



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de León

Grado en Administración y Dirección de Empresas  
Curso 2011/2012

CARACTERIZACIÓN Y EVOLUCIÓN DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES  
ESPAÑOLAS  
(CHARACTERISTICS AND EVOLUTION OF THE SPANISH INDUSTRIAL  
FIRMS)

Realizado por la alumna Dña. Estela Arias Castillo

Tutelado por la Profesora Dña. M<sup>a</sup> Jesús Mures Quintana

Lugar y fecha  
León, 29 de Junio de 2012

## ÍNDICE:

• Introducción.....	1
• Objeto del trabajo.....	4
• Descripción de la metodología utilizada.....	6
1. Caracterización de la industria española por ramas industriales:	
1.1 Industria Ligera.....	10
1.2 Industria Pesada.....	20
2. Agrupación de las ramas industriales españolas:	
2.1 Industria ligera.....	34
2.2 Industria pesada.....	42
3. Análisis de las subvenciones a la industria ligera española.....	52
4. Análisis del gasto en recursos humanos en la industria pesada española.....	66
5. Evolución de las ramas industriales en España.....	79
• Conclusiones.....	94
• Bibliografía.....	96
• Webgrafía.....	98
• Anexos.....	99

## ÍNDICE DE TABLAS:

- Tabla 1.1. Comunalidades procedentes del ACP industria ligera.....14
- Tabla 1.2. Distribución de la varianza entre los factores rotados y no rotados para el ACP industria ligera.....15
- Tabla 1.3. Puntuaciones de los factores en la matriz de componentes rotados ACP industria ligera..... 16
- Tabla 1.4. Comunalidades procedentes del ACP industria pesada.....24
- Tabla 1.5. Distribución de la varianza entre los factores rotados y no rotados para el ACP industria pesada.....25
- Tabla 1.6. Puntuaciones de los factores en la matriz de componentes rotados ACP industria pesada.....26
- Tabla 3.1. División de las ramas de industria ligera en subvencionadas o no....54
- Tabla 3.2. Pruebas de normalidad para las variables independientes iniciales para Industria Ligera.....56
- Tabla 3.3. Pruebas de homogeneidad para las variables iniciales.....57
- Tabla 3.4. ANOVA para las variables iniciales.....58
- Tabla 3.5. Pruebas de igualdad de las medias de los grupos para las variables ya escogidas.....60
- Tabla 3.6. Resultados estadístico M de Box para industria ligera.....60
- Tabla 3.7. Variables incluídas en el AD para industria ligera.....61
- Tabla 3.8. Estadístico Lambda de Wilks sobre las Variables incluídas en el AD para industria ligera.....61
- Tabla 3.8. Estadístico Lambda de Wilks sobre las funciones discriminantes para comprobar la igualdad entre grupos en industria ligera.....61
- Tabla 3.9. Correlaciones canónicas en el AD industria ligera.....62
- Tabla 3.10. Coeficientes de las funciones canónicas discriminantes industria ligera .....62
- Tabla 3.11. Funciones de los centroides en los grupos del AD industria ligera.....62
- Tabla 3.12. Clasificación de los coeficientes de las funciones discriminantes.....63

- Tabla 3.13. Coeficientes de la función canónica discriminante, industria ligera.....63
- Tabla 3.14. Resultados de la clasificación efectuada por el AD para industria ligera.....64
- Tabla 3.15. Resultados de la clasificación efectuada por el AD para industria ligera si la probabilidad de pertenencia a los grupos se realiza en función del tamaño.....65
- Tabla 4.1. División de las ramas de industria pesada en intensivas en RRHH o no.....67
- Tabla 4.2. Pruebas de normalidad para las variables independientes iniciales.....69
- Tabla 4.3. Pruebas de normalidad para las variables independientes iniciales para Industria Pesada.....70
- Tabla 4.4. ANOVA para las variables iniciales Industria Pesada.....71
- Tabla 4.5. Pruebas de igualdad de las medias de los grupos para las variables ya escogidas.....73
- Tabla 4.6. Resultados estadístico M de Box para industria pesada.....73
- Tabla 4.7. Variables incluídas en el AD para industria pesada.....74
- Tabla 4.8. Estadístico Lambda de Wilks sobre las variables incluídas en el AD para industria pesada.....74
- Tabla 4.9. Estadístico Lambda de Wilks sobre las funciones discriminantes para comprobar la igualdad entre grupos en industria pesada.....75
- Tabla 4.10. Coeficientes de las funciones canónicas discriminantes industria pesada.....75
- Tabla 4.11. Funciones de los centroides en los grupos del AD industria pesada.....75
- Tabla 4.12. Clasificación de los coeficientes de las funciones discriminantes de la industria pesada.....76
- Tabla 4.13. Coeficientes de la función canónica discriminante de la industria pesada.....76
- Tabla 4.14. Resultados de la clasificación inicial efectuada por el AD para industria pesada.....77

- Tabla 4.15. Resultados de la clasificación efectuada por el AD para industria pesada si la probabilidad de pertenencia a los grupos se realiza en función del tamaño.....78
- Tabla 5.1. Resultados de la nube de puntos, año 2007 hasta el 87,62% de varianza.....80
- Tabla 5.2. Resultados de la nube de puntos, año 2006 hasta el 86,85% de varianza.....80
- Tabla 5.3. Resultados de la nube de puntos, año 2005 hasta el 87,58% de la varianza.....81
- Tabla 5.4. Productos escalares RV entre las 3 nubes.....82
- Tabla 5.5. Porcentaje de varianza explicado por los factores.....83
- Tabla 5.6. Coeficientes de ponderación, normas y número de observaciones para cada año.....84

## ÍNDICE DE GRÁFICOS:

- Gráfico Intr. 1. Porcentajes de número de empresas y puestos de trabajos en los sectores de la economía española.....1
- Gráfico Intr. 2. Evolución de la producción industrial desde la democracia.....3
- Gráfico 1.2. Variables industria ligera sobre los ejes factoriales.....17
- Gráfico 1.3. Individuos industria ligera sobre los ejes factoriales.....18
- Gráfico 1.4. Variables industria pesada sobre los ejes factoriales 1 y 2.....30
- Gráfico 1.5. Variables industria pesada sobre los ejes factoriales 1 y 3.....29
- Gráfico 1.6. Individuos industria pesada sobre los ejes factoriales 1 y 2.....29
- Gráfico 1.7. Individuos industria pesada sobre los ejes factoriales 1 y 3.....30
- Gráfico 2.1. Dendograma de las ramas de industria ligera en función de las variables del ACP.....36
- Gráfico 2.2. Dendograma de las ramas de industria ligera en función de los factores del ACP.....37
- Gráfico 2.3. Diagrama de dispersión de individuos de industria ligera divididos en 2 conglomerados en los ejes factoriales del ACP.....38
- Gráfico 2.4. Diagrama de dispersión de individuos de industria ligera divididos en 3 conglomerados en los ejes factoriales del ACP.....39
- Gráfico 2.5. Dendograma de las ramas de industria pesada en función de las variables del ACP.....43
- Gráfico 2.6. Dendograma de las ramas de industria pesada en función de los factores del ACP.....45
- Gráfico 2.7. Diagrama de dispersión de individuos de industria pesada divididos en 2 conglomerados en el primer plano factorial del ACP.....46
- Gráfico 2.8. Diagrama de dispersión de individuos de industria pesada divididos en 2 conglomerados en el plano formado por el primer y tercer factor del ACP.....47
- Gráfico 2.9. Diagrama de dispersión de individuos de industria pesada divididos en 4 conglomerados en el primer plano factorial del ACP.....47
- Gráfico 2.10. Diagrama de dispersión de individuos de industria pesada divididos en 4 conglomerados en el plano formado por el primer y tercer factor del ACP.....48

- Gráfico 5.1. Diagrama de dispersión de los años tomando como ejes productos escalares y distancias entre nubes.....83
- Gráfico 5.2. Representación gráfica del primer plano factorial y detalle parte positiva factor 1.....86
- Gráfico 5.3. Representación gráfica del primer plano factorial y detalle.....87
- Gráfico 5.4. Detalle de la representación gráfica de los individuos sobre el primer plano factorial.....88
- Gráfico 5.5. Representación gráfica de los individuos sobre el primer plano factorial.....90
- Gráfico 5.6. Representación gráfica de los individuos sobre el segundo plano factorial.....93

**RESUMEN:**

Dada la coyuntura económica que España atraviesa, en la que se afrontan problemas como un elevadísimo desempleo y un decrecimiento en la actividad económica tiene sentido considerar la industria y la actividad industrial como fuentes de mejoras respecto a dicha situación. Se trataría de lograr la creación de riqueza, el aumento de las exportaciones y de la cantidad de puestos de trabajo y el desarrollo de las regiones más desfavorecidas a través del estímulo a la actividad de las empresas industriales. En el presente trabajo se trata de analizar la situación de las empresas industriales españolas y culminar con una serie de propuestas que serían recomendables para su mejora. El análisis se lleva a cabo a través de distintas técnicas estadísticas, y se tendrán en cuenta los aspectos económicos y financieros más importantes. Dicho análisis observará el comportamiento de las ramas industriales, divididas en industria ligera y pesada, en los años recientes y permitirá la extracción de las conclusiones que se presentan.

**ABSTRACT:**

Taking into account the economic situation that Spain is going through, which includes problems such as a very high level of unemployment and the decrease of the economic activity; it makes sense to consider the industry itself and the industrial activities like sources of possible improvements of this situation. The objective would be creating richness, increasing exports and the number of jobs, and the development of the less rich parts of the country. In this paper, we try to analyze the situation of industrial Spanish firms and to present some recommendations that would be advisable for their progress. This analysis will take place by using different statistical techniques, which will consider the most important financial and economical aspects. This analysis will focus in the behaviour of the industrial branches (divided in “light” and “heavy” industry) in the latest years, and it will allow extracting the conclusions of this paper



## INTRODUCCIÓN:

El tema que se ha escogido para este Trabajo Fin de Grado ha sido un análisis del funcionamiento de la industria en España durante los últimos años y las propuestas que se han ideado para su mejora.

De acuerdo con el DIRCE (Directorio Central de Empresas), el sector industrial español estaba compuesto a día 1 de Enero de 2011 por 220.935 empresas, un 6,8% del total de las existentes en el país. Si se comparan estos datos, con los del año 2008 se observa como en España desaparecieron en el trienio 24.065 empresas industriales. La situación resulta alarmante.

Y es que la industria en 2011 no acaparaba ni siquiera el 7% de las empresas existentes en el país, mientras que la construcción, incluso tras el estallido de la burbuja inmobiliaria suponía un 14,9% del total. De ello se deduce que a pesar de que la construcción había sufrido una caída muy importante el número de empresas españolas dedicadas a la misma duplican a las que producen bienes industriales.

Sin embargo, existe una diferencia crucial que hace que deba existir un gran interés por el apoyo a la industria en detrimento de la construcción, y es que la industria con su número de empresas muy inferior es capaz de generar más empleo. Esto se debe entre otras razones a las grandes dimensiones que suelen tener las empresas industriales, generadoras de cifras importantes de puestos de trabajo.



Gráfico Intr. 1: Porcentajes de número de empresas y puestos de trabajos en los sectores de la economía española. Fuente: DIRCE

España es un país basado principalmente en el sector servicios, cuyas empresas representaban en 2011 un cerca del 55% del total de las existentes en el territorio nacional.

Es cierto que en ocasiones para comprobar el grado de desarrollo de una economía se suele comparar la proporción de PIB (Producto Interior Bruto) que representan el sector primario y secundario, y se compara con la proporción que supone el terciario (en especial los servicios). Sin embargo, en el caso español la pérdida de importancia y del volumen de negocio movido por la industria resulta preocupante. Los establecimientos industriales ya no son una fuente de empleo y de exportaciones tan importantes como debería.

La elección de la industria como tema central de este Trabajo es el ánimo de comprender cómo desde el inicio de la crisis económica mundial en 2008 y del sector de la construcción la industria española llega a una determinada situación, pero también, la llegada a una serie de recomendaciones que podrían conseguir una gran mejora en los resultados industriales.

El interés y actualidad del tema escogido radican precisamente en el difícil momento que atraviesa la economía española, agravado por los altos niveles de desempleo. El objetivo del trabajo consiste en buscar en la industria una fuente de puestos de trabajo y de exportaciones. Así por un lado se podría paliar los efectos negativos que tiene que tan gran parte de la población no consiga encontrar empleo: Éxodo de jóvenes formados, desequilibrio en las cuentas de la seguridad social, castigo a la hora de colocar deuda del país... Y por otro lado, los bienes industriales que sean vendidos en el extranjero podrían suplir en importancia al mercado nacional, en el que debido a la crisis económica la demanda se encuentra tan contraída.

El tema escogido para esta Trabajo Fin de Grado, en la medida que la industria podría mejorar la situación económica global en España goza de todo interés, y por encontrarse el país, en un momento de recesión económica en el que se podría rediseñar el modelo industrial ya que en los últimos años no ha demostrado ser efectivo, su actualidad es también innegable.

Para finalizar este apartado, y dar de una manera muy sintética una visión global de la evolución de la industria en nuestro país desde el establecimiento de la democracia se presenta un gráfico con la evolución del Índice de Producción Industrial (IPI).

El IPI es un indicador que se obtiene a través de encuestas a más de 13,200 establecimientos industriales que realiza el INE. Y mide la evolución mensual de la actividad productiva de las ramas industriales, pero que sin embargo excluye la construcción. El índice mide tanto la calidad como el volumen de

producción de las empresas, pero elimina la influencia de los precios. El índice utilizado para realizar este gráfico cuenta como actividades industriales las incluidas en CNAE-2009.

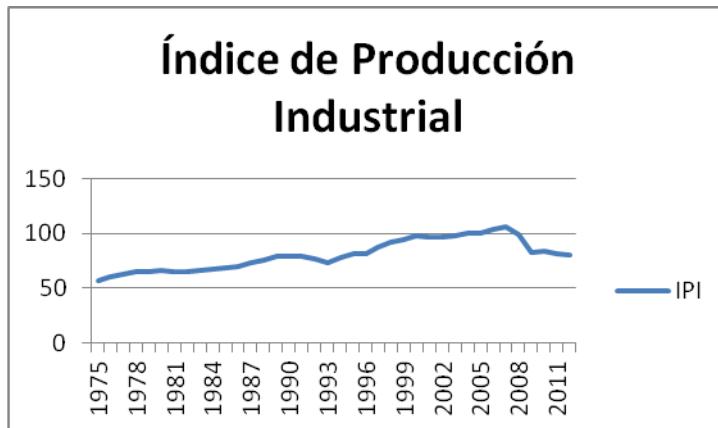


Gráfico Intr. 2: Evolución de la producción industrial desde la democracia. Fuente: Elaboración propia a partir de series mensuales del IPI del INE.

De todos los productos que las empresas industriales producen en nuestro país, 3 cuartas partes de estos mismos son vendidos en el mercado nacional. A pesar de esto las exportaciones tienen cada vez más relevancia en nuestro mercado desde la década de los 90, aunque el crecimiento esté siendo suave.

En general, la UE es tanto el mayor comprador de productos industriales españoles como el mayor proveedor de los mismos para nuestro país. Destacan por su intensa actividad exportadora a nivel sectorial: La industria peletera, la fabricación de fibras artificiales y sintéticas, y la construcción aeronáutica y espacial. Está empíricamente demostrado que a medida que aumentan las dimensiones de las empresas también aumenta su capacidad exportadora.

## **OBJETO DEL TRABAJO:**

Este trabajo tratará de analizar la industria española a través de una serie de técnicas estadísticas, para presentar una imagen de la situación de la industria en la actualidad y obtener una serie de breves y claras conclusiones sobre ésta.

Es una peculiaridad de este trabajo que en 3 de sus 4 capítulos las ramas industriales en conjunto han sido dividida en 2 grandes grupos: Industria Ligera e Industria Pesada. Esta decisión se tomó para llegar a un conocimiento más profundo de ambos grupos y poder además comparar sus comportamientos. La naturaleza de las actividades de uno y otro grupo son tan diferentes que justifican que se haya tomado esta decisión de estudiarlas por separado.

La estructura del trabajo es la siguiente:

En primer lugar se llevará a cabo un Análisis de Componentes Principales sobre las actividades industriales definidas por la CNAE-2009 (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) con datos del año 2009, con el objetivo de concluir cuáles son las variables que más determinan el comportamiento de la industria pesada y de la industria ligera. Así se podrá observar sobre qué aspectos se debería incidir especialmente en uno y otro grupo para conseguir mejoras en el volumen de cifra de negocios y de producción.

Este ACP se complementa en el siguiente capítulo con un análisis Cluster realizado sobre el mismo, cuyo objetivo es situar a las ramas industriales sobre los factores obtenidos en el capítulo anterior. Y es que cuanto más se identifique una rama con un factor más positivo será el efecto que tendrá sobre la misma mejores en dicho factor. Incluso dentro de los grupos ligero y pesado, distintas actividades se aproximan o se oponen a los factores. Por ello, en función también de la importancia de dicha rama en el conjunto de la industria española, se le deberán aplicar una serie de medidas precisas.

