictiva:**

	1-SSE/SSO
Cult. Calidad	0,673502
Cult. Innov	0,663575
I+D	0,626725
Informacion	0,298678
Innov. Procesos	0,497791
Innov. en nuevos productos	1,000000
Innov. en mejora de productos	1,000000
Resultados	0,758386

Tabla 12: Q² (1-SSE/SSO).

El análisis Blindfolding es exitoso ya que todos los constructos tienen Q² > 0.

– **Estabilidad de las estimaciones:**

Estadístico de los ítems con sus constructos:

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
"Info 1" <- Informacion	0,834652	0,836777	0,044141	0,044141	18,908663
"Info 3" <- Informacion	0,825260	0,829172	0,028815	0,028815	28,640232
"Info 4" <- Informacion	0,760171	0,754012	0,062949	0,062949	12,075925
"Inn.proc 1" <- Innov. Procesos	0,921396	0,919856	0,022181	0,022181	41,540052
"Inn.proc 2" <- Innov. Procesos	0,940212	0,939438	0,015247	0,015247	61,666997
"Inn.prod 2" <- Innov. en nuevos productos	1,000000	1,000000	0,000000		
"Result 1" <- Resultados	0,892742	0,890377	0,023782	0,023782	37,537882
"Result 2" <- Resultados	0,925336	0,926550	0,017877	0,017877	51,761781
"Result 3" <- Resultados	0,849954	0,846364	0,040108	0,040108	21,191857
"c.cal 1" <- Cult. Calidad	0,904824	0,904729	0,018454	0,018454	49,031203
"c.cal 2" <- Cult. Calidad	0,816761	0,809290	0,041967	0,041967	19,461765
"c.cal 3" <- Cult. Calidad	0,697585	0,682866	0,092275	0,092275	7,559829
"c.inn 1" <- Cult. Innov	0,862777	0,861560	0,025947	0,025947	33,252048
"c.inn 2" <- Cult. Innov	0,653289	0,644848	0,105280	0,105280	6,205240
"c.inn 3" <- Cult. Innov	0,856739	0,855432	0,032805	0,032805	26,115892
"i+d 1" <- I+D	0,828849	0,826043	0,041599	0,041599	19,924561
"i+d 2" <- I+D	0,810129	0,807871	0,051647	0,051647	15,685863
"i+d 3" <- I+D	0,731545	0,725301	0,054407	0,054407	13,445850
"inn.prod 1" <- Innov. en mejora de productos	1,000000	1,000000	0,000000		

Tabla 13: T Statistics de los constructos con sus ítems.

Estadístico de las relaciones entre los constructos:

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
Cult. Calidad -> I+D	0,070508	0,059932	0,101450	0,101450	0,695005
Cult. Calidad -> Informacion	0,368240	0,363252	0,093410	0,093410	3,942193
Cult. Calidad -> Innov. Procesos	0,281792	0,273914	0,093817	0,093817	3,003645
Cult. Calidad -> Innov. en mejora de productos	-0,120092	-0,121601	0,117190	0,117190	1,024757
Cult. Calidad -> Innov. en nuevos productos	-0,049879	-0,049959	0,110087	0,110087	0,453087
Cult. Calidad -> Resultados	0,291111	0,292989	0,095946	0,095946	3,034109
Cult. Innov -> I+D	0,367391	0,362118	0,094674	0,094674	3,880599
Cult. Innov -> Informacion	0,340817	0,353186	0,084148	0,084148	4,050213
Cult. Innov -> Innov. Procesos	0,298665	0,302613	0,090978	0,090978	3,282818
Cult. Innov -> Innov. en mejora de productos	0,021444	0,009373	0,107829	0,107829	0,198872
Cult. Innov -> Innov. en nuevos productos	-0,131582	-0,113391	0,114110	0,114110	1,153117
Cult. Innov -> Resultados	0,350146	0,343201	0,081948	0,081948	4,272754
I+D -> Innov. Procesos	0,138768	0,146917	0,083852	0,083852	1,654915
I+D -> Innov. en mejora de productos	0,678577	0,676498	0,125512	0,125512	5,406464
I+D -> Innov. en nuevos productos	0,568669	0,560985	0,127923	0,127923	4,445421
I+D -> Resultados	0,100051	0,095743	0,128395	0,128395	0,779246
Informacion -> I+D	0,418698	0,430778	0,105501	0,105501	3,968682
Informacion -> Innov. Procesos	0,187791	0,179384	0,097704	0,097704	1,922035
Informacion -> Innov. en mejora de productos	-0,062027	-0,069144	0,114014	0,114014	0,544028
Informacion -> Innov. en nuevos productos	0,054640	0,049400	0,124887	0,124887	0,437515
Informacion ->	0,062382	0,074013	0,095574	0,095574	0,652715

Resultados					
Innov. Procesos -> Innov. en mejora de productos	0,074154	0,095350	0,127172	0,127172	0,583096
Innov. Procesos -> Innov. en nuevos productos	0,161441	0,158630	0,138426	0,138426	1,166267
Innov. Procesos -> Resultados	0,036657	0,026600	0,123858	0,123858	0,295962
Innov. en mejora de productos -> Innov. en nuevos productos	0,048162	0,044455	0,122263	0,122263	0,393923
Innov. en mejora de productos -> Resultados	-0,031174	-0,023270	0,097414	0,097414	0,320017
Innov. en nuevos productos -> Resultados	0,134966	0,131010	0,096252	0,096252	1,402216

Tabla 14: T Statistics de las relaciones entre constructos.

Al igual que los modelos anteriores, existen relaciones entre constructos que no llegan al valor de $t(95\%)=1,645$, por lo que esas las relaciones deben ser replanteadas.

En resumen, al igual que los otros dos modelos, el Modelo C pasa la mayoría de pruebas pero incluye relaciones que no pueden ser probadas con los datos existentes, por lo que debe ser modificado.

ANEXO VI

Resultados Modelo D

Análisis de Fiabilidad y Factorial

Los Modelos D y E proponen una definición alternativa de algunos de los constructos. Dada la gran relación entre I+D, Innovación en productos e Innovación en procesos, se ha intentado juntar estos tres constructos en uno para crear el constructo I+D+i. Los datos utilizados son los mismos que en los análisis anteriores, por lo que sólo es necesario aplicar el análisis de fiabilidad y factorial al nuevo constructo, ya que que las variables que sigan igual que en los modelos anteriores tendrán unos análisis idénticos.

Requisitos a cumplir:

Correlación entre los ítems de cada constructo:	Alfa de Cronbach > 0,7
Correlación de cada ítem con el total de los elementos:	Índice de correlación > 0,3

Tabla 1: Criterios a seguir en el análisis de fiabilidad.

Correlaciones parciales entre las distintas variables:	KMO > 0,5
Correlación de cada ítem con el total de los elementos:	Índice de correlación > 0,3
Prueba de esfericidad de Barlett:	Significancia < 0,05
Varianza explicada de cada variable:	Comunalidades > 0,5
Varianza total explicada:	Varianza > 0,6
Matriz de componentes:	La matriz debe agrupar a los ítems del constructo en un único componente

Tabla 2: Criterios a seguir en el análisis factorial.

● Constructo I+D+i

Este constructo inicialmente está formado por los ítems “id1”, “id2”, “id3”, “innovproceso1”, “innovproceso2”, “innovproducto1” e “innovproducto2”. Los resultados los análisis son:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,846	7

Tabla 3: Estadísticos de fiabilidad.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
id1	20,53	31,520	,613	,823
id2	20,17	30,727	,701	,810
id3	20,90	32,478	,522	,837
innovproceso1	20,06	33,326	,540	,834
innovproceso2	20,05	32,120	,643	,820
innovproducto1	20,67	31,125	,599	,826
innovproducto2	21,04	30,840	,613	,823

Tabla 4: Estadísticos total-elemento.

El análisis de fiabilidad es correcto ya que el coeficiente Alfa de Cronbach es $0,846 > 0,7$ y los índices de correlación de todos los ítems son bastante superiores a 0,3.

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,797
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	230,277
	gl	21
	Sig.	,000

Tabla 5: KMO y prueba de Bartlett.

El KMO del constructo es 0,797, mayor que 0,5, y la prueba de esfericidad da una significancia de 0,000, inferior a 0,05.

	Inicial	Extracción
id1	1,000	,537
id2	1,000	,658
id3	1,000	,593
innovproceso1	1,000	,852
innovproceso2	1,000	,841
innovproducto1	1,000	,655
innovproducto2	1,000	,566

Tabla 6: Comunalidades.