En el tercer capítulo la técnica estadística utilizada sobre los grupos ligero y pesado es un análisis discriminante, aplicado sobre datos del año 2008. Se mantienen los grupos elaborados en función de las CNAE-2009. La decisión de tomar ese año se debe a que por un lado, el análisis es una técnica predictiva por lo que los resultados a los que se llegaron pertenecerían al ya estudiado año 2009. Pero sin embargo ya se trabajaría con datos de otro año distinto al de los 2 capítulos anteriores y permitiría analizar de forma más profunda los antecedentes a la situación de crisis en que se encuentra el país al año siguiente. Este capítulo nos permitirá observar qué variables son las que determinan

comportamientos futuros de las ramas industriales en cuanto al recibimiento de subvenciones y el uso de recursos humanos.

El análisis estadístico finalizará con la aplicación de la técnica Statis al trienio 2005-2007. Por desgracia, en el Instituto Nacional de Estadística (INE) no existían los datos necesarios para aplicar la técnica a las ramas CNAE-2009, por lo que se usaron las CNAE-93 y no se realizó la separación entre Industria Ligera y Pesada. Ya que los grupos no serían los mismos que en los capítulos anteriores. Esta parte del trabajo nos permitirá analizar el comportamiento de la industria durante cada uno de estos 3 años y conocer si este comportamiento fue similar o distinto para cada uno de los mismos.

Por tanto, se llegaría a la aplicación práctica del trabajo. Que consiste en una serie de medidas que sería recomendable tomar para una mejora y una reactivación de la actividad industrial. En vista de los resultados que ofrecen todas las técnicas aplicadas se diseñan una serie de decisiones que tendrían un efecto positivo sobre las empresas industriales y su actividad.

El trabajo ha consistido así en un estudio de los años más convulsos de la industria en España desde la crisis industrial de principios de los 90 hasta la fecha. Ya que es precisamente en los años en que los resultados de las actividades económicas no son ni los esperados ni suficientes para el país cuando se necesita observar el comportamiento pasado de las ramas industriales, para observar los posibles errores que se hayan cometido. De la misma manera, estos años críticos son el momento de tomar las decisiones capaces de conseguir una mejora tan necesaria en el sector industrial que tendría consecuencias muy positivas en el conjunto de la economía como son una disminución del desempleo y una mejora del equilibrio de la balanza importaciones exportaciones.

## **DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA:**

### **1. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES:**

Dentro del llamado análisis multivariante (multivariante se refiere al estudio de numerosas variables sobre cada uno de los individuos que se analizan en nuestro estudio), se encuadran todas las técnicas que se utilizarán en este trabajo.

Hay situaciones objeto de estudio en las que se analizan un elevado número de variables cuantitativas en cada uno de los individuos que formen parte de la muestra o el conjunto total que se desee analizar. Debido a que el número de variables es elevado puede ser complicado tener una visión global de las asociaciones que entre ellas puedan darse. Si existiesen asociaciones muy fuertes entre estas variables, podríamos llegar a predecir unas en función de otras, consiguiendo reducir el número de variables involucradas en el trabajo y llegando a simplificar la visión de conjunto del estudio que estemos realizando.

Éste es básicamente el objetivo del ACP, llegar a reducir todas las variables iniciales en un grupo de factores capaces de explicar la variabilidad de los datos en su mayor parte, sintetizando así la mayor parte de la información que contengan las observaciones. Por lo explicado el ACP se incluye los métodos multivariantes reductivos. Entre las aplicaciones más habituales del ACP podemos mencionar las siguientes:

- Construir variables no observables (componentes) a partir de variables observables. Es decir, llegar a la definición de un conjunto de dimensiones subyacente comunes, denominados factores. Se va a sintetizar la información que contienen las observaciones, sustituyendo las variables originales por un número menor de otras nuevas, pero que sean capaces de explicar una porción aceptablemente grande de la varianza que se haya obtenido inicialmente.
- Para ciertos estudios es muy útil utilizar los componentes o factores que se obtengan a modo de variables, para aprovechar en el nuevo estudio el poder de síntesis del ACP, esto es aplicable por ejemplo a técnicas como la regresión lineal simple o el análisis cluster

De estas aplicaciones del ACP se beneficiará este trabajo.

Podríamos definir el ACP como una técnica que reduce información tomando “p” variables correlacionadas ( $X_1, X_2, \dots, X_p$ ) que están describiendo “n” individuos, y encuentra otras variables nuevas ( $Z_1, Z_2, \dots$ ) inferiores en número a las originales, que no están correlacionadas, y que además son capaces de explicar un porcentaje de la varianza inicial elevado por sí mismas.

## **2. ANÁLISIS CLUSTER:**

El análisis cluster es un método multivariante reductivo y engloba una serie de técnicas estadísticas multivariantes cuyo principal objetivo es la formación de grupos, en función de las características de los individuos que se estudien. En ocasiones, resulta imposible o sencillamente no se desea estudiar individualmente los individuos en un trabajo o de una muestra (por ser muy elevado su número por ejemplo), en estos casos puede interesar formar grupos para analizarlos en lugar de estudiar individuo a individuo. Se trataría de buscar grupos en los cuales la homogeneidad entre los individuos fuera la mayor posible y que al mismo tiempo se diferenciara de los otros grupos al máximo. Por tanto, buscamos grupos (o también llamados conglomerados) en los que la homogeneidad de sus individuos sea la máxima posible mientras que entre conglomerados deben de ser lo más heterogéneos posibles. De hecho si el análisis está bien realizado, en la representación gráfica se observará que en los grupos los objetos estarán muy próximos entre sí y que sin embargo los conglomerados estarán muy lejos unos de otros.

Pero el análisis cluster no tiene propiedades de la estadística inferencial (que trata de deducir propiedades de una población a partir de una muestra), se podría decir que trata más de buscar una estructura en la población en lugar de explicarla. Por tanto, cluster es un análisis descriptivo y no inferencial y se utiliza principalmente como técnica exploratoria.

## **3. ANÁLISIS DISCRIMINANTE:**

A diferencia de las técnicas anteriores el AD es una técnica multivariante predictiva o de dependencia. Los métodos predictivos tratan de realizar una predicción en función de las variables que forman parte del análisis.

El AD sirve para identificar los rasgos que distinguen (discriminan) a 2 o más grupos y a continuación crear una función que pueda diferenciar con precisión a los miembros de los grupos.

Como es lógico para caracterizar a los sujetos se necesitarán una serie de variables que se refieran a ellos, y el propio análisis discriminante discernirá qué variables permiten diferenciar mejor a los grupos de sujetos y cuántas variables son necesarias para realizar la mejor clasificación posible.

La pertenencia a los grupos, se conoce a priori (es decir de antemano), a la hora de realizar el análisis ya sabremos por ejemplo qué empresas fracasaron antes de que transcurriera un año.

La variable dependiente o a predecir es una variable categórica con tantos categorías como grupos en que hayamos dividido a priori. Las variables en las que asumimos se diferencian los grupos se utilizan como variables independientes, también llamadas variables de clasificación o variables discriminantes. Estas variables independientes deben de ser cuantitativas y continuas, su tratamiento numérico debe tener significado. El objetivo final del análisis es encontrar una combinación lineal de las variables independientes que permita discriminar los grupos. Cuando se encuentra esa combinación (llamada función discriminante) ésta se usará para clasificar nuevos casos.

#### **4. STATIS:**

Técnica también multivariante, Statis servirá para el tratamiento de las llamadas tablas múltiples, en concreto en este estudio se aplicará para una tabla de 3 entradas. Las tablas múltiples son aquellas tablas de datos en las que se representa las observaciones de grupos de variables para una serie de individuos en distintos momentos de tiempo o del espacio.

A través de STATIS se puede realizar un estudio simultáneo de varias tablas de datos obtenidos de variables cuantitativas que midan características en un mismo grupo de individuos. Los individuos analizados deben de ser los mismos para todas las tablas que se consideren para el análisis global. Las etapas a seguir se resumen en las siglas ICI (Interestructura, Compromiso e Intraestructura).



# 1. CARACTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA POR RAMAS INDUSTRIALES:

La primera parte del análisis empírico de este trabajo consistirá en la aplicación del análisis de componentes principales a las ramas de la industria que define la CNAE-2009.

Por tanto, los individuos de este análisis son estas ramas de actividades económicas industriales en España. Los datos que se han utilizado para esta primera parte del análisis empírico, para el análisis de componentes principales y lógicamente para el cluster que sobre éste se realiza son datos referidos a la actividad industrial del año 2009 en España, y han sido obtenidos de la página web del INE.

El total de las ramas de la CNAE-2009 suma 100 individuos, por lo que se decidió dividir el análisis en 2 partes. Primero por la dificultad que suponía interpretar gráficos con tan numerosos individuos, en los que era sumamente complicado a pesar de las etiquetas obtener una interpretación sencilla y visual. Y por otro lado para poder comparar entre sí estos 2 grandes grupos industriales que se van a estudiar. Podremos comprobar si las conclusiones a las que se llegan son las mismas o no, y cómo serán los factores para uno y otro grupo.

- **Justificación de la utilización de las variables objeto de estudio:**

Para realizar el estudio ACP, se tomaron inicialmente una serie de variables referidas a los individuos: **Personas Ocupadas, Horas Trabajadas, Ventas netas de productos, Ventas netas de mercaderías, Prestaciones de servicios, Importe neto de la cifra de negocios, Trabajos realizados por la empresa para su activo, Subvenciones, donaciones y legados, Resto de ingresos de explotación, Total de ingresos de explotación, Variación de existencias de materias primas, aprovisionamientos y mercaderías, Variación de existencias de productos, Compras netas de materias primas, Compras netas de otros aprovisionamientos, Compras netas de mercaderías, Trabajos realizados por otras empresas, Compras y trabajos realizados por otras empresas, Gastos de personal, Servicios exteriores, Restos de gastos de explotación, Total de gastos de explotación, Resultado del ejercicio, Inversión bruta en activos materiales y Inversión bruta en activos intangibles.**

Las cifras de estas variables están expresadas en miles, miles de personas; miles de horas trabajadas y miles de euros. Por este motivo, que las variables se encuentren medidas en distintas unidades y sus varianzas sean muy distintas se analizará la matriz de correlaciones (en lugar de la matriz varianzas covarianzas).

Este grupo de variables fue escogido por ser capaz de reflejar la estructura básica de las distintas industrias. Y es que en este grupo se incluyen variables que pertenecen a las grandes masas de ingresos y gastos, con lo que se permite vislumbrar la situación financiera de la empresa. Otros aspectos financieros serían el volumen de subvenciones que percibe la rama para mantenerse a flote o las variaciones de mercaderías y materias primas (considerando tanto las compras como las ventas de las mismas).

Sin embargo, en ninguno de los casos estas 24 variables fueron analizadas a través del ACP. Ya que con la inclusión de todas ellas el programa SPSS no superaba la prueba KMO y el test de esfericidad de Barlett, debido a los niveles de correlación tan elevados que se obtenían en la matriz de correlaciones. Por ello fue necesario eliminar algunas, las más correlacionadas, para que el programa llevara a cabo el desarrollo completo. El método para la decisión de qué variables tomarían parte en el estudio fue la de ensayo y error, se fueron eliminando las variables más correlacionadas hasta alcanzar un grupo que el SPSS consideró adecuado. Para cada grupo se especificará qué variables se incluyeron finalmente en el ACP.

### **1.1 INDUSTRIA LIGERA:**

El primer grupo de ramas industriales de acuerdo con la CNAE-2009 que se va a estudiar a través del ACP lo componen principalmente actividades relacionadas con: Industria alimentaria y de bebidas, tabacalera, maderera, química, textil y extractiva de energía, agua y residuos. Para tratar de facilitar el entendimiento de este estudio nos referiremos a este primer grupo como “Industria ligera”. El grupo abarca 51 de las ramas totales de la CNAE-2009.

- **Definición de los individuos:**

**Extracción de carbón (antracita, hulla y lignito); Industrias del petróleo y gas natural; Extracción de rocas y minerales metálicos; Industria cárnica; Industria del pescado; Preparación y conservación de frutas y hortalizas; Aceites y grasas; Productos lácteos; Molinerías, almidones y productos amiláceos; Panadería y**

**pastas alimenticias; Azúcar, café, té e infusiones y productos de confitería; Otros productos alimenticios; Comida para animales; Fabricación de bebidas; Producción de aguas embotelladas y bebidas aromatizadas ó azucaradas; Industria del tabaco; Preparación e hilado de fibras textiles; Fabricación de tejidos textiles; Acabado de textiles; Fabricación de tejidos de punto y productos a partir de textiles, excepto prendas de vestir; Otras industrias textiles; Confección de prendas de vestir; Fabricación de artículos de peletería; Confección de prendas de vestir de punto; Fabricación de cuero, pieles y productos elaborados con éstos; Fabricación de calzado; Aserrado y cepillado de la madera; Fabricación de chapas, tableros y paneles de madera; Estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción; Fabricación de envases y embalajes de madera; Fabricación de artículos de corcho, cestería y espartería y otros productos de madera; Fabricación de pasta papelera, papel y cartón; Fabricación de artículos de papel y cartón; Artes gráficas y reproducción de soportes grabados; Fabricación de productos químicos básicos; Fabricación de pesticidas y otros productos agroquímicos; Pinturas, barnices, tintas de imprenta y masillas; Artículos de limpieza y abrillantamiento, perfumes y cosméticos; Fabricación de otros productos químicos; Fabricación de fibras artificiales y sintéticas; Fabricación de productos farmacéuticos de base; Fabricación de especialidades farmacéuticas; Fabricación de productos de caucho; Fabricación de productos de plástico; Fabricación de vidrio y productos de vidrio; Fabricación de productos cerámicos excepto los destinados a la construcción; Fabricación de productos cerámicos para la construcción; Fabricación de cemento, cal y yeso; Fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso; Corte, tallado y acabado de la piedra y Fabricación de productos abrasivos y productos minerales no metálicos.**

- **Variables incluidas en el análisis de la industria ligera:**

Antes de realizar el análisis final que se presenta en este trabajo, se llevaron a cabo varios ACP en los que se iban eliminando cada vez aquellas variables que presentaban puntuaciones más altas en la matriz de correlaciones. Aquellas variables que tras este proceso fueron escogidas son las siguientes:

**Personas Ocupadas, Ventas netas de mercaderías, Prestaciones de servicios, Trabajos realizados por la empresa para su activo, Subvenciones, donaciones y**

**legados, Resto de ingresos de explotación, Compras netas de otros aprovisionamientos, Compras netas de mercaderías, Trabajos realizados por otras empresas, Gastos de personal, Servicios exteriores, Restos de gastos de explotación, Total de gastos de explotación, Inversión bruta en activos materiales y Inversión bruta en activos intangibles.**

- **Análisis ACP sin rotación varimax para industria ligera:**

En primer lugar se especifica en el programa SPSS que se va a llevar a cabo un análisis de reducción de dimensión a través de un análisis factorial. En este estudio se ha decidido buscar un número de factores que sea capaz de explicar un porcentaje de la varianza global superior al 70%. Y que se extraigan aquellos autovalores mayores que 1, lo que quiere decir que se extraigan aquellos factores que tengan una varianza mayor que 1 y que por tanto sean “más explicativos que una sola variable” por sí misma. A este procedimiento se le llama la regla de Kaiser.

En primer lugar se realizará un ACP en el que no se llevará a cabo una rotación de los ejes factoriales. En este primer procedimiento se extrae los factores según su importancia, de tal forma que el primer factor explique la mayor parte de la varianza y los siguientes factores irán explicando cada vez un menor porcentaje de la varianza. Tras este primer análisis se realizará otro en el que se llevará a cabo una rotación varimax en busca de mejorar los resultados obtenidos, con esta rotación se distribuye la varianza en otros factores, para así conseguir un grupo de factores más sencillo y significativo.

Sin embargo, existen una serie de valores que no variarán a pesar de la rotación de los ejes, y que por tanto serán comentados en este apartado sin necesidad de ser repetidos en el siguiente. No variarán los estadísticos descriptivos univariantes, ni las puntuaciones obtenidas en comunalidades para cada variable, ni los resultados de las pruebas de KMO ni de Barlett, ni tampoco variará el porcentaje global de varianza que explican los factores.

- **Estadísticos descriptivos y tabla de correlaciones:**

En la primera salida que muestra el SPSS se presentan los resultados de los estadísticos univariantes para cada variable, se puede comprobar que los valores que toman las variables para los distintos individuos son muy dispersos, ya que las

desviaciones típicas son significativamente muy altas, lo que es esperable ya que las ramas de industria escogidas son sumamente distintas entre sí. Son especialmente dispersas las variables otros ingresos, otras compras y servicios. Por otra parte tienden menos a alejarse menos del valor de la media los gastos de personal, lo que nos hace pensar que las remuneraciones en estas ramas para los trabajadores serán similares.

La matriz de correlaciones se presenta por sus elevadas dimensiones en los anexos, pero en ésta se podían observar valores de correlación entre las variables muy elevados como en el caso de: Trabajadores-Gastos de personal (0,924) cuya relación era esperable y comprensible; Inversión en activo material-Total gastos (0,864), que resulta lógica si pensamos que esas inversiones son consideradas como gastos; y el valor más elevado de todos es el de Compra mercaderías-Venta mercadería (0,986).

- **Medida de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin y test de esfericidad de Barlett:**

Los resultados para estas pruebas, que fueron la causa de la repetición del análisis ACP hasta conseguir para ellas un valor apropiado, fueron los siguientes:

Para la prueba KMO que trata de contrastar que las correlaciones parciales entre variables sean pequeñas, oscila entre 0 y 1; cuanto más se acerque el valor a 1 más adecuado será el análisis, para este estudio de la industria ligera se obtuvo un valor de 0,781, por lo que lo consideramos aceptable y de hecho un valor bastante bueno. En cuanto al test de esfericidad de Barlett contrasta la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, el objetivo es por tanto rechazar la hipótesis nula con un nivel de significación menor a 0,05. En nuestro caso se obtuvo una significación de  $1.255 \times 10^{-178}$  lo que nos permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que la matriz de correlaciones no es una matriz identidad.

El porcentaje de varianza explicada será analizado una vez realizada la rotación, ya que habrá una redistribución de la varianza que cada componente es capaz de explicar por sí mismo, si bien es cierto, que el porcentaje global no variará y se mantendrá. No por realizar la rotación se podrá explicar un mayor porcentaje de varianza.

- **Comunalidades:**

Las comunalidades son la proporción de varianza explicada por los factores de cada una de las variables. Vemos que todas las variables van a ser bien explicadas por la

estructura factorial, salvo quizás la variable Subvenciones, ya que su puntuación es la única que se encuentra por debajo de 0,5:

Communalities

	Extraction
trabajadores	,859
venta_mercaderias	,806
servicios	,704
trabaj_activo	,537
subvenciones	,394
otros_ingresos	,746
compras_otros	,730
compra_mercaderia	,845
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	,733
gastos_personal	,913
servc_exteriores	,857
otros_gastos	,841
total_gastos	,892
inv_act_material	,762
inv_act_inmaterial	,677

Extraction Method: Principal  
Component Analysis.

Tabla 1.1: Comunalidades procedentes del ACP industria ligera

Se decide no eliminar la variable Subvenciones a pesar de su baja puntuación, ya que cuando se realice la rotación de los ejes aunque ésta no mejore, la varianza que explican los factores cambiará y la interpretación de que variables se asocian a cada factor será más clara.

○ **Análisis ACP con rotación varimax para industria ligera:**

Se procede entonces a repetir el análisis llevando a cabo la rotación varimax. Como se explicó con esta rotación lograremos una nueva distribución de la varianza explicada entre los factores, tratando de conseguir un modelo más sencillo y fácil de interpretar, se trata de conseguir un patrón de los factores con más significado a través de la rotación de los ejes de referencia.

El interés de la rotación radica en que permite interpretar los componentes con más facilidad, al resultar tras ella resultados más claros (más cercanos a 1 o a -1) de la relación entre la variable y el factor. Interesa observar los nuevos resultados que se obtienen en el nuevo porcentaje de varianza que explicará cada factor así como las puntuaciones en la matriz de componentes rotados.

- **Varianza explicada:**

A través de la salida del SPSS podemos comparar los resultados que obteníamos inicialmente y tras la rotación en cuanto a la varianza explicada para nuestros 2 factores:

**Total Variance Explained**

Component	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	8,963	59,752	59,752	6,964	46,425	46,425
2	2,333	15,554	75,307	4,332	28,881	75,307

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabla 1.2: Distribución de la varianza entre los factores rotados y no rotados para el ACP industria ligera

El factor 1 pierde importancia en cuanto a la varianza que explica, y pasa de explicar un 59,752% a un 46,425%. Como es lógico, ya que el porcentaje global de varianza explicada por los factores no varía, gana importancia el porcentaje de varianza que explica el factor 2 que pasa de explicar un 15,554% antes de la rotación a un 28,881%. Con lo que ambos resultados han pasado a aproximarse un poco más mejorando el factor 2 su poder explicativo.

- **Matriz de componentes rotados:**

Es a partir de las puntuaciones obtenidas en esta tabla de donde partimos para determinar que variables forman parte de cada factor y a cuáles se oponen:

**Rotated Component Matrix<sup>a</sup>**

	Component	
	1	2
Trabajadores	,086	,923
venta_mercaderías	,892	,100
Servicios	,454	,705
trabaj_activo	,598	,424
Subvenciones	,627	-,009
otros_ingresos	,763	,404
compras_otros	,802	,294
compra_mercadería	,918	,052
trabajo_otros_ea	-,098	,851
gastos_personal	,331	,896
servc_exteriores	,695	,611
otros_gastos	,671	,625
total_gastos	,841	,430
inv_act_material	,847	,211
inv_act_inmaterial	,810	,143

Tabla 1.3: Puntuaciones de los factores en la matriz de componentes rotados ACP industria ligera

- **Definición de los componentes principales:**

Por tanto, la mayor parte de la información referida a las ramas de la industria ligera en nuestro país se sintetiza a través de 2 factores. Estos 2 componentes son capaces de conservar el 75,307% de la información que contenían las 15 variables originales, por lo que opino que la pérdida de información es bastante reducida. A estos factores se les propondrá un nombre y un comentario a continuación.

- **Factor 1: Mercadeo**

En este factor las puntuaciones más elevadas las obtuvieron la venta (0,892) y compra (0,918) de mercaderías. Las ramas industriales que tengan puntuaciones altas en este factor serán muy activas en cuanto a la gestión de mercaderías. La diferencia principal entre mercaderías y materias primas es que cuando una empresa toma materias primas va a llevar a cabo con ellas un proceso más intenso, más complejo hasta la obtención del producto final en el que básicamente será muy difícil observar aspectos de la materia prima original.

Estas ramas industriales con puntuaciones altas en el factor han de llevar a cabo actividades de transformación sobre las mercaderías pero no lo bastante intensas como



para no permitir el sencillo reconocimiento de las materias primas en los productos finales. Para este factor no hay ninguna puntuación negativa significativa para ninguna de las variables, por lo cual no se comentan.

- **Factor 2: Fuerza de trabajo y servicios de terceros**

En este componente las puntuaciones más altas correspondían a las variables número de personas ocupadas (0,923) y gastos de personal (0,896) por un lado, y por otro a la variable trabajos realizados por otras empresas (0,851). Para aquellas ramas de la industria ligera que presenten coordenadas elevadas en este factor serán industrias intensivas en el uso de capital humano, y que por tanto necesitan mucha mano de obra; y que además tengan que recurrir en numerosas ocasiones a otras empresas industriales que realicen para ellas determinados trabajos. Podemos esperar que se trate de ramas industriales que no se basen en la maquinaria y que las tareas que en ellas se realicen tengan que ser desarrolladas básicamente por operarios y que además externalicen ciertas actividades (como por ejemplo la limpieza o las actividades relacionadas con la formación de los empleados). Como ocurrió con el factor 1 no existió en la matriz de componentes rotados un valor negativo en función de alguna variable lo suficientemente significativo para ser comentado.

- Representación Gráfica:

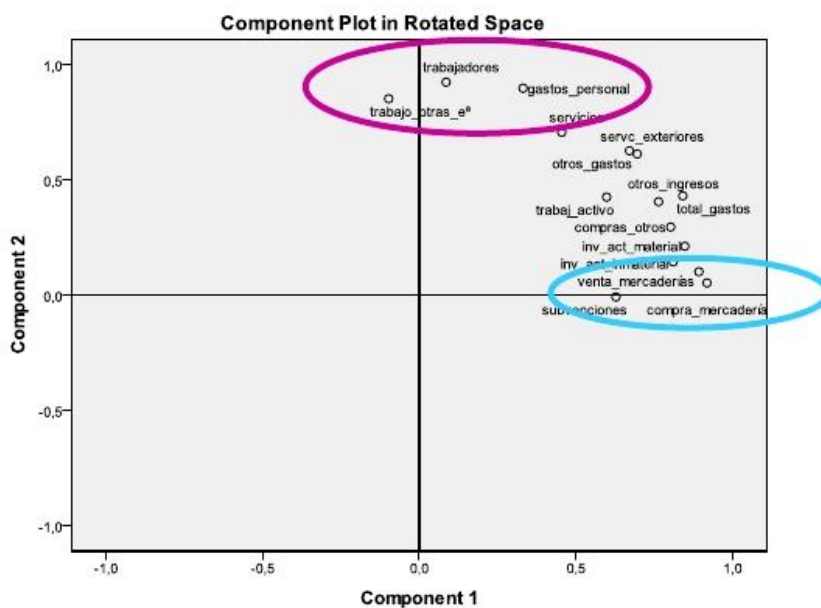


Gráfico 1.2: Variables industria ligera sobre los ejes factoriales

Se ve claramente que para el primer componente las puntuaciones más altas las obtienen tanto la compra como la venta de mercaderías, y que además sus valores son bastante similares. Para el segundo componente se pueden observar en la parte alta del gráfico que son las 3 variables que se habían escogido: Trabajadores, gastos de personal y trabajos de otras empresas. Por tanto, con este gráfico se confirman los resultados que se habían obtenido en la matriz de componentes rotados.

La segunda parte de la representación gráfica consistirá en una representación gráfica de los individuos tomando como ejes de referencia los factores, para comprender cómo son de activas en cuanto a la gestión de mercaderías y cómo de intensivas son en cuanto a la utilización de capital humano y trabajos de otras empresas las ramas de la industria ligera que se han considerado.

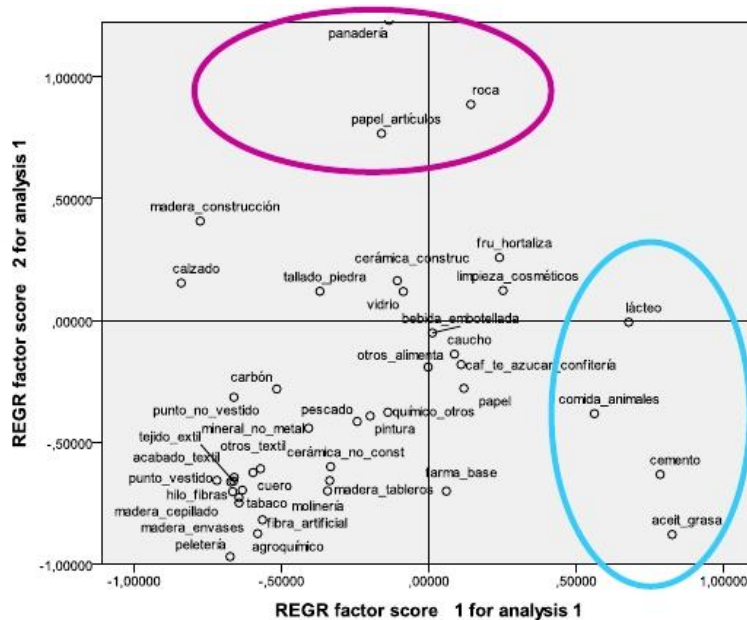


Gráfico 1.3: Individuos industria ligera sobre los ejes factoriales

- Interpretación:

Tras analizar toda la información obtenida en los pasos anteriores, y observando las representaciones gráficas, se lleva a cabo la interpretación del modelo obtenido compuesto por 2 factores capaces de explicar en un 75,307% la varianza global de todas las variables que se incluyeron en este ACP acerca de la industria ligera.

- **Factor 1: Mercadeo**

En nuestro país aquellas ramas de la industria ligera que son más intensivas en cuanto a las actividades de compra y venta de mercaderías son: **Lácteos; Aceites y grasas; Comida para animales y Cemento.**

En cuanto a las 3 primeras ramas, se trata de actividades relacionadas con la ganadería y la agricultura. Lógicamente las mercaderías (elementos con los que negocia la empresa sin que sufran a penas transformación) en estas ramas son los productos vegetales o animales: En el caso de los lácteos será la leche; para aceites y grasas vegetales oleaginosos como el aceite de oliva o el girasol así como grasas animales; y en el caso de la comida de animales en el caso del grano para aves ocurriría un tanto.

Es por ello que las empresas industriales que se dedican a estas ramas necesitan de estas mercaderías obtenidas por ganaderos y agricultores, ya que en muy pocos casos éstos llevan a cabo el proceso productivo industrial.

Algo similar ocurre para la fabricación del cemento, donde es necesaria por un lado la obtención de las materias primas minerales y por otro la elaboración industrial. Si consideramos a estas materias minerales (caliza, arcilla, arena...) como mercaderías, la explicación para esta rama es análoga a las de las 3 anteriores.

- **Factor 2: Fuerza de trabajo y servicios de terceros.**

En cuanto a las ramas de la industria ligera española que más utilizan mano de obra y que por tanto tienen que hacer frente a un mayor volumen de gastos de personal y que además para sus procesos productivos recurren a otras empresas para que realicen ciertas tareas nos encontramos con 3 ramas: **Panadería, transformación de la roca y fabricación de artículos de papel.**

Para las 3 la explicación posible pudiera ser que son actividades industriales que por un lado se llevan a cabo en instalaciones de gran tamaño, en las que es común que se externalicen actividades como la limpieza o mantenimiento encargándoselas a terceras empresas; y que además por el volumen de productos que fabrican necesitan una gran cantidad de personal lo que les hace afrontar una elevada cuenta de gastos de recursos humanos.

La justificación del volumen de producción elevado para estas 3 ramas es que los productos panaderos son básicos en la alimentación española diaria, los productos transformados de la roca se utilizan con mucha frecuencia en la construcción y en los artículos de papel se incluyen prensa y revista. Y no únicamente la cantidad de personal

es elevado por la producción si no porque además los procesos productivos no son demasiado intensivos en el uso de maquinaria, si no que necesitan de operarios que lleven a cabo las actividades.

En contra posición a estas ramas se encuentran los grupos textil y de industria química, para los cuales a pesar de que podemos esperar volúmenes de fabricación también muy elevados, se llevan a cabo a través de procesos muy mecanizados, es posible la producción de gran cantidad de mercancías.

## **1.2 INDUSTRIA PESADA:**

En esta segunda parte del ACP se van a analizar las restantes 49 ramas de actividad industrial de CNE-2009. En primer lugar se realizará un análisis sin rotación para completarlo con un ACP con rotación Varimax.

Este grupo de ramas industriales lo componen principalmente: Industria metalúrgica, electrónica, del transporte, maquinaria (y su reparación). Nos referiremos a este grupo como “Industria pesada”, y complementará por la naturaleza diferente de sus actividades así como procesos productivos al análisis anterior.

- **Definición de los individuos:**

**Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones; Fabricación de tubos, tuberías, perfiles huecos y sus accesorios, de acero; Fabricación de otros productos de primera transformación del acero; Producción de metales preciosos y de otros metales no férricos; Fundición de metales; Fabricación de estructuras metálicas y sus componentes; Fabricación de carpintería metálica; Fabricación de cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal; Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de calefacción central; Fabricación de armas y municiones; Forja, estampación y embutición de metales y metalurgia de polvos; Tratamiento y revestimiento de metales; Ingeniería mecánica por cuenta de terceros; Fabricación de artículos de cuchillería y cubertería, herramientas y ferretería; Fabricación de otros productos metálicos; Fabricación de componentes electrónicos y circuitos impresos ensamblados; Fabricación de ordenadores y equipos periféricos; Fabricación de equipos de telecomunicaciones; Fabricación de productos electrónicos de consumo; Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación y navegación y**

**fabricación de relojes; Equipos de radiación y electromédicos, instrumentos de óptica y fotográficos, soportes magnéticos y ópticos; Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos, y de aparatos de distribución y control eléctrico; Fabricación de cables y dispositivos de cableado; Fabricación de lámparas y aparatos eléctricos de iluminación; Fabricación de aparatos domésticos; Fabricación de pilas y acumuladores y otro material y equipo eléctrico; Fabricación de maquinaria de uso general; Fabricación de otra maquinaria de uso general; Fabricación de maquinaria agraria y forestal; Fabricación de máquinas-herramienta; Fabricación de otra maquinaria para usos específicos; Fabricación de vehículos de motor; Fabricación de carrocerías para vehículos de motor y de remolques y semirremolques; Fabricación de componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor; Construcción naval; Fabricación de locomotoras y material ferroviario; Construcción aeronáutica y espacial y de vehículos militares de combate; Fabricación de otro material de transporte; Fabricación de muebles; Fabricación de artículos de joyería, bisutería y similares; Fabricación de artículos de deporte, juegos y juguetes; Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos; Fabricación de instrumentos musicales Otras industrias manufactureras diversas; Reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo; Instalación de máquinas y equipos industriales; Producción, transporte y distribución de energía eléctrica; Producción y distribución de gas, vapor y aire acondicionado; Captación, depuración y distribución de agua y Actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación.**

**• Variables incluidas en el análisis de la industria pesadas:**

Antes de realizar el análisis final de la industria pesada que se presenta a continuación (tanto el rotado como el que se realiza en primer lugar sin rotación) se tuvieron que realizar varios análisis previos en los que se iban descartando las variables que obtuvieron las puntuaciones más próximas a 1 en la matriz de correlaciones.