Las comunalidades de todos los ítems también son mayores de 0,5, por lo que es aceptable.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,668	52,393	52,393	3,668	52,393	52,393
2	1,034	14,770	67,163	1,034	14,770	67,163
3	,662	9,462	76,625			
4	,565	8,074	84,699			
5	,539	7,705	92,404			
6	,283	4,048	96,452			
7	,248	3,548	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 7: Varianza total explicada.

El análisis factorial detecta dos componentes diferenciados en el constructo:

	Componentes	
	1	2
id1	,730	,061
id2	,804	,110
id3	,636	,434
innovproceso1	,678	-,626
innovproceso2	,762	-,511
innovproducto1	,715	,379
innovproducto2	,730	,182

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

2 componentes extraídos

Tabla 8: Matriz de componentes.

Componente	Sumas rotadas de de las cargas al cuadrado		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,665	38,076	38,076
2	2,036	29,087	67,163

Tabla 9: Distribución de la varianza tras rotación varimax.

	Componentes	
	1	2
id1	,613	,402
id2	,700	,409
id3	,769	,050
innovproceso1	,148	,911
innovproceso2	,285	,872
innovproducto1	,797	,142
innovproducto2	,687	,307

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Método de rotación: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 3 iterations.

Tabla 10: Matriz de componentes rotados.

Componentes	1	2
1	,787	,617
2	,617	-,787

Tabla 11: Matriz de componentes transformada.

En la matriz de componentes aparecen los ítems separados en dos componentes distintos, por lo que hay que dividir el constructo en dos y volver a realizar los análisis por separado.

Observando la Tabla 8 se concluye que la mejor forma de separar los componentes es “innovproceso1” e “innovproceso2” en un constructo e “id1”, “id2”, “id3”, “innovproducto1” e “innovproducto2” en otro. Por lo tanto el primer constructo será el mismo que en los modelos anteriores (“Innovación en procesos”) y el segundo será una fusión entre I+D e Innovación en productos.

Se procede a analizar el constructo modificado “I+D e Innovación en productos”:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,818	5

Tabla 12: Estadísticos de fiabilidad.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
id1	12,83	17,459	,578	,791
id2	12,47	16,764	,682	,761
id3	13,20	17,531	,549	,799
innovproducto1	12,98	16,536	,630	,776
innovproducto2	13,34	16,641	,609	,782

Tabla 13: Estadísticos total-elemento.

Salí un Alfa de Cronbach de 0,818 y los índices de correlación de todos los ítems son superiores a 0,3 por lo que el análisis de fiabilidad es correcto.

Prueba de esfericidad de Bartlett	Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,765
	Chi-cuadrado aproximado	136,266
	gl	10
	Sig.	,000

Tabla 14: KMO y prueba de Bartlett.

KMO es mayor de 0,5 y la significancia es 0,00.

	Inicial	Extracción
id1	1,000	,539
id2	1,000	,673
id3	1,000	,495
innovproducto1	1,000	,610
innovproducto2	1,000	,585

Tabla 15: Comunalidades.

Las comunalidades son mayores de 0,5 salvo para el ítem “id3” que sale un valor de 0,495. Como este valor es muy justo, se decidirá posteriormente si quitar el ítem o no en función del resto de pruebas.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,903	58,054	58,054	2,903	58,054	58,054
2	,676	13,523	71,578			
3	,592	11,835	83,412			
4	,545	10,891	94,304			
5	,285	5,696	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 16: Varianza total explicada.

La varianza total explicada es $0,58 < 0,6$, por lo que no se cumple este requisito.

	Componente
	1
id1	,734
id2	,820
id3	,704
innovproducto1	,781
innovproducto2	,765

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

1 componentes extraídos

Tabla 17: Matriz de componentes.

La matriz de componentes muestra un único componente bien definido.

Como no se cumplen los requisitos de la varianza total explicada ($0,58 < 0,6$) y el ítem "id3" tiene un coeficiente de comunalidades de $0,495 < 0,5$, se opta por eliminar este ítem del constructo y repetir las pruebas:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,799	4

Tabla 18: Estadísticos de fiabilidad.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
id1	9,83	11,142	,545	,780
id2	9,47	10,106	,729	,693
innovproducto1	9,98	10,463	,590	,760
innovproducto2	10,34	10,373	,593	,759

Tabla 19: Estadísticos total-elemento.

El análisis de fiabilidad es correcto.

Prueba de esfericidad de Bartlett	Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,768
	Chi-cuadrado aproximado	102,182
	gl	6
	Sig.	,000

Tabla 20: KMO y prueba de Bartlett.

KMO > 0,5 y significancia 0,00.

	Inicial	Extracción
id1	1,000	,542
id2	1,000	,758
innovproducto1	1,000	,606
innovproducto2	1,000	,608

Tabla 21: Comunalidades.

Comunalidades mayores de 0,5 para todos los constructos.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,513	62,814	62,814	2,513	62,814	62,814
2	,594	14,848	77,662			
3	,562	14,049	91,711			
4	,332	8,289	100,000			

Tabla 22: Varianza total explicada.

La varianza total explicada es $0,63 > 0,6$.

	Componente
	1
id1	,736
id2	,870
innovproducto1	,778
innovproducto2	,780

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

1 componentes extraídos

Tabla 23: Matriz de componentes.

La matriz de componentes muestra un único componente con los ítems bien definidos. Por lo tanto los análisis de fiabilidad y factorial son correctos y el constructo está bien definido con estos elementos.

Los constructos del Modelo D quedan definidos así:

Constructo	Ítems pertenecientes al constructo
Información	Info1, Info3, Info4
Cultura Innov.	Cult.innov1, Cult.innov2, Cult.innov3
Cultura Calidad	Cult.calid1, Cult.calid2, Cult.calid3
I+D e Innov. en productos	id1, id2, Innov.producto1, Innov.producto2
Innov. en procesos	Innov.proceso1, Innov.proceso2
Resultados empresariales	Result1, Result2, Result3

Tabla 24: Definición de los constructos de los Modelos D y E tras los análisis de fiabilidad y factorial.

Análisis Estructural

Una vez modificados los constructos del modelo se han redefinido las relaciones de la siguiente forma:

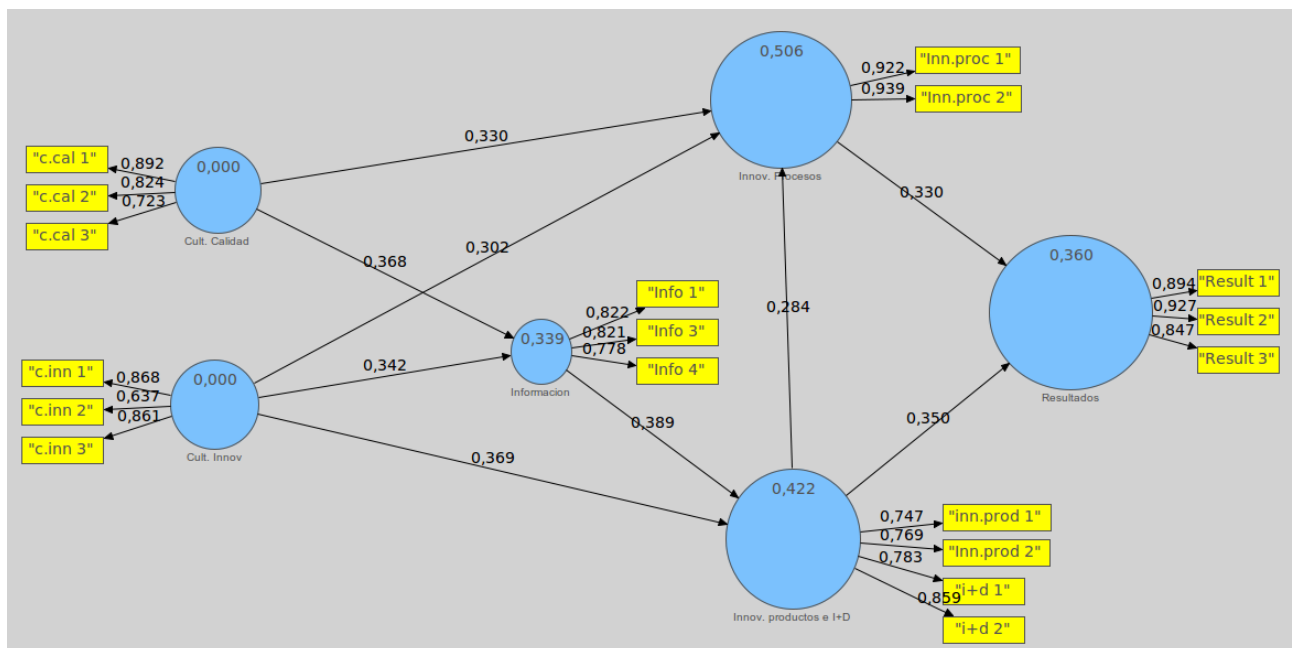


Figura 1: Análisis estructural del Modelo D.