Aquellas variables que tras este proceso fueron escogidas son las siguientes: **Personas Ocupadas, Ventas netas de mercaderías, Prestaciones de servicios, Trabajos realizados por la empresa para su activo, Subvenciones, donaciones y legados; Resto de ingresos de explotación, Total de ingresos de explotación, Compras netas de materias primas, Compras netas de otros aprovisionamientos,**

**Trabajos realizados por otras empresas, Gastos de personal, Servicios exteriores, Resultado del ejercicio, Variación de existencias de materias primas, aprovisionamientos y mercaderías, Variación de existencias de productos, Restos de gastos de explotación, Total de gastos de explotación, Inversión bruta en activos materiales y Inversión bruta en activos intangibles.**

- **Análisis ACP sin rotación varimax para industria pesada:**

Las consideraciones previas son las mismas que en el caso anterior, en cuanto a varianza explicada y autovalores. Como se realizó para el caso de la industria ligera, en primer lugar se llevará a cabo un ACP en el que no se roten los ejes factoriales. Por tanto, se extraerán los factores según su importancia, explicando el primero la mayor proporción de varianza y los demás factores se volverán cada vez menos explicativos. Tras este ACP sin rotación se realizará otro en el que se llevará a cabo una rotación varimax con la que se mejorarán los resultados obtenidos en primer término.

En la primera salida que muestra el SPSS se presentan los resultados de los estadísticos univariantes estudiados para cada una de las 19 variables (medias aritméticas y desviaciones típicas). Entre las variables más dispersas se encuentran para estas ramas de la industria se encuentran las inversiones en activo material (como fábricas o maquinarias) y las variaciones de materias primas y existencias de productos. Si bien en general podemos decir que los valores tienden en gran medida a alejarse del de la media aritmética, lo que tiene sentido ya que también estas 49 ramas agrupan actividades muy distintas entre sí.

- **Estadísticos descriptivos y tabla de correlaciones:**

Llaman la atención los valores negativos de las medias para la variación de materias primas y de existencias de productos, lo que nos hace pensar que en 2009 en estas ramas se ha reducido en gran medida el consumo de materias primas y por otro la cantidad de producto fabricado.

La siguiente salida en SPSS es la matriz de correlaciones, que se presenta en los anexos por su elevado tamaño. Sin embargo de esta matriz ya ciertos resultados son significativos como las correlaciones entre: Total ingresos-Total gastos (0,997), podemos pensar que se hayan muy correlacionadas por ser opuestas en el balance; Otros ingresos-Inversión en activo inmaterial (0,978), esta relación podemos pensar que se debe a los beneficios que les reportan a ciertas ramas inversiones en bienes intangibles

(como patentes o software informático); Inversión en activo material- Inversión en activo inmaterial (0,988), en este caso se podría suponer que las empresas capaces de realizar desembolsos para hacer inversiones las llevan a cabo tanto en bienes tangibles como intangibles.

- **Medida de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin y test de esfericidad de Barlett:**

En la prueba KMO (que trataba de contrastar que las correlaciones parciales entre variables fuesen pequeñas y cuyos resultados eran mejores cuanto más próximos a 1) para este estudio de las ramas de la industria pesada se obtuvo un valor de 0,657, por lo que lo consideramos aceptable. Si bien es bastante inferior al que se obtuvo para la industria ligera (un 0,781).

En cuanto al test de esfericidad de Barlett (que contrastaba la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad), se obtuvo una significación de exactamente cero lo que nos permite rechazar la hipótesis nula. En el test de Barlett por tanto fue mejor el resultado obtenido en la industria pesada, si bien en industria ligera era un valor muy bueno.

El Porcentaje de varianza explicada será analizado como en el caso de la industria ligera una vez se haya realizado la rotación, por las mismas razones que se dieron entonces.

- **Comunalidades:**

Las comunalidades son el porcentaje de varianza que los componentes son capaces de explicar de cada una de las variables. En este caso a diferencia de lo ocurrido en la industria ligera ningún valor es inferior a 0,5, por lo que en general podemos considerar esta tabla de comunalidades como de buenos resultados:

**Communalities**

	Extraction
Trabajadores	,922
venta_mercaderías	,888
Servicios	,759
trabaj_activo	,848
Subvenciones	,920
otros_ingresos	,988
total_ingresos	,983
compras_mp	,936
compras_otros	,694
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	,685
gastos_personal	,959
servc_exteriores	,977
otros_gastos	,992
total_gastos	,978
inv_act_material	,980
inv_act_inmaterial	,966
var_mp	,695
var_ext_prod	,577
resultado	,970

Extraction Method: Principal  
Component Analysis.

Tabla 1.4: Comunalidades procedentes del ACP industria pesada

Sin embargo, a pesar de que los resultados obtenidos para este ACP inicial de la industria pesada se decide realizar una rotación factorial varimax, para mejorar los resultados de las puntuaciones de cada variable con respecto a los factores, y en especial se busca la mejora de los resultado para el factor 3 en el cual la ausencia de puntuaciones lo suficientemente altas complicaba su interpretación.

○ **Análisis ACP con rotación varimax para industria pesada:**

Se procede ahora a repetir el ACP utilizando la rotación varimax, aunque también se habrá de revisar algunos aspectos como la salida referente al porcentaje de varianza



explicada para observar los cambios que hayan tenido lugar. Sin embargo conviene recordar A pesar de la rotación no se modifican ni las puntuaciones obtenidas en comunalidades para las variables, ni los resultados de las pruebas de KMO ni en el test de Barlett. Así mismo tampoco cambia el porcentaje global de varianza que explican los 3 componentes.

En este segundo análisis de la industria pesada nos centraremos en los resultados obtenidos por un lado en la matriz de componentes rotados esperando puntuaciones más elevadas de las variables con respecto al factor 3 y por otro lado en los porcentajes de varianza total explicados por cada factor.

- **Varianza explicada:**

A través de la salida del SPSS podemos comparar los resultados que obtuvimos para el análisis de la industria pesada sin rotación con los que se obtienen en este segundo análisis, buscando especialmente que aumente el poder explicativo del factor 3:

Total Variance Explained

Component	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	12,464	65,598	65,598	11,030	58,054	58,054
2	2,843	14,963	80,561	2,994	15,760	73,814
3	1,408	7,411	87,972	2,690	14,157	87,972

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabla 1.5: Distribución de la varianza entre los factores rotados y no rotados para el ACP industria pesada

A la vista del cuadro se observa que el porcentaje de varianza global que explicaba el componente 1 se ha reducido bastante (pasa de un 65,598% a un 58,054%), en el caso del componente 2 la proporción de varianza explicada se incrementa ligeramente (de un 14,963% a un 15,76%) y en cuanto al componente 3 prácticamente duplica la cantidad de varianza que explica (de un 7,411% a un 14,157%).

Por tanto y como esperábamos se ha producido una redistribución de los porcentajes de varianza total que explican cada uno de los componentes, mejorando en especial la del último factor.

- **Matriz de componentes rotados:**

Las puntuaciones obtenidas en la tabla siguiente son el punto de partida para la elección de que variables formarán parte de cada factor. Como en el caso de la industria ligera se presenta esta tabla y no la del análisis previo porque los componentes se decidirán en función de estos valores y no de los obtenidos en el primer estudio de la industria pesada sin rotación:

**Rotated Component Matrix<sup>a</sup>**

	Component		
	1	2	3
trabajadores	,033	<b>,925</b>	,253
venta_mercaderías	,938	,090	,019
servicios	,506	,638	-,309
trabaj_activo	,876	,228	,171
subvenciones	,924	,253	-,043
otros_ingresos	<b>,971</b>	,169	,129
total_ingresos	,888	,316	,308
compras_mp	,794	,258	,488
compras_otros	,281	,269	<b>-,737</b>
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	,668	,434	-,224
gastos_personal	,352	<b>,849</b>	,339
servic_exteriores	,770	,456	,420
otros_gastos	,959	,241	,118
total_gastos	,856	,337	,362
inv_act_material	<b>,975</b>	,162	<b>-,052</b>
inv_act_inmaterial	<b>,975</b>	,125	<b>,000</b>
var_mp	,459	-,077	-,892
var_ext_prod	-,094	-,020	-,753
resultado	,946	,062	-,266

Tabla 1.6: Puntuaciones de los factores en la matriz de componentes rotados ACP industria pesada

- **Definición de los componentes principales:**

La mayor parte de la información contenida en estas variables referentes a las ramas de la industria pesada en España se resume a través de 3 factores. Estos factores retienen un 87,972% de la información que contenían las 19 variables originales, por lo

que opino que la pérdida de información es aceptable. A estos factores se les propondrá un nombre y un comentario a continuación:

- **Factor 1: Inversiones e Ingresos no corrientes:**

Para este componente fueron las variables Inversiones en activos materiales, Inversiones en activos inmateriales, que obtuvieron exactamente el mismo valor 0,975 y Resto de ingresos de explotación (0,971), las que obtuvieron las puntuaciones más altas.

Por tanto podemos esperar que las ramas de la industria pesada que presenten puntuaciones elevadas para el factor 1 sean grupos de actividades en las que se realicen inversiones elevadas en tanto activos materiales (terrenos, edificios, maquinaria...) como en activos inmateriales (software, formación, patentes...). Y en las que además tengan importancia la percepción de ingresos no provenientes de las actividades corrientes de la empresa (un ejemplo de este tipo de ingreso podría ser una empresa textil que alquila sus naves los fines de semana para impartir cursos de costura).

Sin embargo para este factor 1 no hubo puntuaciones negativas significativas con ninguna variable, por lo que no se comentan.

- **Factor 2: Fuerza de trabajo**

Este segundo componente es muy similar al que ya se obtuvo en el caso de la industria ligera. Lo que nos hace pensar que es un aspecto fundamental en todas las ramas de la industria española. Las variables que presentaron las puntuaciones más altas fueron el número de personas empleadas (0,925) y los gastos de personal (0,849).

Por tanto aquellas ramas que puntúen de manera alta en cuanto al factor 2 serán empresas intensivas en el uso de mano de obra, por lo que podemos esperar que tengan un gran volumen de trabajo o en las que el trabajo no esté sumamente mecanizado, y en las que además las remuneraciones no sean excesivamente bajas ya que los gastos de personal deben de ser importantes para estas ramas.

Como ocurrió para el factor 1 no se encontraron puntuaciones negativas lo suficientemente significativas para ser comentadas.

- **Factor 3: Otras compras de aprovisionamientos**

Y en el caso de este último componente fue tan sólo una variable Compras netas de otros aprovisionamientos (0,737) la que presentó una puntuación lo suficientemente elevada para ser significativa. Otros aprovisionamientos se define de acuerdo a nuestro

Plan General contable como “Diversos tipos de materiales adquiridos normalmente a terceros, para incorporarlos a la producción sin transformación”. Un ejemplo podría ser un fabricante de muebles que compra tornillos para montar sus estanterías.

Luego puntuarán de manera significativa en el factor 3 aquellas ramas de la industria pesada en las que sus procesos productivos requieran de materiales que no se van a transformar si no se añadirán como se incluyeron en el proceso industrial.

En este tercer componente sí se encuentran 2 puntuaciones negativas significativas en cuanto a 2 variables que son: Variación de materias primas (-0,692) y variación de existencia de productos (-0,753). Por tanto las ramas de la industria pesada que puntúen respecto al factor 3, presentarán altos niveles en compras de otros aprovisionamientos pero valores en cuanto a las variaciones de materias primas y al nivel de existencias de productos.

La posible interpretación de estas puntuaciones negativas es que estas ramas podrían valerse más de aprovisionamientos que se incorporan al proceso productivo pero sin sufrir cambios en lugar de materias primas que suponen un proceso complejo de elaboración y que definitivamente son transformadas. Por otro lado, las ramas que tengan elevados valores respecto al factor 3 presentarán una variación negativa de la existencia de sus productos, lo que puede deberse a que sean empresas industriales que hayan reducido su actividad en el año 2009 o que por su actividad no almacenen demasiada cantidad de producto terminado.

- Representación Gráfica:

Como en las representaciones para la industria ligera la representación se llevará a cabo presentando en primer lugar las variables con respecto a los factores, para comprobar gráficamente que aquellas variables que tomamos para configurar los factores son realmente las que en ellos presentan más alta puntuación.

Por ser 3 factores es necesario presentar 2 gráficos, en el primero se opondrán los factores 1 y 2; y en el segundo los factores 1 y 3:

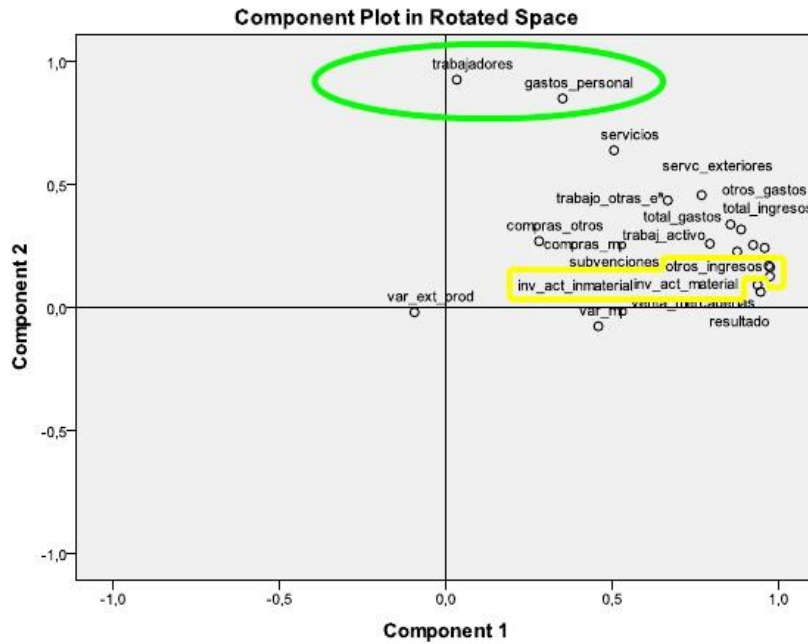


Gráfico 1.4: Variables industria pesada sobre los ejes factoriales 1 y 2

En el gráfico se aprecia que la composición escogida para los factores es correcta. En caso del factor 1 resulta más complicada su visualización, por la coincidencia de los valores obtenidos para las inversiones en activos materiales e inmatrimales, y el valor tan próximo de otros ingresos. Para el factor 2 la visualización es mucho más sencilla, y se aprecia con claridad como el número de trabajadores y los gastos de personal se separan de las demás variables.

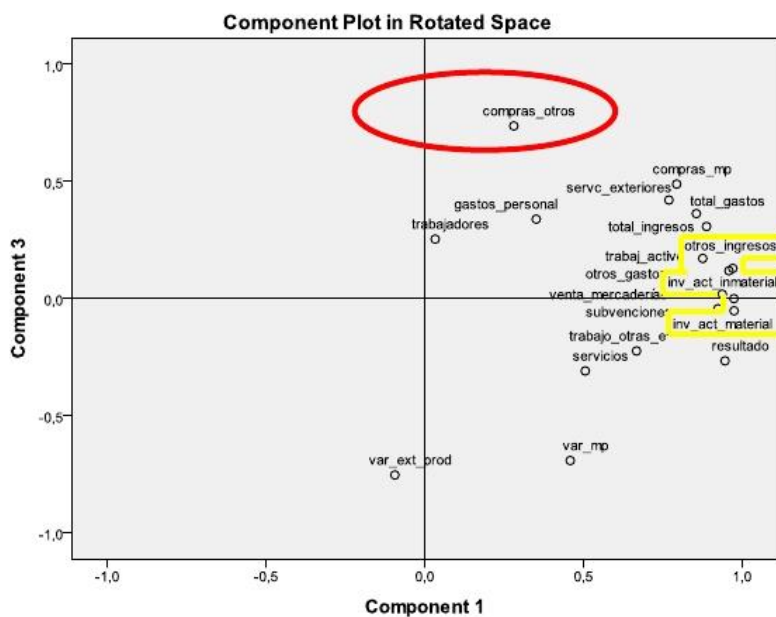


Gráfico 1.5: Variables industria pesada sobre los ejes factoriales 1 y 3

En este segundo gráfico volvemos a observar las variables del factor 1 y su comportamiento; y en cuanto al factor 3 se observa con claridad que la variable compra de otros aprovisionamientos aparece como la única con tan elevada puntuación en el eje Y en que se ha situado el tercer factor.