Este modelo necesita un tamaño muestra de por lo menos 40 respuestas. Como se tienen 83 respuestas el estudio PLS se puede realizar correctamente.

- Validez y fiabilidad del instrumento de medida

Requisitos a cumplir:

Validez de contenido:	Base teórica que justifique el modelo
Validez convergente:	AVE > 0,6 Carga de los ítems > 0,6
Validez discriminante:	$AVE^{1/2} > \text{Correlación entre los constructos}$
Fiabilidad individual del constructo:	Alfa de Cronbach > 0,7
Fiabilidad compuesta del constructo:	Comunalidades (IFC) > 0,6

Tabla 25: Criterios a seguir en el análisis de validez y fiabilidad.

– **Validez convergente:**

	AVE
Cult. Calidad	0,665391
Cult. Innov	0,633826
Informacion	0,652054
Innov. Procesos	0,866570
Innov. productos e I+D	0,625364
Resultados	0,792008

Tabla 26: AVE.

Los AVE de todos los constructos son superiores a 0,6.

	Cult. Calidad	Cult. Innov	Informacion	Innov. Procesos	Innov. productos e I+D	Resultados
"Info 1"			0,822311			
"Info 3"			0,821172			
"Info 4"			0,778230			
"Inn.proc 1"				0,922315		
"Inn.proc 2"				0,939402		
"Inn.prod 2"					0,769436	
"Result 1"						0,893604
"Result 2"						0,927138
"Result 3"						0,847296
"c.cal 1"	0,891673					
"c.cal 2"	0,823614					
"c.cal 3"	0,723016					
"c.inn 1"		0,868029				
"c.inn 2"		0,637128				
"c.inn 3"		0,861435				
"i+d 1"					0,783096	
"i+d 2"					0,858974	
"inn.prod 1"					0,747227	

Tabla 27: Cargas de los ítems en los constructos.

Las cargas de los ítems sobre sus constructos también son mayores de 0,6, por lo tanto el análisis de validez convergente es correcto.

– **Validez discriminante:**

	AVE	\sqrt{AVE}
Cult. Calidad	0,665391	0,815715
Cult. Innov	0,633826	0,796132
Informacion	0,652054	0,807499
Innov. Procesos	0,86657	0,930897
Innov. productos e I+D	0,625364	0,7908
Resultados	0,792008	0,889948
Resultados	0,792152	0,890029

Tabla 28: \sqrt{AVE} .

	Cult. Calidad	Cult. Innov	Informacion	Innov. Procesos	Innov. productos e I+D	Resultados
Cult. Calidad	1,000000					
Cult. Innov	0,345748	1,000000				
Informacion	0,486080	0,469524	1,000000			
Innov. Procesos	0,528361	0,572812	0,550118	1,000000		
Innov. productos e I+D	0,331797	0,551466	0,562230	0,559793	1,000000	
Resultados	0,522160	0,593866	0,501296	0,525378	0,534325	1,000000

Tabla 29: Matriz de correlaciones.

Se verifica que $AVE^{1/2}$ es mayor a la correlación entre los constructos en todos los casos.

– **Fiabilidad individual del constructo:**

	Alfa de Cronbach
Cult. Calidad	0,767835
Cult. Innov	0,710850
Informacion	0,732869
Innov. Procesos	0,846562
Innov. productos e I+D	0,800962
Resultados	0,867869

Tabla 30: Alpha de Cronbach.

Alfa de Cronbach es superior a 0,7 para todos los constructos.

– **Fiabilidad compuesta del constructo:**

	Comunalidades
Cult. Calidad	0,665391
Cult. Innov	0,633826
Informacion	0,652054
Innov. Procesos	0,866570
Innov. productos e I+D	0,625364
Resultados	0,792008

Tabla 31: IFC (Comunalidades).

El análisis de fiabilidad compuestas da un valor de IFC > 0,6 para todos los constructos.

• Evaluación del modelo estructural

Requisitos a cumplir:

Relación causal entre los constructos:	Coefficiente path (β) > 0,2
Varianza explicada del constructo:	$R^2 > 0,1$
Relevancia predictiva (Blindfolding):	$Q^2 > 0$
Estabilidad de las estimaciones (Bootstrapping) :	$t(95\%) = 1,645$ $t(99\%) = 2,326$ $t(99,5\%) = 2,576$ $t(99,9\%) = 3,090$

Tabla 32: Criterios a seguir en la evaluación del modelo estructural.

– **Relación causal entre los constructos:**

	Cult. Calidad	Cult. Innov	Informacion	Innov. Procesos	Innov. productos e I+D	Resultados
Cult. Calidad			0,367699	0,329696		
Cult. Innov			0,342392	0,302406	0,368786	
Informacion					0,389077	
Innov. Procesos						0,329531
Innov. productos e I+D				0,283634		0,349856
Resultados						

Tabla 33: Coeficiente path.

En el análisis de relación causal todas las relaciones son significativas, ya que sus coeficientes path son mayores de 0,2.

– **Varianza explicada:**

	R ²
Cult. Calidad	
Cult. Innov	
Informacion	0,339492
Innov. Procesos	0,506197
Innov. productos e I+D	0,422124
Resultados	0,360065

Tabla 34: Coeficiente R².

Todos los constructos endógenos cumplen que $R^2 > 0,1$.

– **Relevancia predictiva:**

	1-SSE/SSO
Cult. Calidad	0,681328
Cult. Innov	0,658569
Informacion	0,297162
Innov. Procesos	0,497874
Innov. productos e I+D	0,625697
Resultados	0,758917

Tabla 35: Q² (1-SSE/SSO).

El análisis Blindfolding es correcto, ya que $Q^2 > 0$ en todos los constructos.

– **Estabilidad de las estimaciones:**

Estadístico de los ítems con sus constructos:

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
"Info 1" <- Informacion	0,822311	0,815267	0,056584	0,056584	14,532475
"Info 3" <- Informacion	0,821172	0,820870	0,029273	0,029273	28,052501
"Info 4" <- Informacion	0,778230	0,772955	0,053212	0,053212	14,624974
"Inn.proc 1" <- Innov. Procesos	0,922315	0,919565	0,023231	0,023231	39,701824
"Inn.proc 2" <- Innov. Procesos	0,939402	0,937597	0,017246	0,017246	54,472285
"Inn.prod 2" <- Innov. productos e I+D	0,769436	0,765219	0,052060	0,052060	14,779887
"Result 1" <- Resultados	0,893604	0,890449	0,024628	0,024628	36,283997
"Result 2" <- Resultados	0,927138	0,924658	0,022610	0,022610	41,005337
"Result 3" <- Resultados	0,847296	0,844568	0,041802	0,041802	20,269216
"c.cal 1" <- Cult. Calidad	0,891673	0,892095	0,023747	0,023747	37,548172
"c.cal 2" <- Cult. Calidad	0,823614	0,818881	0,042351	0,042351	19,447471
"c.cal 3" <- Cult. Calidad	0,723016	0,713076	0,076984	0,076984	9,391748
"c.inn 1" <- Cult. Innov	0,868029	0,868798	0,025828	0,025828	33,608610
"c.inn 2" <- Cult. Innov	0,637128	0,624435	0,121854	0,121854	5,228598
"c.inn 3" <- Cult. Innov	0,861435	0,857710	0,034968	0,034968	24,634721
"i+d 1" <- Innov. productos e I+D	0,783096	0,780339	0,046955	0,046955	16,677520
"i+d 2" <- Innov. productos e I+D	0,858974	0,851491	0,034491	0,034491	24,904423
"inn.prod 1" <- Innov. productos e I+D	0,747227	0,743062	0,061711	0,061711	12,108425

Tabla 36: T Statistics de los constructos con sus ítems.