La segunda parte de la representación gráfica en este análisis de la industria pesada consistirá en una representación gráfica de los individuos (ramas de la industria) tomando como ejes de referencia los factores, por contar en esta ocasión con 3 factores la representación se hará a través de 2 gráficos:

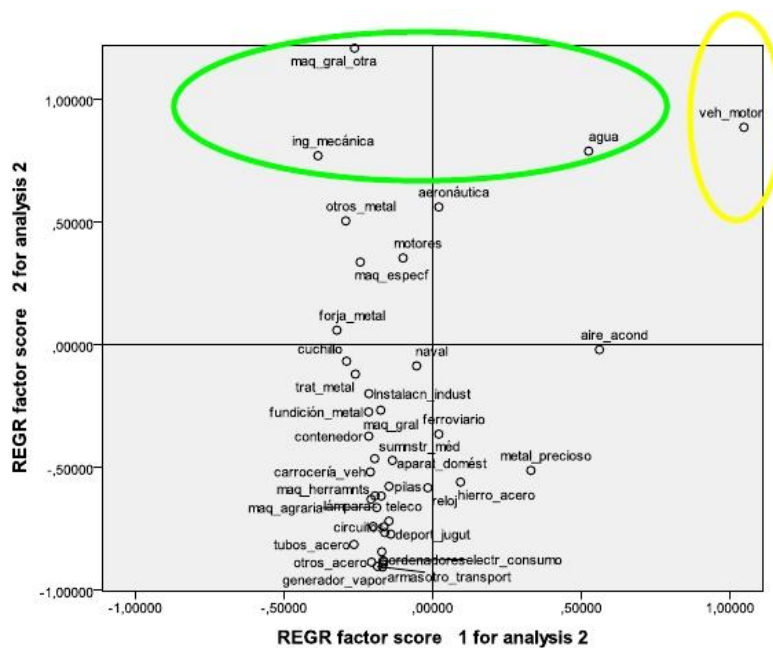


Gráfico 1.6: Individuos industria pesada sobre los ejes factoriales 1 y 2

En la representación se observa que en cuanto al factor 1 tan sólo una rama de la industria pesada parece destacar y es la Fabricación de vehículos de motor; en cuanto al factor 2 son 3 las ramas industriales que presentan las puntuaciones más elevadas: Captación, depuración y distribución de agua; Fabricación de otra maquinaria de uso general e Ingeniería mecánica por cuenta de terceros.

A continuación se presenta el último gráfico en el cual el eje X volverá a ser el factor 1 y el eje Y corresponderá al factor 3, y con estos ejes se procede a la representación de las ramas de la industria pesada:

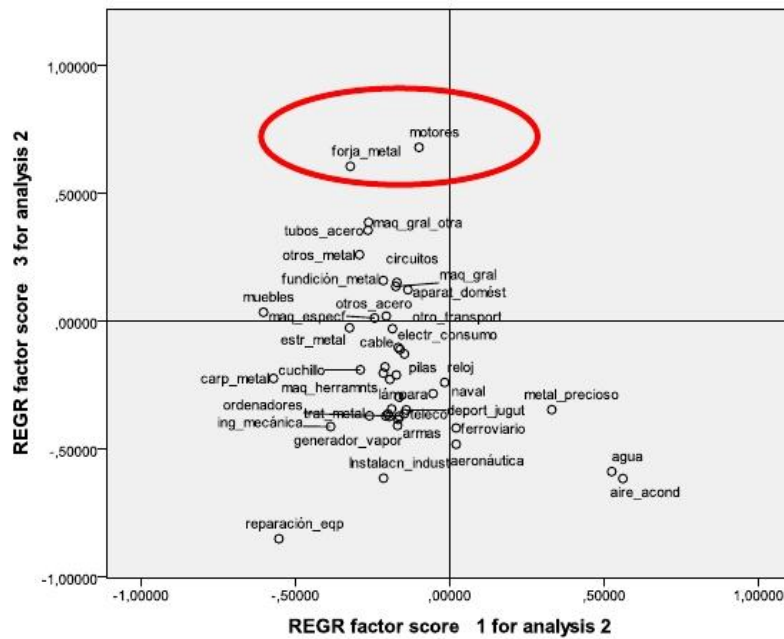


Gráfico 1.7: Individuos industria pesada sobre los ejes factoriales 1 y 3

A la vista del gráfico se deduce que las 2 ramas que obtienen valores más altos en cuanto al factor 3 son: Forja, estampación y embutición de metales y metalurgia de polvos; y Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos, y de aparatos de distribución y control eléctrico.

La razón de que no aparezca recogida en este gráfico la variable Fabricación de vehículos de motor es que se configuró el gráfico de manera que 1 fuera la puntuación más alta, luego la puntuación que obtiene la rama vehículos de motor es superior a 1.

- Interpretación:

Teniendo en consideración todo lo anterior se lleva a cabo la interpretación del modelo, que consiste básicamente en la interpretación de los 3 componentes principales obtenidos capaces de explicar un 87,972% de la varianza total de las 19 variables que se han tenido en cuenta para este ACP referente a la industria pesada:

- **Factor 1: Inversiones e Ingresos no corrientes:**

En relación a este factor es la rama Fabricación de vehículos a motor la única que obtiene una puntuación significativa. Una posible explicación para esta puntuación es que la fabricación de vehículos a motor hoy en día requiere el desembolso de grandes volúmenes de dinero en inversiones. Por un lado serán necesarias inversiones en activos materiales como grandes plantas de producción que permitan el montaje y fabricación

de los vehículos así como la específica y compleja maquinaria que en las fábricas se necesita. Por otro lado también son necesarias las inversiones en activos inmateriales como son los “softwares” de ingeniería mecánica que son básicos para el funcionamiento de estas plantas así como la compra de ciertas patentes en materia de mecánica o robótica.

Aunque en este análisis obtengamos resultados análogos para inversiones en activos materiales e inmateriales, la realidad es que observando por ejemplo Renault España las inversiones en activos tangibles son unas 3700 veces superiores a los activos intangibles.

Y por último, acerca de los ingresos no corrientes, si volvemos a tomar el caso de Renault en España, gran parte de estos ingresos provienen de la actividad que realiza la compañía como agente asegurador.

- **Factor 2: Fuerza de trabajo:**

En cuanto a este componente las ramas industriales que han obtenido una mayor puntuación han sido: Captación, depuración y distribución de agua; Fabricación de otra maquinaria de uso general e Ingeniería mecánica por cuenta de terceros.

Estas 3 ramas tienen en común un elevado volumen de mano de obra y que para estas empresas industriales la partida de gastos de personal es una de las más importantes del balance. Se propone la explicación a esta situación, de que estas 3 ramas de la industria necesitan operarios bien cualificados capaces de llevar a cabo las tareas de transformación, por lo que podría explicar sueldos superiores a la media de la industria.

Así mismo son 3 ramas industriales muy complejas en las que un grado demasiado elevado de mecanización del trabajo no es posible, ya que en todas las etapas del proceso productivo es necesaria supervisión para que el producto final sea el esperado, en el caso de la rama del agua un agua potable apta para el consumo o riego, y en el caso de la maquinaria y la ingeniería mecánica la consecución de máquinas que funcionen correctamente.

- **Factor 3: Otras compras de aprovisionamientos**

Y por último, en cuanto a este último componente, fueron 2 las ramas industriales que obtuvieron las puntuaciones más significativas respecto a éste: Forja, estampación y



embutición de metales y metalurgia de polvos; y Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos, y de aparatos de distribución y control eléctrico.

Presentar altas puntuaciones en este factor implica la realización en la rama industrial de un elevado volumen de compras de otros aprovisionamientos. Se entiende por aprovisionamientos aquellos elementos que se incorporan al proceso productivo pero que no necesitan ser transformados.

En la segunda rama de motores, generadores y aparatos eléctricos, es sencilla la interpretación, ya que se puede asumir que en estos procesos serán necesario numerosos elementos como tornillos o tuercas por ejemplo que pasarán a formar parte de los aparatos pero sin necesidad de transformación.

En cuanto a la segunda rama supondremos la existencia de ciertos componentes que por su naturaleza y no sufrir una transformación profunda no se pueden considerar como materias primas, pero que serán incorporadas al proceso de transformación del metal sin sufrir un proceso de cambio profundo.

## **2. AGRUPACIÓN DE LAS RAMAS INDUSTRIALES ESPAÑOLAS:**

En este segundo parte capítulo se llevará a cabo un análisis cluster como complemento al ACP desarrollado en el apartado anterior. El objetivo fundamental será llevar a cabo una agrupación de las ramas de la industria española que constituyeron los individuos en dicho ACP.

Como se hizo en ese primer apartado se diferenciará, y en un primer momento se aplicará el análisis cluster sobre la industria ligera y a continuación sobre las ramas de la industria pesada. Se trata de llegar a la obtención de grupos lo más homogéneos posibles que recojan las ramas industriales, lo que permitirá un conocimiento más profundo del comportamiento de ciertas ramas que pudieron no ser demasiado significativas en el ACP en relación con los factores, porque sus posiciones no permitieran una interpretación clara.

### **2.1 INDUSTRIA LIGERA:**

Este análisis se llevará a cabo en 2 etapas, en primer lugar se presentará un dendograma, del que intuitivamente se llegará a una serie de conclusiones en cuanto a los grupos obtenidos a partir de las ramas de la industria ligera (en esta parte no se presentarán otros estadísticos) utilizando las variables originales referidas a la industria ligera que ya se usaron en la primera parte de este análisis empírico en ACP.

A continuación se completará (pues esta técnica nunca debería ser aplicada por sí misma) con un nuevo Análisis Cluster que utilizará como variables los 2 factores que se obtuvieron en ACP. Se compararán los resultados de ambas etapas y finalmente se decidirá la composición de los grupos, y se observarán (en caso de que existieran) los casos atípicos.

Comenzamos la primera parte del análisis con la aplicación de cluster a las variables que se estudiaron para la industria ligera. En SPSS se seleccionará dentro de las opciones de Análisis la clasificación a través de conglomerados jerárquicos. Se realizarán los grupos de individuos en función de las 15 variables referidas a la industria ligera. El método escogido para la conglomeración es el método de Ward, y la distancia escogida es la euclídea al cuadrado. Para la obtención del dendograma es necesario tipificar las variables, pues están expresadas en distintas unidades, en miles de personas

y miles de euros. Esta estandarización dará lugar a que la media de las variables sea cero y su desviación típica 1.

En este primer dendograma se decidió trazar una línea de corte aproximadamente en 12,5 en la línea que representa la semejanza entre individuos en el gráfico porque estos grupos resultaban estables, en el sentido de que moviéndola hacia la derecha o izquierda ligeramente no varían ni el número de grupos obtenidos ni los individuos que forman parte de estos grupos. Esta línea hará de punto de corte para decidir la composición de los conglomerados obtenidos. Al tomar esta línea (de color rojo) como punto divisorio nos encontraríamos con 2 grandes grupos.

Sin embargo, esta primera clasificación es demasiado subjetiva y la decisión de donde situar la línea de división de los grupos no se ha fundamentado en ningún criterio estadístico, por ello este análisis debe completarse para comprobar la validez de estos grupos propuestos y en su caso realizar una nueva división en conglomerados, respaldada por otra técnica estadística, en este caso el ACP.

El punto de partida son los 2 factores que se obtuvieron para la industria ligera en la primera parte de este análisis empírico en el análisis ACP con rotación Varimax. Estos 2 componentes eran capaces de conservar el 75,307% de la información que contenían las 15 variables originales. Se procede a repetir el proceso de cluster con SPSS ya explicado (utilizando de nuevo el método de Ward y la distancia euclídea al cuadrado) pero en lugar de utilizar las variables, se toman los factores (no es necesario llevar a cabo la estandarización de estos 2 componentes).

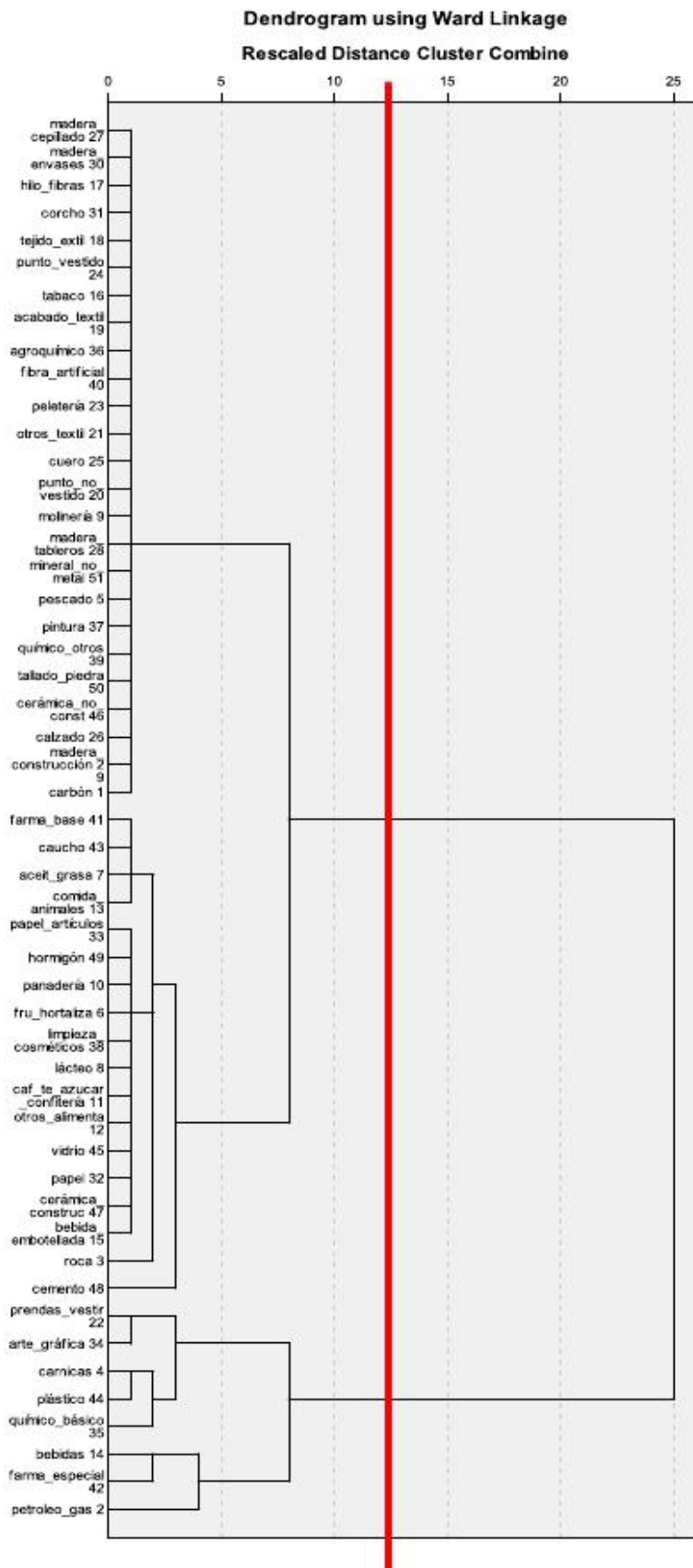


Gráfico 2.1: Dendrograma de las ramas de industria ligera en función de las variables del ACP

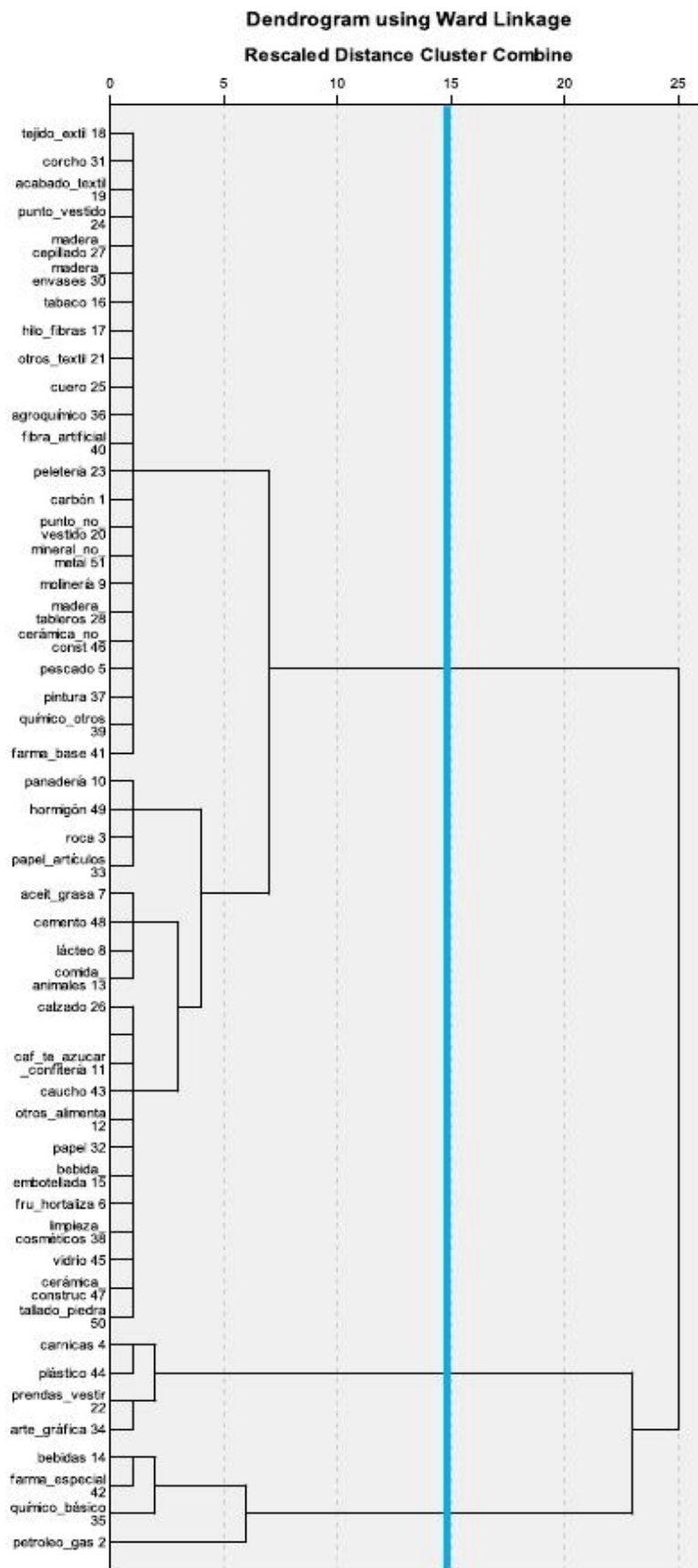


Gráfico 2.2: Dendrograma de las ramas de industria ligera en función de los factores del ACP

Parece que los únicos lugares en los que se puede trazar la línea de corte en los que los grupos son estables dan lugar a 3 grupos de individuos a diferencia del primer dendograma que se propuso realizado con las variables y no los factores, cuya representación parecía dividir las ramas de industria ligera en 2 grandes conglomerados.

A continuación para decidir si es más apropiado tomar 2 grupos como se propuso en el cluster de variables o 3 como parecía indicar el dendograma de los componentes principales se realiza una serie de representaciones gráficas en las que los factores del ACP para industria ligera actúan como ejes X e Y, y los grupos obtenidos dividiendo en 2 o 3 conglomerados serán los puntos representados en el gráfico de dispersión:

- Partición en 2 conglomerados en el plano factorial:

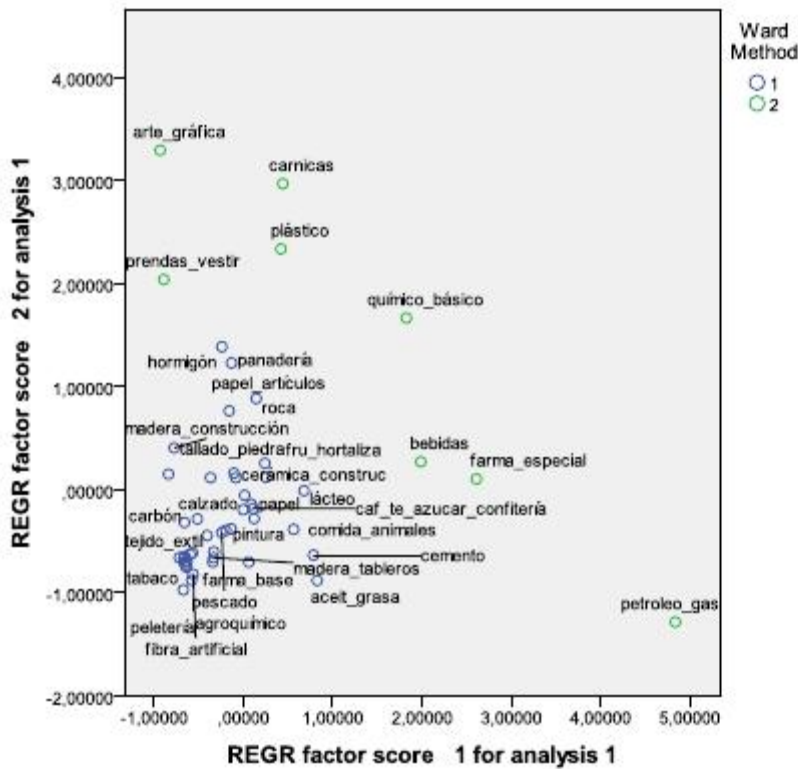


Gráfico 2.3: Diagrama de dispersión de individuos de industria ligera divididos en 2 conglomerados en los ejes factoriales del ACP

- Partición en 3 conglomerados en el plano factorial:

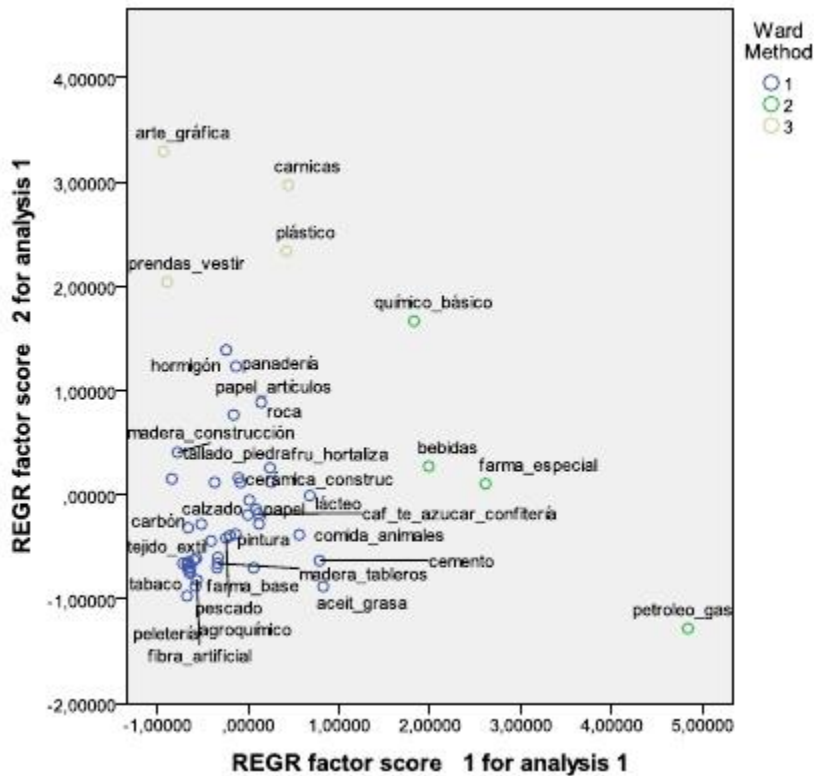


Gráfico 2.4: Diagrama de dispersión de individuos de industria ligera divididos en 3 conglomerados en los ejes factoriales del ACP

A la vista de los 2 gráficos se decide optar por la partición en 3 conglomerados, pues parece explicar con más claridad las diferencias entre las ramas de la industria ligera que formaban parte del grupo 2 en el primer dendograma.

Se debe tener en cuenta que esta agrupación se ha hecho en función de los factores definidos en el ACP que fueron: **Mercadeo y Fuerza de trabajo y servicios de terceros**.

Por tanto, en cuanto a estos factores el comportamiento de las ramas que forman cada uno de los 3 grupos han de ser similares: Por ejemplo tendrán un volumen de gestión de mercaderías similar, afrontarán gastos de similar semejantes en proporción o los servicios que terceros realicen en esa rama tendrán una importancia relativa similar.

La composición final de los conglomerados obtenidos es la siguiente:

- **GRUPO 1:**

**Tejido textil; Corcho; Acabado textil; Punto para vestido; Cepillado de madera; Envases de madera; Tabaco; Fibras de hilo; Otros textil; Agroquímicos; Fibras artificiales; Peletería; Carbón; Punto no para vestido; Extracción de minerales no metálicos; Molinería; Tableros de madera; Cerámica no para la construcción; Pescado; Pintura; Otros químicos; Farmacéutica base; Panadería; Hormigón; Procesos de la roca; Artículos de papel; Aceites y grasas; Cemento; Lácteos; Comida para animales; Calzado; Café, té, confitería y azúcar; Caucho; Otros alimentación; Papel; Bebidas embotelladas; Frutas y hortaliza; Limpieza y cosméticos; Vidrio; Cerámica para construcción y Tallado de piedra.**

En este conglomerado observamos principalmente ramas de la industria ligera relacionadas con las actividades textiles (pero no textil para vestido), la cerámica, la madera, alimenticia, química (relacionada con agricultura y cosmética), papel, vidrio y roca. Todas estas ramas tienen en común debido a su baja puntuación respecto al factor 1, por un lado que la importancia de los recursos humanos en cuanto a volumen y en cuanto a los gastos salariales que tienen que afrontar estas empresas industriales no son demasiado importantes. Puede deberse a salarios por debajo de la media, pero la explicación que se propone es que en el caso textil o de la cerámica con pocos operarios se puede producir grandes volúmenes de producto y por tanto de ingresos, por lo que la importancia de los gastos de personal pueden parecer perder importancia.

Además, debido a otra baja puntuación respecto al factor 2, estas ramas se caracterizan por la escasa importancia que tiene para sus finanzas las actividades de compra y venta de mercaderías. En muchas de ellas se debe a que realizan procesos productivos integrales por lo que no necesitan incorporar mercaderías (como el caso textil), y por otro lado no serían capaces de vender los productos intermedios que obtienen antes del producto final por falta de demanda (por ejemplo en la industria láctea, yogures sin fermentar por completo).

- **GRUPO 2:**

**Bebidas; Farmacéutica especializada; Químicos básicos y Actividades relacionadas con el petróleo y el gas.**

Estas ramas se caracterizan por (debido a la alta puntuación que presentan respecto al factor 2) un uso intensivo de personal, que además es remunerado de manera superior



a la media. Podemos esperar que sean ramas en las que el trabajo no se haya mecanizado demasiado y que necesite operarios en todas las fases del proceso productivo (podemos imaginar una empresa química que necesita personal que supervise cada fase por ejemplo).

Y además estas ramas, recurren en gran medida a servicios que prestan terceros, tal vez formación para sus empleados pues se trata de ramas en las que se necesitan amplios conocimientos o puede que se valgan de subcontratas para llevar a cabo actividades como la distribución de sus productos en el caso de la rama de bebidas.

Sin embargo la rama del petróleo puntúa de forma muy diferente a las otras ramas del conglomerado. Porque en el factor 1, en donde las otras ramas no obtienen puntuaciones significativas, obtiene un resultado altísimo, por lo que se deduce que las actividades de compra y venta de mercaderías son de grandísima importancia. Por otro lado, la puntuación con respecto al factor 2 es muy baja, una posible explicación es que el personal que trabaja es muy reducido por el tamaño reducido de esta actividad lo que hace que la cuenta de gastos de personal pierda importancia.

- **GRUPO 3:**

- **Cárnicas; Plástico; Prendas de vestir y Artes gráficas.**

Por último, este grupo se caracteriza por un comportamiento bastante extremo. Por un lado la importancia del factor 1 en ellas es muy baja, por lo que en ellas la actividad de mercadeo apenas tiene importancia. La explicación puede radicar en la imposibilidad de vender productos semiterminados y en la no necesidad de comprarlos para producir en estas 4 ramas.

Sin embargo, la puntuación respecto al factor 2, fuerza de trabajo y servicios de terceros cobran importancia. Se propone la explicación de la necesidad de servicios de terceros en actividades como ciertas tareas de costura en el caso de las prendas de vestir contratadas por la empresa. Y en cuanto a la gran importancia del número de trabajadores y la magnitud de los gastos de personal para la empresa podemos suponer que son ramas bien remuneradas o que en el caso por ejemplo de la cárnica tan sólo hay 2 grandes cuentas de gastos materias primas y personal, por lo que hace que estos gastos parezcan tener una mayor magnitud.

## **2.2 INDUSTRIA PESADA:**

De nuevo este análisis se llevará a cabo en 2 etapas, en primer lugar se comentará el dendograma obtenido utilizando como variables las (valga la redundancia) variables que analizan las ramas de la industria pesada, y se propondrá una determinada división de éstas en cierto número de grupos. A continuación se completará, con otro análisis cluster que utilizará como variables los 3 factores que se obtuvieron para la industria pesada en la primera parte de este análisis empírico.

Comenzamos con el primer cluster de las variables originales, las consideraciones para SPSS son las mismas que en el caso de la industria ligera (método de conglomeración: Ward, y la distancia: Euclídea al cuadrado. Para la obtención del dendograma es necesario tipificar las variables.

El dendograma obtenido es el siguiente:

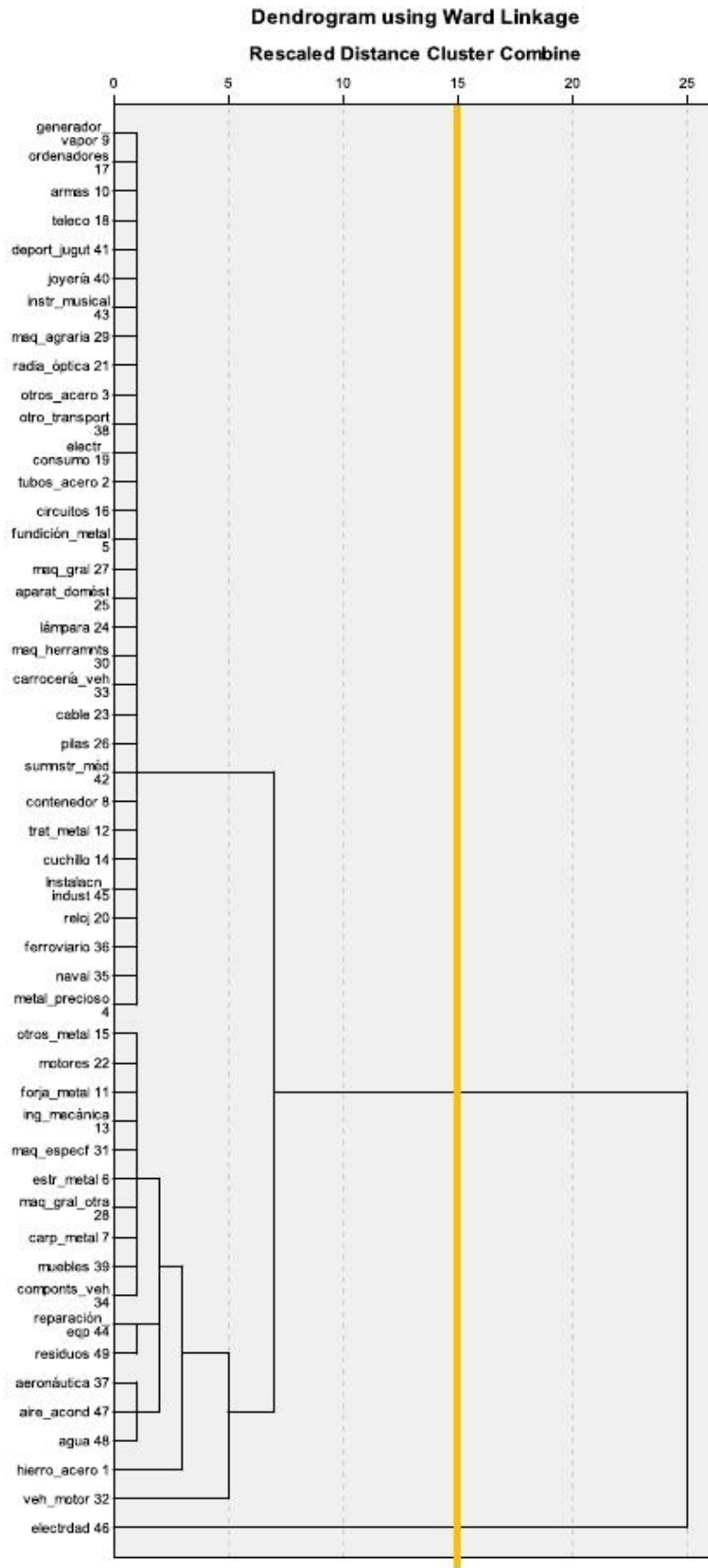


Gráfico 2.5: Dendrograma de las ramas de industria pesada en función de las variables del ACP

En vista del gráfico, se sitúa una línea divisoria en un valor de la distancia de agrupamiento de 15. Se ha trazado de esta forma pues en ese punto de lugar a una gran estabilidad entre los grupos, ya que ni desplazando la línea de manera bastante significativa a la izquierda o a la derecha se ven afectadas ni la composición de los conglomerados ni los individuos que se hayan formando parte de estos. Sin embargo como ya se explicó, la decisión de trazar esta división ha sido subjetiva, y un análisis Cluster nunca debe aplicarse por sí solo, es por ello que de nuevo se vuelve a realizar otro cluster.

En este nuevo cluster las variables tomadas para clasificar las ramas de la industria pesada son los 3 factores que se obtuvieron al someter la industria pesada al estudio de ACP. Estos 3 factores fueron: **Inversiones e Ingresos no corrientes; Fuerza de trabajo y Otras compras aprovisionamientos**. Estos 3 componentes eran capaces de explicar un 87,972% de la varianza global a la que daban lugar las 19 variables iniciales.