Estadístico de las relaciones entre los constructos:

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
Cult. Calidad -> Informacion	0,367699	0,364039	0,097154	0,097154	3,784711
Cult. Calidad -> Innov. Procesos	0,329696	0,329777	0,090698	0,090698	3,635100
Cult. Innov -> Informacion	0,342392	0,345011	0,097080	0,097080	3,526901
Cult. Innov -> Innov. Procesos	0,302406	0,314440	0,091104	0,091104	3,319366
Cult. Innov -> Innov. productos e I+D	0,368786	0,359512	0,092905	0,092905	3,969513
Informacion -> Innov. productos e I+D	0,389077	0,393029	0,082854	0,082854	4,695942
Innov. Procesos -> Resultados	0,329531	0,336150	0,113572	0,113572	2,901511
Innov. productos e I+D -> Innov. Procesos	0,283634	0,277583	0,078726	0,078726	3,602804
Innov. productos e I+D -> Resultados	0,349856	0,344879	0,096282	0,096282	3,633663

Tabla 37: T Statistics de las relaciones entre constructos.

El análisis Bootstrapping muestra que todos los estadísticos de los ítems con sus constructos y los estadísticos de las relaciones entre los constructos son mayores de $t(99,9\%)=3,09$ salvo la relación “Innov. Procesos -> Resultados” que es $2,901 > t(99,5\%)=2,576$. Por lo tanto, el análisis Bootstrapping es correcto y la estabilidad está probada con menos de un 0,5% de probabilidad de fallo en el caso de la relación “Innov. Procesos -> Resultados”, y menos de un 0,1% de probabilidad de fallo en el resto de relaciones.

En resumen, al análisis del Modelo D ha demostrado que no se pueden juntar los dos tipos de innovaciones y el I+D en un mismo constructo. Por lo demás, los análisis son satisfactorios.

ANEXO VII

Resultados Modelo E

Análisis de Fiabilidad y Factorial

Los análisis de fiabilidad y factorial del Modelo E son los mismos que los del Modelo D, los cuales están detallados en el Anexo VI. Tras realizar ambos análisis y aplicar los mismos cambios que en el modelo anterior el Modelo E queda de la siguiente forma:

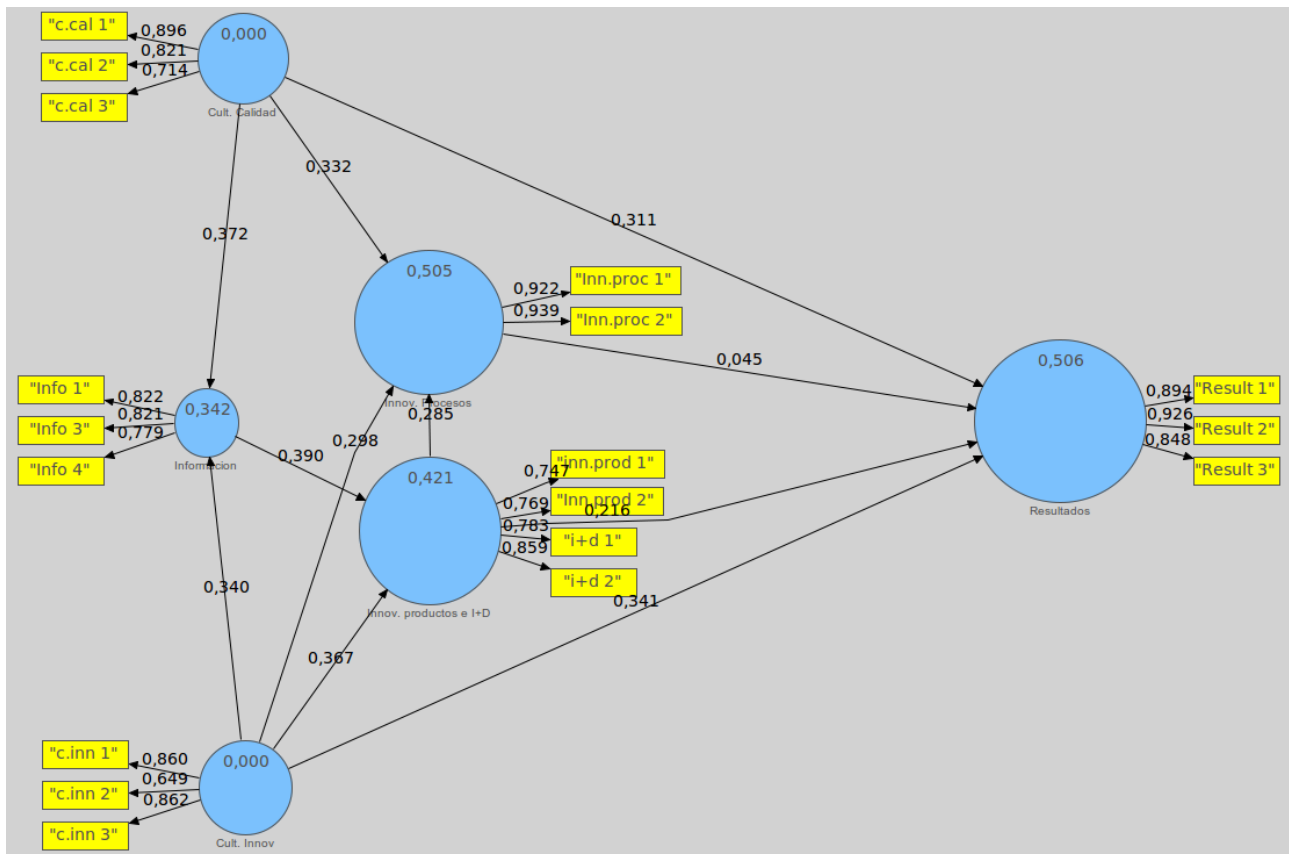


Figura 1: Análisis estructural del Modelo E.

Análisis Estructural

- Validez y fiabilidad del instrumento de medida

Requisitos a cumplir:

Validez de contenido:	Base teórica que justifique el modelo
Validez convergente:	AVE > 0,6 Carga de los ítems > 0,6
Validez discriminante:	$AVE^{1/2} > \text{Correlación entre los constructos}$
Fiabilidad individual del constructo:	Alfa de Cronbach > 0,7
Fiabilidad compuesta del constructo:	Comunalidades (IFC) > 0,6

Tabla 1: Criterios a seguir en el análisis de validez y fiabilidad.

El Modelo E necesita un tamaño muestra de por lo menos 40 respuestas. Como se tienen 83 respuestas el estudio PLS se puede realizar correctamente.

– Validez convergente:

	AVE
Cult. Calidad	0,662804
Cult. Innov	0,634699
Informacion	0,652057
Innov. Procesos	0,866580
Innov. productos e I+D	0,625352
Resultados	0,79

Tabla 2: AVE.

Los coeficientes AVE son mayores de 0,6 en todos los constructos.

	Cult. Calidad	Cult. Innov	Informacion	Innov. Procesos	Innov. productos e I+D	Resultados
"Info 1"			0,821852			
"Info 3"			0,821286			
"Info 4"			0,778601			
"Inn.proc 1"				0,922423		
"Inn.proc 2"				0,939306		
"Inn.prod 2"					0,769491	
"Result 1"						0,894230
"Result 2"						0,925922
"Result 3"						0,847927
"c.cal 1"	0,896400					
"c.cal 2"	0,821349					
"c.cal 3"	0,714328					
"c.inn 1"		0,860450				
"c.inn 2"		0,648729				
"c.inn 3"		0,861901				
"i+d 1"					0,783172	
"i+d 2"					0,858945	
"inn.prod 1"					0,747094	

Tabla 3: Cargas de los ítems en los constructos.

Todas las cargas de los ítems también son mayores de 0,6 por lo que el análisis de validez convergente es satisfactorio.

– **Validez discriminante:**

	AVE	$\sqrt{\text{AVE}}$
Cult. Calidad	0,662698	0,814063
Cult. Innov	0,635946	0,797462
Informacion	0,651856	0,807376
Innov. Procesos	0,86636	0,930785
Innov. productos e I+D	0,625357	0,790795
Resultados	0,791981	0,889933
Resultados	0,792152	0,890029
Innov. en mejora de produ	1	1

Tabla 4: AVE^{1/2}.

	Cult. Calidad	Cult. Innov	Informacion	Innov. Procesos	Innov. productos e I+D	Resultados
Cult. Calidad	1,000000					
Cult. Innov	0,348722	1,000000				
Informacion	0,490337	0,470079	1,000000			
Innov. Procesos	0,530968	0,570083	0,549974	1,000000		
Innov. productos e I+D	0,335856	0,550154	0,562126	0,559773	1,000000	
Resultados	0,526937	0,594582	0,501794	0,525859	0,533905	1,000000

Tabla 5: Matriz de correlaciones.

El análisis es correcto, ya que se verifica que todas los $AVE^{1/2}$ de los constructos son mayores que la correlación entre estos y los demás constructo.

– **Fiabilidad individual del constructo:**

	Alfa de Cronbach
Cult. Calidad	0,767835
Cult. Innov	0,710850
Informacion	0,732869
Innov. Procesos	0,846562
Innov. productos e I+D	0,800962
Resultados	0,867869

Tabla 6: Alpha de Cronbach.

Todos los Alfa de Cronbach son mayores de 0,7.

– **Fiabilidad compuesta del constructo:**

	Comunalidades
Cult. Calidad	0,662804
Cult. Innov	0,634699
Informacion	0,652057
Innov. Procesos	0,866580
Innov. productos e I+D	0,625352
Resultados	0,791986

Tabla 7: IFC (Comunalidades).

Todos los constructos tienen un IFC mayor de 0,6.

- Evaluación del modelo estructural

Requisitos:

Relación causal entre los constructos:	Coeficiente path (β) > 0,2
Varianza explicada del constructo:	$R^2 > 0,1$
Relevancia predictiva (Blindfolding):	$Q^2 > 0$
Estabilidad de las estimaciones (Bootstrapping) :	$t(95\%) = 1,645$ $t(99\%) = 2,326$ $t(99,5\%) = 2,576$ $t(99,9\%) = 3,090$

Tabla 8: Criterios a seguir en la evaluación del modelo estructural.

– **Relación causal entre los constructos:**

	Cult. Calidad	Cult. Innov	Informacion	Innov. Procesos	Innov. productos e I+D	Resultados
Cult. Calidad			0,371598	0,331510		0,311453
Cult. Innov			0,340495	0,297952	0,367010	0,341410
Informacion					0,389602	
Innov. Procesos						0,044688
Innov. productos e I+D				0,284514		0,216459
Resultados						

Tabla 9: Coeficiente path.

En el análisis de relación causal todas las relaciones entre constructos salvo “Innov. procesos -> Resultados” cumplen que el coeficiente path es mayor de 0,2, esto significa que todas las relaciones salvo una pueden considerarse significativas.

– **Varianza explicada:**

	R^2
Cult. Calidad	
Cult. Innov	
Informacion	0,342268
Innov. Procesos	0,505142
Innov. productos e I+D	0,420918
Resultados	0,506180

Tabla 10: Coeficiente R^2 .

Todos los constructos endógenos tienen un R^2 mayor de 0,1.

– **Relevancia predictiva:**

	$1-SSE/SSO$
Cult. Calidad	0,677333
Cult. Innov	0,660069
Informacion	0,297206
Innov. Procesos	0,497967
Innov. productos e I+D	0,625711
Resultados	0,759719

Tabla 11: Q^2 ($1-SSE/SSO$).

Todos los Q^2 son mayores de cero.

– **Estabilidad de las estimaciones:**

Estadístico de los ítems con sus constructos:

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
"Info 1" <- Informacion	0,821852	0,826890	0,049836	0,049836	16,491049
"Info 3" <- Informacion	0,821286	0,825184	0,026995	0,026995	30,424026
"Info 4" <- Informacion	0,778601	0,768905	0,055767	0,055767	13,961794
"Inn.proc 1" <- Innov. Procesos	0,922423	0,921292	0,021051	0,021051	43,819254
"Inn.proc 2" <- Innov. Procesos	0,939306	0,937316	0,015761	0,015761	59,596374
"Inn.prod 2" <- Innov. productos e I+D	0,769491	0,768516	0,044373	0,044373	17,341269
"Result 1" <- Resultados	0,894230	0,894899	0,019998	0,019998	44,715277
"Result 2" <- Resultados	0,925922	0,924903	0,014916	0,014916	62,077366
"Result 3" <- Resultados	0,847927	0,842112	0,040529	0,040529	20,921555
"c.cal 1" <- Cult. Calidad	0,896400	0,898025	0,018783	0,018783	47,724100
"c.cal 2" <- Cult. Calidad	0,821349	0,815214	0,039390	0,039390	20,851478
"c.cal 3" <- Cult. Calidad	0,714328	0,709228	0,078174	0,078174	9,137712
"c.inn 1" <- Cult. Innov	0,860450	0,860296	0,026760	0,026760	32,153942
"c.inn 2" <- Cult. Innov	0,648729	0,629438	0,114249	0,114249	5,678195
"c.inn 3" <- Cult. Innov	0,861901	0,862671	0,030201	0,030201	28,539131
"i+d 1" <- Innov. productos e I+D	0,783172	0,782942	0,045304	0,045304	17,287221
"i+d 2" <- Innov. productos e I+D	0,858945	0,859799	0,031157	0,031157	27,568352
"inn.prod 1" <- Innov. productos e I+D	0,747094	0,745744	0,069388	0,069388	10,766930

Tabla 12: T Statistics de los constructos con sus ítems.

Estadístico de la relación entre constructos:

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
Cult. Calidad -> Informacion	0,371598	0,362206	0,102574	0,102574	3,622733
Cult. Calidad -> Innov. Procesos	0,331510	0,327242	0,091902	0,091902	3,607201
Cult. Calidad -> Resultados	0,311453	0,310715	0,096357	0,096357	3,232278
Cult. Innov -> Informacion	0,340495	0,349512	0,088803	0,088803	3,834251
Cult. Innov -> Innov. Procesos	0,297952	0,299477	0,087437	0,087437	3,407630
Cult. Innov -> Innov. productos e I+D	0,367010	0,372862	0,102512	0,102512	3,580186
Cult. Innov -> Resultados	0,341410	0,333074	0,078597	0,078597	4,343788
Informacion -> Innov. productos e I+D	0,389602	0,394733	0,080874	0,080874	4,817390
Innov. Procesos -> Resultados	0,044688	0,030128	0,130498	0,130498	0,342443
Innov. productos e I+D -> Innov. Procesos	0,284514	0,288841	0,082019	0,082019	3,468880
Innov. productos e I+D -> Resultados	0,216459	0,239402	0,090166	0,090166	2,400675

Tabla 13: T Statistics de las relaciones entre constructos.

El estadísticos de las relaciones “Innov. Procesos -> Resultados” no cumplen los requisitos $t(95\%) = 1,645$ por lo que la relación no puede ser probada.

ANEXO VIII

Resultados evaluación

Dado que los modelos teóricos han dado buenos resultados en la mayoría de análisis pero contienen relaciones entre algunos constructos que empíricamente no son relevantes o no se pueden demostrar, se ha procedido a su modificación creando el Modelo F, que se detalla a continuación.

Análisis de Fiabilidad y Factorial

El Modelo F tiene definidos los constructos con los mismos ítems que los Modelos teóricos A, B y C, y los datos del estudio son los mismos, por lo que los análisis de fiabilidad y factorial son idénticos a estos. Los resultados de ambos análisis están detallados en el Anexo III.

Los constructos quedan definidos de la siguiente forma:

Constructo	Ítems pertenecientes al constructo
Información	Info1, Info3, Info4
I+D	id1, id2, id3
Cultura Innov.	Cult.innov1, Cult.innov2, Cult.innov3
Cultura Calidad	Cult.calid1, Cult.calid2, Cult.calid3
Innov. en procesos	Innov.proceso1, Innov.proceso2
Innov. en mejora de productos	Innov.producto1
Innov. en nuevos productos	Innov.producto2
Resultados empresariales	Result1, Result2, Result3

Tabla 1: Definición de los constructos del Modelo F tras los análisis de fiabilidad y factorial.

Análisis Estructural

El Modelo F ha sido creado a partir de los modelos teóricos estudiando las relaciones más relevantes. En la Figura 1 se pueden observar gráficamente las relaciones entre constructos.