El dendograma que se obtiene, considerando el mismo método y distancia que para el primer cluster realizado con las variables de la industria pesada es el siguiente:

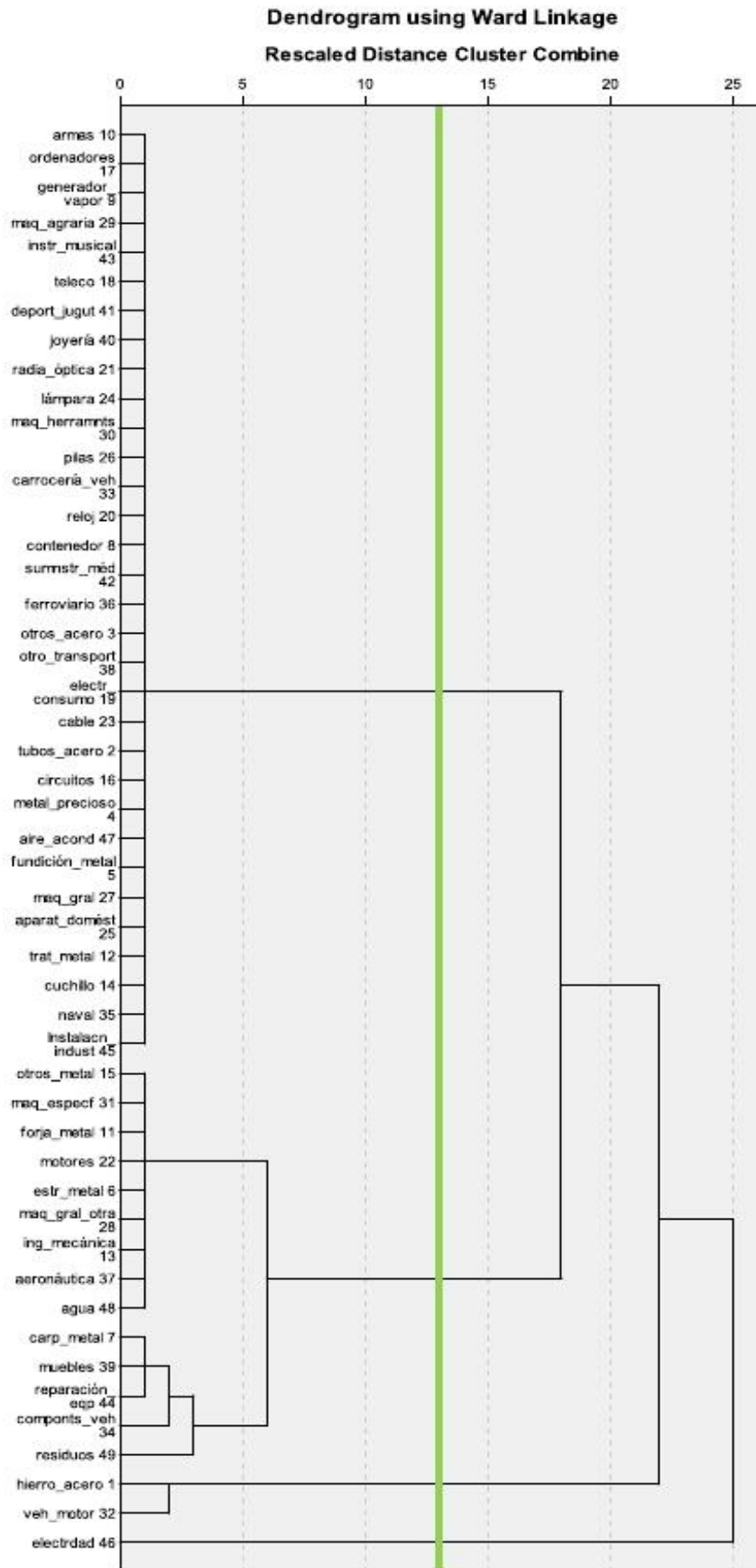


Gráfico 2.6: Dendrograma de las ramas de industria pesada en función de los factores del ACP

Parece que el lugar principal en los que se puede trazar una línea de corte que dé lugar a que los grupos sean estables divide en 4 conglomerados los individuos (a diferencia del primer dendograma que proponía la división de ramas de la industria pesada en 2 conglomerados).

A continuación para decidir si es más apropiado tomar 2 grupos como se propuso en el cluster de variables o de 4 grupos como indica el de los factores se llevan a cabo una serie de representaciones gráficas en las que los factores del ACP para industria pesada actúan como ejes de un gráfico de dispersión, y los grupos obtenidos dividiendo en 2 o 4 conglomerados los individuos serán los puntos representados:

- Partición en 2 conglomerados en el primer plano factorial:

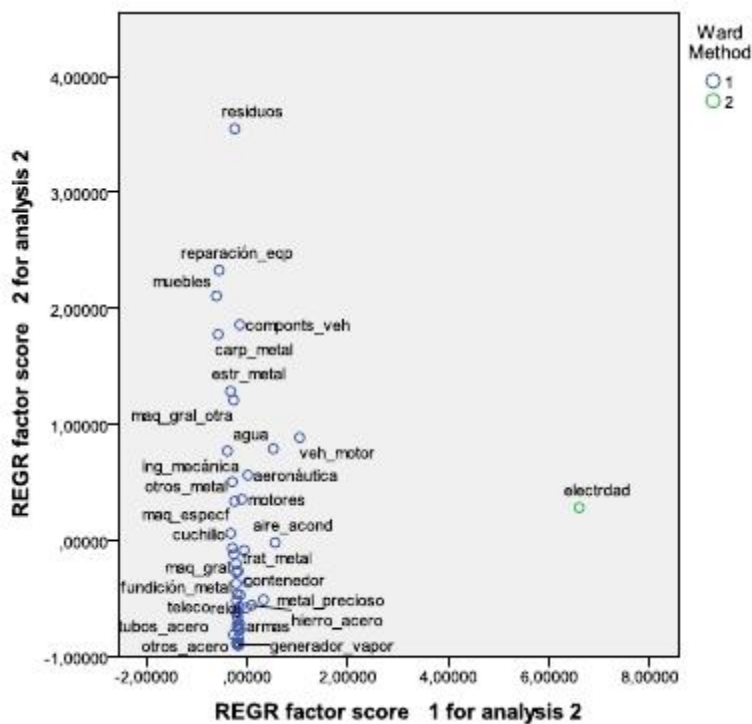


Gráfico 2.7: Diagrama de dispersión de individuos de industria pesada divididos en 2 conglomerados en el primer plano factorial del ACP

- Partición en 2 conglomerados en el segundo plano factorial:

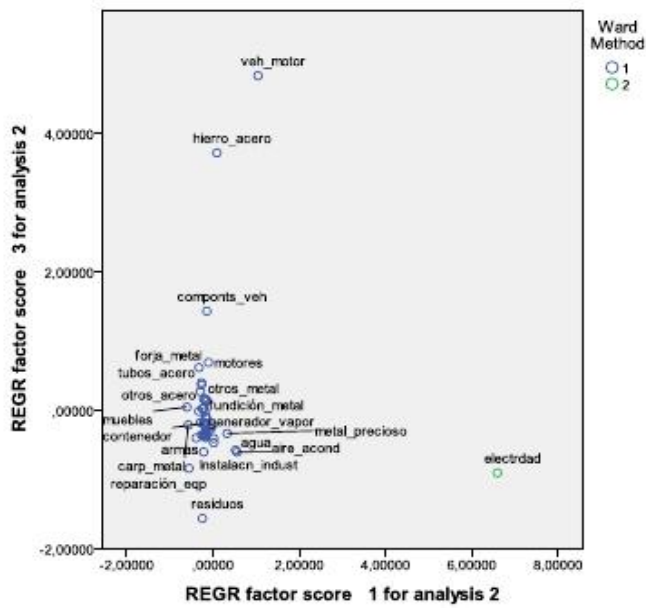


Gráfico 2.8: Diagrama de dispersión de individuos de industria pesada divididos en 2 conglomerados en el plano formado por el primer y tercer factor del ACP

A continuación se presentan los gráficos correspondientes a tomar un cluster formado por 4 grupos:

- Partición en 4 conglomerados en el primer plano factorial:

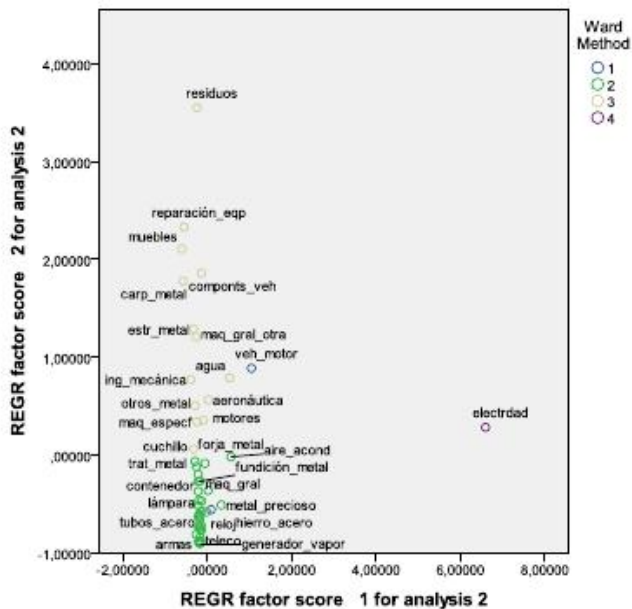


Gráfico 2.9: Diagrama de dispersión de individuos de industria pesada divididos en 4 conglomerados en el primer plano factorial del ACP

- Partición en 4 conglomerados en el segundo plano factorial:

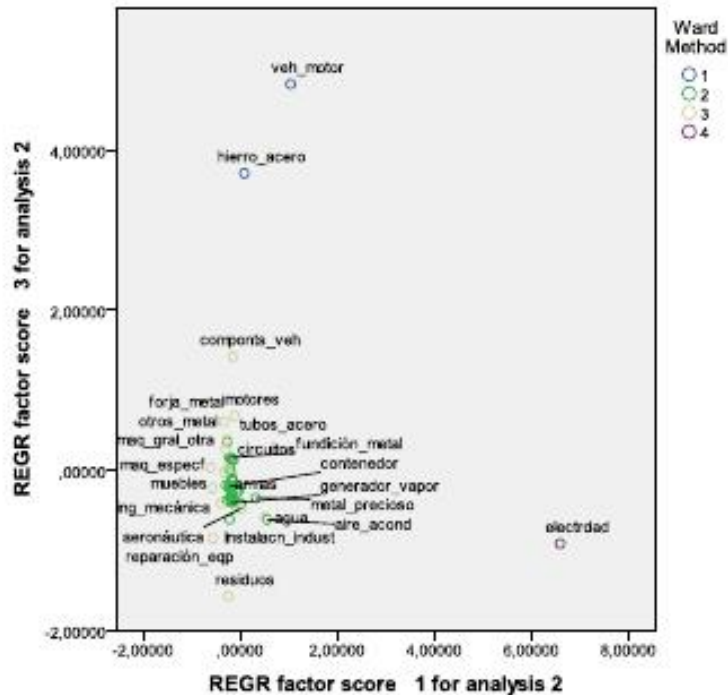


Gráfico 2.10: Diagrama de dispersión de individuos de industria pesada divididos en 4 conglomerados en el plano formado por el primer y tercer factor del ACP

A la vista de los gráficos, se ha decidido optar por una partición de los individuos en 4 conglomerados, pues profundiza un poco más al proponer 2 conglomerados más que la primera propuesta. Aunque esta elección conlleva cierta dificultad para la interpretación del grupo 1 en el primer plano factorial.

Recordemos que los factores provenientes del ACP fueron: **Inversiones e Ingresos no corrientes; Fuerza de trabajo y Otras compras aprovisionamientos.**

Por tanto, si tomamos la clasificación de los individuos, ramas de la industria pesada en 4 conglomerados elaborados en función de los factores obtenidos en ACP, obtenemos los siguientes grupos:

- **GRUPO 1:**

**Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones y Fabricación de vehículos a motor.**



Estas 2 ramas destacan por baja puntuación respecto al factor 1, y por ello realizar reducidas inversiones en sus activos tanto físicos como instalaciones o maquinarias como intangibles como el software.

Una posible explicación es que se trata de industrias que han sido afectadas por el momento de inestabilidad financiera, en especial la fabricación de vehículos a motor, por lo que hayan podido reducir al mínimo sus inversiones. En cuanto a los ingresos extraordinarios, por su baja puntuación respecto a esta factor 1 se deduce que son reducidos, lo cual sorprende si situamos a la industria del automóvil en la rama de vehículos a motor pero se debe tener en cuenta que los automóviles son sólo parte de una rama mayor, por lo que esa actividad pierde importancia en relación al grupo.

Y específicamente, la rama del hierro-acero tiene una muy baja puntuación respecto del factor 2, fuerza de trabajo, lo que hace pensar que es muy reducido el número de empleados que trabajan hoy en día en España en esa rama.

En cuanto al factor 3, compras de otros aprovisionamientos este conglomerado tiene la más alta puntuación. Por lo que con mucha frecuencia en estos procesos productivos se incorporan piezas que han sido adquiridas de otros fabricantes y que serán incorporadas al producto pero sin sufrir grandes transformaciones, es muy sencillo comprender la ocurrencia de esto en especial en el caso de la fabricación de vehículos a motor.

- **GRUPO 2:**

**Generadores de vapor; Ordenadores y elementos informáticos; Armas; Telecomunicaciones; Fabricación d elementos deportivos y de juguetería; Joyería; Instrumentos musicales; Maquinaria agraria; Instrumentos de radiación y ópticos; Otros acero; Otros transporte; Electricidad para el consumo; Tubos de acero; Circuitos eléctricos; Fundición de metal; Maquinaria general; Aparatos domésticos; Lámparas; Maquinaria-Herramientas; Carrocería de vehículos; Cableado; Pilas y baterías; Suministros médicos; Contenedores; Tratado del metal; Cuchillos; Instalaciones industriales; Relojería y aparatos de medición precisa; Ferroviario; Naval; Metales preciosos y Aire acondicionado.**

Todo este conjunto de ramas tan diversas, se caracteriza por un lado por realizar un volumen de inversiones en activos tangibles e intangibles muy bajo, y así mismo

percibir pocos ingresos extraordinarios ajenos a las actividades ordinarias de la empresa industrial. Y por otro lado se caracterizan por que en sus procesos productivos no van a añadir componentes que apenas si sufrirán transformación en el proceso.

De estos 2 grandes rasgos se deduce por un lado que no son ramas industriales que estén produciendo gran cantidad de ingresos que puedan destinar a la inversión (como por ejemplo en el caso de la industria naval o de instrumentos musicales) y que además es complicado que puedan obtener ingresos realizando otras actividades distintas a su objetivo principal (es difícil imaginar que usos se podrían hacer en estas ramas de sus instalaciones por ejemplo para percibir ingresos extraordinarios).

Por otro lado estas ramas debido a su baja puntuación en el factor 3, compras de otros aprovisionamientos, no parecen añadir con frecuencia piezas al proceso productivo que apenas sufrirá transformación (un claro ejemplo de ello es la fundición de metales).

- **GRUPO 3:**

**Otros metal; Maquinaria específica; Forja del metal; Motores; estructuras metálicas; Otra maquinaria general; Ingeniería mecánica; Aeronáutica; Captación, depuración y distribución de agua; Carpintería metálica; Muebles; Reparación de equipo; Componentes de vehículos y Tratamiento de residuos.**

Al igual que ocurre para el grupo anterior estas ramas tienen una baja puntuación con respecto del factor 1, por tanto son reducidas las inversiones que en ellas se realizan tanto en activos materiales, como inmateriales y además tiene poca importancia el volumen de ingresos que perciben como extraordinarios. La explicación a esta baja puntuación en cuanto al factor 1 puede ser similar a la del apartado anterior, por un lado no se trata de ramas que muevan volúmenes de producción lo suficientemente elevados para tener la necesidad o la posibilidad de realizar grandes inversiones; y por otro lado sería también difícil en estas ramas obtener ingresos extraordinarios a través de sus instalaciones o maquinaria por ejemplo.

Sin embargo, este grupo se sitúa de manera opuesta en cuanto al factor 2 (fuerza de trabajo), que las ramas del grupo 2. De hecho en estas ramas del grupo 3 los gastos de personal y el volumen de empleados son muy significativos. Esto se puede deber a que en procesos como la forja de metal, la carpintería metálica o la fabricación de muebles

se necesita un número elevado de empleados, pues la maquinaria por sí sola no puede realizar la mayor parte de actividades. Por otro lado, se trata de actividades en las que se necesitan operarios cualificados a los que se remunera de manera superior a la media.

En cuanto a la relación con el factor 3, la relación no toma un valor demasiado extremo si bien parece que estas ramas no realizan con frecuencia compras de otros aprovisionamientos.

- **GRUPO 4:**

La única rama que forma parte de este grupo es **Producción, transporte y distribución de energía eléctrica.**

Su comportamiento respecto a los factores es muy distinto del de las demás ramas consideradas. En primer lugar respecto al factor 1, obtiene una elevada puntuación. Por ello esta rama estará realizando grandes inversiones en activo material e inmaterial y recibiendo importantes ingresos extraordinarios. Una posible interpretación son las grandes inversiones que las eléctricas realizan en este momento en por ejemplo fuentes de energías alternativas, lo que explicarían estos volúmenes.

En cuanto al factor 2 se encuentra en un punto medio que no resulta especialmente llamativo en cuanto a la fuerza de trabajo. Y por último, y como era de esperar la compra de otros aprovisionamientos en esta rama es prácticamente inexistente.