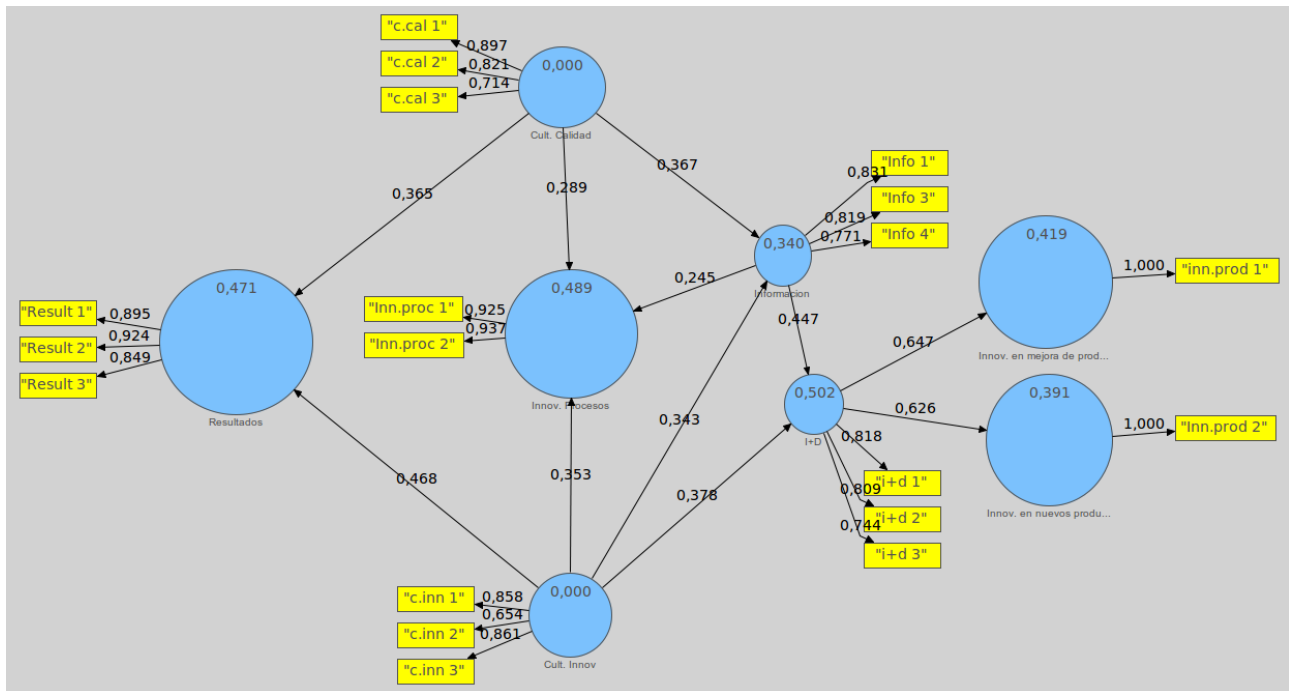


Figura 1: Análisis estructural Modelo F.

El tamaño muestral mínimo requerido para el estudio según el método de ecuaciones estructurales PLS es de 30 repuestas. Los análisis se han realizado con 83 respuestas, por lo que los resultados obtenidos son válidos.

- Validez y fiabilidad del instrumento de medida

Requisitos a cumplir:

Validez de contenido:	Base teórica que justifique el modelo
Validez convergente:	AVE>0,6 Carga de los ítems > 0,6
Validez discriminante:	$AVE^{1/2} > \text{Correlación entre los constructos}$
Fiabilidad individual del constructo:	Alfa de Cronbach > 0,7
Fiabilidad compuesta del constructo:	Comunalidades (IFC) > 0,6

Tabla 2: Criterios a seguir en el análisis de validez y fiabilidad.

– **Validez convergente:**

	AVE
Cult. Calidad	0,662726
Cult. Innov	0,635033
I+D	0,625978
Informacion	0,651898
Innov. Procesos	0,866752
Innov. en nuevos productos	1,000000
Innov. en mejora de productos	1,000000
Resultados	0,791912

Tabla 3: AVE.

	Cult. Calidad	Cult. Innov	I+D	Informacion	Innov. Procesos	Innov. en nuevos productos	Innov. en mejora de productos	Resultados
"Info 1"				0,830515				
"Info 3"				0,819456				
"Info 4"				0,770993				
"Inn.proc 1"					0,924641			
"Inn.proc 2"					0,937307			
"Inn.prod 2"						1,000000		
"Result 1"								0,895253
"Result 2"								0,923827
"Result 3"								0,849000
"c.cal 1"	0,896518							
"c.cal 2"	0,821318							
"c.cal 3"	0,714051							
"c.inn 1"		0,857665						
"c.inn 2"		0,654033						
"c.inn 3"		0,861250						
"i+d 1"			0,818274					
"i+d 2"			0,809145					
"i+d 3"			0,744075					
"inn.prod 1"							1,000000	

Tabla 4: Cargas de los ítems en los constructos.

Todos los coeficientes AVE son mayores de 0,6 y todas las cargas de los ítems también son mayores de 0,6 por lo que el análisis de validez convergente es satisfactorio.

– **Validez discriminante:**

	AVE	$\sqrt{\text{AVE}}$
Cult. Calidad	0,662726	0,81408
Cult. Innov	0,635033	0,79689
I+D	0,625978	0,791188
Informacion	0,651898	0,807402
Innov. Procesos	0,866752	0,930995
Innov. en nuevos productos	1	1
Resultados	1	1
Innov. en mejora de productos	0,791912	0,889894

Tabla 5: AVE^{1/2}.

	Cult. Calidad	Cult. Innov	I+D	Informacion	Innov. Procesos	Innov. en nuevos productos	Innov. en mejora de productos	Resultados
Cult. Calidad	1,000000							
Cult. Innov	0,347657	1,000000						
I+D	0,399841	0,588812	1,000000					
Informacion	0,486274	0,470760	0,625202	1,000000				
Innov. Procesos	0,530827	0,568638	0,543155	0,551414	1,000000			
Innov. en nuevos productos	0,247054	0,322490	0,625627	0,425871	0,417923	1,000000		
Innov. en mejora de productos	0,170234	0,390223	0,647125	0,356116	0,357923	0,431684	1,000000	
Resultados	0,527903	0,594691	0,544828	0,500233	0,526204	0,412946	0,313793	1,000000

Tabla 6: Matriz de correlaciones.

El análisis es correcto, ya que se verifica que todos los AVE^{1/2} de los constructos son mayores que la correlación entre estos y los demás constructos.

– **Fiabilidad individual del constructo:**

	Alfa de Cronbach
Cult. Calidad	0,767835
Cult. Innov	0,710850
I+D	0,700937
Informacion	0,732869
Innov. Procesos	0,846562
Innov. en nuevos productos	1,000000
Innov. en mejora de productos	1,000000
Resultados	0,867869

Tabla 7: Alpha de Cronbach.

Todos los Alfa de Cronbach son mayores de 0,7, por lo que el análisis de fiabilidad individual es correcto.

– **Fiabilidad compuesta del constructo:**

	Comunalidades
Cult. Calidad	0,662726
Cult. Innov	0,635033
I+D	0,625978
Informacion	0,651898
Innov. Procesos	0,866752
Innov. en nuevos productos	1,000000
Innov. en mejora de productos	1,000000
Resultados	0,791912

Tabla 8: IFC (Comunalidades).

Todos los constructos tienen un IFC mayor de 0,6, por lo que el análisis de comunalidades es correcto.

- Evaluación del modelo estructural

Requisitos a cumplir:

Relación causal entre los constructos:	Coeficiente path (β) > 0,2
Varianza explicada del constructo:	$R^2 > 0,1$
Relevancia predictiva (Blindfolding):	$Q^2 > 0$
Estabilidad de las estimaciones (Bootstrapping) :	$t(95\%) = 1,645$ $t(99\%) = 2,326$ $t(99,5\%) = 2,576$ $t(99,9\%) = 3,090$

Tabla 9: Criterios a seguir en la evaluación del modelo estructural.

– **Relación causal entre los constructos:**

	Cult. Calidad	Cult. Innov	I+D	Informacion	Innov. Procesos	Innov. en nuevos productos	Innov. en mejora de productos	Resultados
Cult. Calidad				0,366964	0,289155			0,365307
Cult. Innov			0,378338	0,343182	0,352936			0,467690
I+D						0,625627	0,647125	
Informacion			0,447096		0,244657			
Innov. Procesos								
Innov. en nuevos productos								
Innov. en mejora de productos								
Resultados								

Tabla 10: Coeficiente path.

Todas las relaciones entre constructos cumplen que su coeficiente path es $\beta > 0,2$, esto significa que todas las relaciones del Modelo F pueden considerarse significativas.

Una forma más completa de estudiar las relaciones entre constructos es observar la Tabla de efectos totales, donde se tienen en cuenta no sólo los efectos directos dibujados en el modelo sino también los efectos indirectos:

	Cult. Calidad	Cult. Innov	I+D	Informacion	Innov. Procesos	Innov. en mejora de productos	Innov. en nuevos productos	Resultados
Cult. Calidad			0,164068	0,366964	0,378936	0,106173	0,102646	0,365307
Cult. Innov			0,531773	0,343182	0,436898	0,344123	0,332691	0,467690
I+D						0,647125	0,625627	
Informacion			0,447096		0,244657	0,289327	0,279715	
Innov. Procesos								
Innov. en mejora de productos								
Innov. en nuevos productos								
Resultados								

Tabla 11: Efectos totales.

Comparando la Tabla de efectos totales (Tabla 11) y la Tabla de coeficientes path (Tabla 10) se puede observar que algunas relaciones como “Cultura calidad -> Innov. Procesos” salen reforzadas. Además existen relaciones indirectas importantes en “Cultura Innov -> Innov. en nuevos productos” y “Cultura Innov -> Innov. en mejora de productos”. Estas dos relaciones no están contempladas directamente en el modelo porque en las pruebas realizadas los coeficientes path de las relaciones directas salían inferiores a $\beta=0,2$, sin embargo observando la Tabla 11 se puede ver que sí que existe una relación indirecta importante.

– **Varianza explicada:**

	R ²
Cult. Calidad	
Cult. Innov	
I+D	0,502295
Informacion	0,340001
Innov. Procesos	0,489092
Innov. en nuevos productos	0,391409
Innov. en mejora de productos	0,418771
Resultados	0,470978

Tabla 12: Coeficiente R².

El análisis de varianza explicada es exitoso, ya que todos los constructos endógenos tienen un R^2 mayor de 0,1. Al obtener valores altos de este coeficiente con un número reducido de relaciones entre los constructos significa que estas son muy relevantes.

– **Relevancia predictiva:**

	1-SSE/SSO
Cult. Calidad	0,677259
Cult. Innov	0,661723
I+D	0,625685
Informacion	0,297391
Innov. Procesos	0,498788
Innov. en nuevos productos	1,000000
Innov. en mejora de productos	1,000000
Resultados	0,760118

Tabla 13: Q2 (1-SSE/SSO).

El análisis Blindfolding también es correcto, ya que Q^2 es mayor de cero. El hecho de que los valores sean mucho mayores de cero significa que las relaciones propuestas en el modelo se aproximan mucho a los datos observados

– Estabilidad de las estimaciones

Estadístico de los ítems con sus constructos:

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
"Info 1" <- Informacion	0,830515	0,829332	0,049397	0,049397	16,812987
"Info 3" <- Informacion	0,819456	0,819195	0,028003	0,028003	29,263288
"Info 4" <- Informacion	0,770993	0,766076	0,055936	0,055936	13,783500
"Inn.proc 1" <- Innov. Procesos	0,924641	0,924322	0,021630	0,021630	42,747979
"Inn.proc 2" <- Innov. Procesos	0,937307	0,937325	0,014748	0,014748	63,555876
"Inn.prod 2" <- Innov. en nuevos productos	1,000000	1,000000	0,000000		
"Result 1" <- Resultados	0,895253	0,895337	0,022123	0,022123	40,467241
"Result 2" <- Resultados	0,923827	0,923127	0,018627	0,018627	49,594967
"Result 3" <- Resultados	0,849000	0,848342	0,043029	0,043029	19,730696
"c.cal 1" <- Cult. Calidad	0,896518	0,894429	0,019424	0,019424	46,154547
"c.cal 2" <- Cult. Calidad	0,821318	0,819972	0,035192	0,035192	23,338058
"c.cal 3" <- Cult. Calidad	0,714051	0,705644	0,084609	0,084609	8,439450
"c.inn 1" <- Cult. Innov	0,857665	0,858224	0,027670	0,027670	30,996530
"c.inn 2" <- Cult. Innov	0,654033	0,648839	0,102320	0,102320	6,392028
"c.inn 3" <- Cult. Innov	0,861250	0,862735	0,031125	0,031125	27,670777
"i+d 1" <- I+D	0,818274	0,818847	0,044735	0,044735	18,291608
"i+d 2" <- I+D	0,809145	0,807922	0,052446	0,052446	15,428251
"i+d 3" <- I+D	0,744075	0,735874	0,057506	0,057506	12,938966
"inn.prod 1" <- Innov. en mejora de productos	1,000000	1,000000	0,000000		

Tabla 14: T Statistics de los constructos con sus ítems.

Estadístico de las relaciones entre los constructos:

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
Cult. Calidad -> Informacion	0,366964	0,356940	0,091630	0,091630	4,004866
Cult. Calidad -> Innov. Procesos	0,289155	0,280792	0,088489	0,088489	3,267683
Cult. Calidad -> Resultados	0,365307	0,370684	0,065563	0,065563	5,571857
Cult. Innov -> I+D	0,378338	0,374157	0,080481	0,080481	4,700976
Cult. Innov -> Informacion	0,343182	0,356197	0,092973	0,092973	3,691195
Cult. Innov -> Innov. Procesos	0,352936	0,362753	0,086892	0,086892	4,061776
Cult. Innov -> Resultados	0,467690	0,459702	0,074140	0,074140	6,308161
I+D -> Innov. en nuevos productos	0,625627	0,630950	0,064475	0,064475	9,703418
I+D -> Innov. en mejora de productos	0,647125	0,643630	0,058814	0,058814	11,002944
Informacion -> I+D	0,447096	0,451379	0,067915	0,067915	6,583202
Informacion -> Innov. Procesos	0,244657	0,246277	0,091375	0,091375	2,677496

Tabla 15: T Statistics de las relaciones entre constructos.

Todos los estadísticos de las relaciones entre los ítems con sus constructos salen mucho mayores a $t(99,9\%)=3,090$. La mayoría de los estadísticos de las relaciones entre los constructos salen por encima de $t(99,9\%)=3,090$. Solamente el estadístico de la relación “Información -> Innov. en Procesos” tiene un valor inferior de 2,677, que aun así es mayor que $t(99,5\%)=2,576$. Por lo tanto, el análisis Bootstrapping es correcto y la estabilidad está probada con menos de un 0,5% de probabilidad de fallo en el caso de la relación “Información -> Innov. en Procesos”, y menos de un 0,1% de probabilidad de fallo en el resto de relaciones.

En resumen, el modelo supera todos los criterios.

ANEXO IX

Resultados según la estrategia empresarial

Se van a estudiar las posibles variaciones del en las variables en función de la estrategia empresarial. El objetivo de esta última parte del estudio es buscar diferencias en el funcionamiento de las empresas que tienen distintas estrategias empresariales.

Para realizar esta parte del estudio se han utilizado las tres últimas preguntas de la encuesta donde se pregunta a la empresa sobre qué aspectos definen mejor su estrategia entre las siguientes posibilidades: liderazgo en costes (vender productos a precios bajos), diferenciación en calidad (productos que se diferencien por su baja tasa de fallos y alta durabilidad) o diferenciación en características técnicas (productos con las últimas prestaciones del mercado). Las respuestas de las empresas pueden incluir estrategias formadas por una mezcla de aspectos de tal forma que se le da un peso relativo (entre 0 y 10) a cada una de las tres preguntas. Entre las tres respuestas se deben sumar 10 puntos en total.

Los resultados que se muestran a continuación detallan para cada relación su Coeficiente de Pearson (Pearson Correlation), su significancia (Sig.) y el número de respuestas empleadas para el análisis (N), que es 83 en todos los casos. Se han remarcado en **negrita** las correlaciones que tienen un nivel de significancia de 0,05 o inferior.

Análisis de Correlación entre constructos

		Estrategia dif. calidad	Estrategia dif. características	Estrategia lider costes
Cult. Calidad	Pearson Correlation	,085	-,025	-,061
	Sig. (1-tailed)	,222	,411	,291
	N	83	83	83
Cult. Innov	Pearson Correlation	,163	,221*	-,326**
	Sig. (1-tailed)	,070	,022	,001
	N	83	83	83
Informacion	Pearson Correlation	,101	,225*	-,269**
	Sig. (1-tailed)	,182	,020	,007
	N	83	83	83
I+D	Pearson Correlation	,022	,390**	-,322**
	Sig. (1-tailed)	,423	,000	,002
	N	83	83	83
Innov. Procesos	Pearson Correlation	,160	,076	-,210*
	Sig. (1-tailed)	,074	,248	,028
	N	83	83	83
Innov. en mejora de productos	Pearson Correlation	-,145	,331**	-,119
	Sig. (1-tailed)	,096	,001	,142
	N	83	83	83
Innov. en nuevos productos	Pearson Correlation	,041	,256**	-,237*
	Sig. (1-tailed)	,356	,010	,016
	N	83	83	83
Resultados	Pearson Correlation	,234*	,267**	-,428**
	Sig. (1-tailed)	,017	,007	,000
	N	83	83	83

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Tabla 1: Análisis de correlación entre constructos.

Análisis de Correlación entre ítems

• Información

		Estrategia dif. calidad	Estrategia dif. características	Estrategia lider costes
Info1	Pearson Correlation	,098	,167	-,222'
	Sig. (1-tailed)	,190	,066	,022
	N	83	83	83
Info2	Pearson Correlation	,041	,140	-,148
	Sig. (1-tailed)	,355	,103	,091
	N	83	83	83
Info3	Pearson Correlation	,017	,261**	-,218*
	Sig. (1-tailed)	,439	,009	,024
	N	83	83	83
Info4	Pearson Correlation	,132	,113	-,213*
	Sig. (1-tailed)	,117	,154	,027
	N	83	83	83

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Tabla 2: Análisis de correlación con los ítems del constructo Información.

• I+D

		Estrategia dif. calidad	Estrategia dif. características	Estrategia lider costes
id1	Pearson Correlation	,038	,421**	-,361**
	Sig. (1-tailed)	,367	,000	,000
	N	83	83	83
id2	Pearson Correlation	,064	,237*	-,244*
	Sig. (1-tailed)	,283	,016	,013
	N	83	83	83
id3	Pearson Correlation	-,057	,263**	-,150
	Sig. (1-tailed)	,306	,008	,088
	N	83	83	83

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Tabla 3: Análisis de correlación con los ítems del constructo I+D.

• Cultura enfocada a innovar

		Estrategia dif. calidad	Estrategia dif. características	Estrategia lider costes
cultinnov1	Pearson Correlation	,027	,240*	-,211*
	Sig. (1-tailed)	,406	,014	,028
	N	83	83	83
cultinnov2	Pearson Correlation	,285**	,046	-,306**
	Sig. (1-tailed)	,005	,339	,002
	N	83	83	83
cultinnov3	Pearson Correlation	,118	,215*	-,278**
	Sig. (1-tailed)	,144	,025	,005
	N	83	83	83
cultinnov4	Pearson Correlation	-,068	,203*	-,093
	Sig. (1-tailed)	,271	,033	,202
	N	83	83	83

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Tabla 4: Análisis de correlación con los ítems del constructo Cultura enfocada a innovar.

• Cultura enfocada a asegurar la calidad

		Estrategia dif. calidad	Estrategia dif. características	Estrategia lider costes
cultcalid1	Pearson Correlation	,182*	-,006	-,168
	Sig. (1-tailed)	,049	,477	,065
	N	83	83	83
cultcalid2	Pearson Correlation	-,014	,076	-,046
	Sig. (1-tailed)	,452	,247	,339
	N	83	83	83
cultcalid3	Pearson Correlation	,026	-,150	,091
	Sig. (1-tailed)	,407	,088	,206
	N	83	83	83

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Tabla 5: Análisis de correlación con los ítems del constructo Cultura enfocada asegurar la calidad.

• Innovación de proceso

		Estrategia dif. calidad	Estrategia dif. características	Estrategia lider costes
innovproceso1	Pearson Correlation	,124	,048	-,154
	Sig. (1-tailed)	,133	,335	,082
	N	83	83	83
innovproceso2	Pearson Correlation	,174	,093	-,237*
	Sig. (1-tailed)	,057	,201	,015
	N	83	83	83

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Tabla 6: Análisis de correlación con los ítems del constructo Innovación en procesos.

• Innov de productos

		Estrategia dif. calidad	Estrategia dif. características	Estrategia lider costes
innovproducto1	Pearson Correlation	-,145	,331**	-,119
	Sig. (1-tailed)	,096	,001	,142
	N	83	83	83
innovproducto2	Pearson Correlation	,041	,256**	-,237*
	Sig. (1-tailed)	,356	,010	,016
	N	83	83	83

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Tabla 7: Análisis de correlación con los ítems de los constructos de innovación en productos.

• Resultados

		Estrategia dif. calidad	Estrategia dif. características	Estrategia lider costes
Result1	Pearson Correlation	,232*	,193*	-,369**
	Sig. (1-tailed)	,017	,040	,000
	N	83	83	83
Result2	Pearson Correlation	,188*	,286**	-,399**
	Sig. (1-tailed)	,044	,004	,000
	N	83	83	83
Result3	Pearson Correlation	,205*	,234*	-,375**
	Sig. (1-tailed)	,032	,017	,000
	N	83	83	83

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Tabla 8: Análisis de correlación con los ítems del constructo Resultados empresariales.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] María Marta Formichella (2005) "La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo", INTA, Tres Arroyos.
- [2] Juan Ramón Pujol (2005) "Guía práctica de innovación para PYMES", ESADE Business School, editado por Anetcom, Valencia.
- [3] Tilo Pfeifer, Fernando Torres (1999) "Manual de gestión e ingeniería de la calidad", capítulos 1, 10 y 14. Mira Ediciones, Zaragoza.
- [4] Shu-Hsien Liao, Wen-Jung Chang, Chi-Chuan Wu (2009) "An integrated model for learning organization with strategic view: Benchmarking in the knowledge-intensive industry". Expert Systems with Applications, Elsevier.
- [5] Isabel Garcia (2008) "Las relaciones entre innovación, nuevas formas de organización del trabajo y políticas de recursos humanos: el caso de la industria asturiana ", Universidad de Oviedo. Revista de Metodología de Ciencias Sociales, Empiria.
- [6] Antonio Silva Aristeguieta (2005) "Un modelo para la innovación en la empresa", Universidad Metropolitana, Anales.
- [7] Emmanuelle Fauchart, Max Keilback (2008) "Testing a model of exploration and exploitation as innovation strategies", CNAM, Springer.
- [8] Gopesh Anand, Peter T. Ward (2009) "Dynamic capabilities through continuous improvement infrastructure", Journal of Operations Management, Elsevier.
- [9] Fiorenza Belussi, Alessia Sammarra, Silvia Rita Sedita (2010) "Learning at the boundaries in a "Open Regional Innovation System": A focus on firms' innovation strategies in the Emilia Romagna life science industry", Research Policy, Elsevier.
- [10] Aija Leiponen, Justin Byma (2009) "If you cannot block, you better run: Small firms, cooperative innovation and appropriation strategies", Research Policy, Elsevier.
- [11] Elad Harinson, Heli Koski (2001) "Applying open innovation in business strategies", Research Policy, Elsevier.
- [12] Claudio Dell'Era, Roberto Verganti (2009) "Collaborative Strategies in Design-intensive Industries: Knowledge Diversity and Innovation", Long Range Planning, Elsevier.
- [13] Nuria López Mielgo, José M. Montes Peon (2009) "Are quality and innovation management conflicting activities?", Universidad de Oviedo, Technovation, Elsevier.
- [14] Lee VH, Ooi KB, Tan BI (2010) "A Structural Analysis of the Relationship between TQM Practices and Product Innovation", Asian Journal of technology innovation.
- [15] Daniel I. Prajogo, Amrik S. Sohal (2004) "The relationship between organization strategy, total quality management (TQM) and organization performance – the mediating role of TQM", European Journal of Operational Research, Elsevier.

-
- [16] Dr. Andreu Vigil, Dr. Urbano Lorenzo. "Guía programa SPSS", Universidad Rovira I Virgili. Dirección web: <http://psico.fcep.urv.es/spss/index0.htm>
- [17] M. Ángeles Ramón Jerónimo (2007) "Introducción a los modelos de ecuaciones estructurales", Deusto.
- [18] Joaquín Aldás Manzano (2010) "Modelización estructural mediante Partial Least Squares (PLSPM)", Universidad de Valencia.
- [19] "Annotated SPSS Output Correlation", UCLA: Academic Technology Services, Statistical Consulting Group. Dirección web: <http://www.ats.ucla.edu/stat/spss/output/corr.htm>