### **3. ANÁLISIS DE LAS SUBVENCIONES A LA INDUSTRIA LIGERA ESPAÑOLA:**

En esta parte del trabajo se llevarán a cabo análisis discriminantes aplicados a las ramas industriales españolas. Como se hizo para el ACP y el análisis cluster en primer lugar se llevará a cabo un análisis para la industria ligera y a continuación para la industria pesada. Se mantiene la clasificación de las ramas industriales que se hizo para los 2 capítulos anteriores.

Los datos que se ha utilizado pertenecen al año 2008 y se han obtenido del Instituto Nacional de Estadística. Las ramas industriales han sido escogidas considerando la nueva CNAE-2009.

Inicialmente se trató de trabajar con las mismas variables que se consideró inicialmente en el ACP. Las cifras de están expresadas en miles, miles de personas; miles de horas trabajadas y miles de euros. Se trata de datos anuales. Y todas estas variables son cuantitativas, requisito indispensable para que actúen como variables independientes. La justificación de la elección de dichas variables se presentó en el capítulo 1.

Sin embargo, a la hora de realizar los análisis discriminantes habrá que realizar un filtrado previo y no todas las variables iniciales formarán parte del análisis. Y de hecho en los modelos discriminantes sólo se utilizará una de esas variables.

Antes de comenzar el análisis se debe aclarar que el nivel de confianza tomado es del 95%, de forma que las hipótesis nulas serán rechazadas si la significación del estadístico al que se asocian es inferior a 0,05.

- **Definición de los individuos:**

En primer lugar es necesario definir los individuos. Estos individuos son los mismos que se tomaron en los 2 capítulos anteriores, 51 ramas industriales que se encuadran dentro de las llamadas “actividades industriales ligeras”.

- **Variable dependiente:**

La variable que se va a predecir a través del AD para la Industria Ligera es **Subvenciones, Donaciones y Legados**. Se ha decidido predecir esta variable por las dificultades que atraviesa en el momento actual las actividades de esta industria con el objetivo de conocer cuántas de estas ramas necesitan ese tipo de apoyo por parte del

gobierno para funcionar. Teniendo en cuenta la delicada situación económica por la que atraviesa el país es importante conocer si a pesar de encontrarnos en un mercado con una filosofía de neoliberalismo económico, nuestras industrias necesitan para sobrevivir este tipo de apoyos. Al mismo tiempo las ramas ligeras son ramas más a dadas a recibir subvenciones ya que por ejemplo se relaciona con actividades muy reguladas desde la Unión Europea: Industria del vino, lácteos, producción de aceite de oliva, industria del carbón...

Se ha escogido como variable a predecir las Subvenciones porque en momentos donde es necesario recortar gastos cabe preguntarse si la industria ligera, intensiva en uso de mano de obra, debe de ser una de las afectadas por estos recortes.

La clasificación de individuos, las ramas de la industria ligera se hará en función del siguiente criterio:

- **Subvenciones recibidas en 2008 > 45.000.000€ → *Industria Subvencionada***
- **Subvenciones recibidas en 2008 < 45.000.000€ → *Industria NO Subvencionada***

En concreto, a la hora de introducir los datos al programa, el valor asignado para las industrias subvencionadas será 1 y para las no subvencionadas 0. Será este criterio el que se aplique para dividir los grupos a priori:

001 CNAE 05. Extracción de carbón (antracita, hulla y lignito)	No subvencionada
002 CNAE 06, 09, 19. Industrias del petróleo y gas natural	Subvencionada
003 CNAE 07, 08. Extracción de rocas y minerales metálicos	No subvencionada
004 CNAE 10.1. Industria cárnica	Subvencionada
005 CNAE 10.2. Industria del pescado	No subvencionada
006 CNAE 10.3. Preparación y conservación de frutas y hortalizas	No subvencionada
007 CNAE 10.4. Aceites y grasas	No subvencionada
008 CNAE 10.5. Productos lácteos	No subvencionada
009 CNAE 10.6. Molinerías, almidones y productos amiláceos	No subvencionada
010 CNAE 10.7. Panadería y pastas alimenticias	No subvencionada
011 CNAE 10.81,10.82,10.83. Azúcar, café, te e infusiones y productos de confitería	No subvencionada
012 CNAE 10.84,10.85,10.86,10.89. Otros productos alimenticios	No subvencionada
013 CNAE 10.9. Comida para animales	Subvencionada
014 CNAE 11.01,11.02,11.03,11.04,11.05,11.06. Fabricación de bebidas	Subvencionada
015 CNAE 11.07. Producción de aguas embotelladas y bebidas aromatizadas ó azucaradas	No subvencionada
016 CNAE 12. Industria del tabaco	No subvencionada
017 CNAE 13.1. Preparación e hilado de fibras textiles	No subvencionada
018 CNAE 13.2. Fabricación de tejidos textiles	No subvencionada
019 CNAE 13.3. Acabado de textiles	No subvencionada
020 CNAE 13.91,13.92. Fabricación de tejidos de punto y productos a partir de textiles, excepto prendas de vestir	No subvencionada
021 CNAE 13.93,13.94,13.95,13.96,13.99. Otras industrias textiles	No subvencionada
022 CNAE 14.1. Confección de prendas de vestir	Subvencionada
023 CNAE 14.2. Fabricación de artículos de peletería	No subvencionada
024 CNAE 14.3. Confección de prendas de vestir de punto	No subvencionada
025 CNAE 15.1. Fabricación de cuero, pieles y productos elaborados con éstos	Subvencionada
026 CNAE 15.2. Fabricación de calzado	No subvencionada
027 CNAE 16.10. Aserrado y cepillado de la madera	No subvencionada
028 CNAE 16.21. Fabricación de chapas, tableros y paneles de madera	No subvencionada
029 CNAE 16.22,16.23. Estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción	No subvencionada
030 CNAE 16.24. Fabricación de envases y embalajes de madera	No subvencionada
031 CNAE 16.29. Fabricación de artículos de corcho, cestería y espartería y otros productos de madera	No subvencionada
032 CNAE 17.1. Fabricación de pasta papelera, papel y cartón	Subvencionada
033 CNAE 17.2. Fabricación de artículos de papel y cartón	No subvencionada
034 CNAE 18. Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	Subvencionada
035 CNAE 20.1. Fabricación de productos químicos básicos	Subvencionada
036 CNAE 20.2. Fabricación de pesticidas y otros productos agroquímicos	No subvencionada
037 CNAE 20.3. Pinturas, barnices, tintas de imprenta y masillas	No subvencionada
038 CNAE 20.4. Artículos de limpieza y abrillantamiento, perfumes y cosméticos	No subvencionada
039 CNAE 20.5. Fabricación de otros productos químicos	No subvencionada
040 CNAE 20.6. Fabricación de fibras artificiales y sintéticas	No subvencionada
041 CNAE 21.1. Fabricación de productos farmacéuticos de base	No subvencionada
042 CNAE 21.2. Fabricación de especialidades farmacéuticas	No subvencionada
043 CNAE 22.1. Fabricación de productos de caucho	No subvencionada
044 CNAE 22.2. Fabricación de productos de plástico	No subvencionada
045 CNAE 23.1. Fabricación de vidrio y productos de vidrio	Subvencionada
046 CNAE 23.2,23.4. Fabricación de productos cerámicos excepto los destinados a la construcción	No subvencionada
047 CNAE 23.3. Fabricación de productos cerámicos para la construcción	No subvencionada
048 CNAE 23.5. Fabricación de cemento, cal y yeso	Subvencionada
049 CNAE 23.6. Fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso	No subvencionada
050 CNAE 23.7. Corte, tallado y acabado de la piedra	No subvencionada
051 CNAE 23.9. Fabricación de productos abrasivos y productos minerales no metálicos n.c.o.p.	No subvencionada

Tabla 3.1: División de las ramas de industria ligera en subvencionadas o no.

Se puede apreciar que la variable Subvenciones se haya íntimamente relacionada con las variables elegidas inicialmente, ya que dependiendo de la marcha de la empresa las ayudas recibidas variarán. Las subvenciones suelen tener 2 fuentes principales, el Estado español y la Unión Europea. En concreto, aquellas industrias que dan lugar a numerosos puestos de trabajo suelen contar con el apoyo estatal, en especial si sus niveles de producción son muy importantes y desean tratar de comenzar a exportar. También aquellas industrias que por su reducida dimensión encuentran difícil competir en el mercado nacional suelen beneficiarse de ayudas estatales. En ocasiones también las subvenciones van ligadas a los gastos de personal por ejemplo, premiando a aquellas

ramas que dan lugar a nuevos puestos de trabajo, por tanto también ha tenido sentido incluir variables relacionadas con los recursos humanos.

Una vez descrito todo lo anterior podemos comenzar el análisis. Ya se ha justificado la elección de los individuos y variables, así como por qué se va a predecir la variable dependiente y la relación que guarda con las variables independientes.

- **Pasos previos al análisis:**

En primer lugar se deben comprobar una serie de hipótesis de partida para las variables incluidas inicialmente en el estudio. Tras estas pruebas las variables iniciales se verán reducidas a las más convenientes para la realización del AD. La comprobación de estas hipótesis es necesaria para realizar un buen análisis, comprobando que las variables independientes escogidas son aptas para el mismo:

- **Distribución Normal:**

Se asume a la hora de realizar este análisis que los datos para las variables independientes se corresponden con una distribución normal multivariante. Sin embargo, como la muestra con la que se trabaja en este estudio es grande, porque contiene 51 individuos, en caso de que no se cumpliera este supuesto no afectaría a los resultados del análisis. La hipótesis nula que se va a contrastar es por tanto que las variables siguen una distribución normal. Lo más conveniente sería lógicamente no rechazar esta hipótesis nula.

Por tener la muestra más de 50 individuos se recurre a la significación del estadístico de Kolmogorov-Smirnov.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Trabajadores	,168	51	,001	,786	51	,000
horas_trabajadas	,162	51	,002	,784	51	,000
venta_producto	,177	51	,000	,767	51	,000
venta_mercaderias	,232	51	,000	,686	51	,000
Servicios	,269	51	,000	,635	51	,000
cifra_negocio	,177	51	,000	,772	51	,000
trabaj_activo	,182	51	,000	,804	51	,000
otros_ingresos	,228	51	,000	,726	51	,000
total_ingresos	,177	51	,000	,774	51	,000
compras_mp	,258	51	,000	,588	51	,000
compras_otros	,190	51	,000	,771	51	,000
compra_mercaderia	,249	51	,000	,653	51	,000
trabajo_otras_e <sup>a</sup>	,262	51	,000	,646	51	,000
compras_otras_e <sup>a</sup>	,235	51	,000	,632	51	,000
gastos_personal	,147	51	,008	,865	51	,000
servc_exteriores	,139	51	,016	,884	51	,000
otros_gastos	,173	51	,001	,860	51	,000
total_gastos	,189	51	,000	,759	51	,000
inv_act_material	,242	51	,000	,590	51	,000
inv_act_inmaterial	,285	51	,000	,548	51	,000

**a. Lilliefors Significance Correction**

Tabla 3.2: Pruebas de normalidad para las variables independientes iniciales para Industria Ligera

Como se aprecia en la tabla, ninguna de las variables cumple con el requisito de normalidad. Ninguna de las variables ha alcanzado un nivel de significación mayor a 0,05. Sin embargo eso es bastante frecuente a la hora de trabajar con datos “reales”. Por otra parte, el no cumplimiento de este requisito no es suficiente como para no seguir adelante con el análisis discriminante.

- Homogeneidad de varianzas y covarianzas:

Se asume que las matrices de varianzas-covarianzas son homogéneas entre grupos, desde un punto de vista univariante. Para comprobarlo se recurre al estadístico de Levene. La hipótesis nula es que existe igualdad de varianzas en los grupos. Se trata por tanto de no rechazar la hipótesis nula:



### Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
trabajadores	4,754	1	49	,034
horas_trabajadas	4,877	1	49	,032
venta_producto	14,993	1	49	,000
venta_mercaderías	3,137	1	49	,083
servicios	69,006	1	49	,000
cifra_negocio	14,481	1	49	,000
trabaj_activo	4,516	1	49	,039
otros_ingresos	4,710	1	49	,035
total_ingresos	14,586	1	49	,000
compras_mp	27,157	1	49	,000
compras_otros	9,434	1	49	,003
compra_mercadería	5,754	1	49	,020
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	29,147	1	49	,000
compras_otros_e <sup>a</sup>	20,868	1	49	,000
gastos_personal	2,739	1	49	,104
servc_exteriores	2,514	1	49	,119
otros_gastos	8,729	1	49	,005
total_gastos	14,815	1	49	,000
inv_act_material	9,405	1	49	,004
inv_act_inmaterial	5,226	1	49	,027

Tabla 3.3: Pruebas de homogeneidad para las variables iniciales

Sin embargo, el requisito no se cumple para todas las variables. En concreto a un nivel de confianza del 95% sólo se cumpliría para las variables Gastos de personal y servicios exteriores.

A pesar de esto, se decide seguir con el análisis y en función del cumplimiento de las demás hipótesis eliminar las variables más correlacionadas, con peor puntuación en esta prueba y por tanto menos aconsejables para llevar a cabo el análisis discriminante.

- Capacidad para discriminar, medias diferentes en cada grupo para las variables independientes:

Los grupos iniciales deben diferir lo más posible en las variables independientes y para contrastarlo se realiza un ANOVA univariante, tomando como hipótesis nula que existe igualdad de medias en los grupos para cada variable. Por tanto se desea no rechazar la hipótesis nula, para que exista igualdad de medias:

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
trabajadores	Between Groups	1,485E9	1	1,485E9	3,755	,058
	Within Groups	1,937E10	49	3,954E8		
	Total	2,086E10	50			
horas_trabajadas	Between Groups	4,542E9	1	4,542E9	3,710	,060
	Within Groups	6,000E10	49	1,224E9		
	Total	6,454E10	50			
venta_producto	Between Groups	2,380E14	1	2,380E14	15,103	,000
	Within Groups	7,722E14	49	1,576E13		
	Total	1,010E15	50			
venta_mercaderías	Between Groups	1,768E12	1	1,768E12	3,815	,057
	Within Groups	2,271E13	49	4,635E11		
	Total	2,448E13	50			
servicios	Between Groups	6,851E11	1	6,851E11	19,679	,000
	Within Groups	1,706E12	49	3,482E10		
	Total	2,391E12	50			
cifra_negocio	Between Groups	3,092E14	1	3,092E14	14,461	,000
	Within Groups	1,048E15	49	2,138E13		
	Total	1,357E15	50			
trabaj_activo	Between Groups	8,437E8	1	8,437E8	6,671	,013
	Within Groups	6,197E9	49	1,265E8		
	Total	7,041E9	50			
otros_ingresos	Between Groups	9,230E10	1	9,230E10	13,380	,001
	Within Groups	3,380E11	49	6,899E9		
	Total	4,303E11	50			
total_ingresos	Between Groups	3,289E14	1	3,289E14	14,882	,000
	Within Groups	1,083E15	49	2,210E13		
	Total	1,412E15	50			
compras_mp	Between Groups	1,116E14	1	1,116E14	12,147	,001
	Within Groups	4,501E14	49	9,186E12		
	Total	5,617E14	50			
compras_otros	Between Groups	9,998E11	1	9,998E11	11,667	,001
	Within Groups	4,199E12	49	8,570E10		
	Total	5,199E12	50			
compra_mercaderia	Between Groups	1,507E12	1	1,507E12	5,150	,028
	Within Groups	1,434E13	49	2,926E11		
	Total	1,585E13	50			
trabajo_otras_eª	Between Groups	3,858E11	1	3,858E11	10,824	,002
	Within Groups	1,746E12	49	3,564E10		
	Total	2,132E12	50			
compras_otras_eª	Between Groups	1,799E14	1	1,799E14	13,136	,001
	Within Groups	6,710E14	49	1,369E13		
	Total	8,508E14	50			
gastos_personal	Between Groups	1,998E12	1	1,998E12	6,137	,017
	Within Groups	1,595E13	49	3,255E11		
	Total	1,795E13	50			
servc_exteriores	Between Groups	4,053E12	1	4,053E12	9,193	,004
	Within Groups	2,160E13	49	4,408E11		
	Total	2,565E13	50			
otros_gastos	Between Groups	7,028E11	1	7,028E11	14,475	,000
	Within Groups	2,379E12	49	4,855E10		
	Total	3,082E12	50			
total_gastos	Between Groups	3,125E14	1	3,125E14	14,928	,000
	Within Groups	1,026E15	49	2,093E13		
	Total	1,338E15	50			
inv_act_material	Between Groups	1,052E12	1	1,052E12	11,876	,001
	Within Groups	4,341E12	49	8,860E10		
	Total	5,394E12	50			
inv_act_inmaterial	Between Groups	5,866E9	1	5,866E9	5,810	,020
	Within Groups	4,947E10	49	1,010E9		
	Total	5,534E10	50			

Tabla 3.4: ANOVA para las variables iniciales.

Sin embargo de nuevo los resultados obtenidos no son los deseados, ya que de hecho sólo las variables trabajadores, horas trabajadas y ventas de mercaderías cumplirían con el requisito. Sólo en estas variables tiene lugar la igualdad de medias en los grupos.

Por tanto, se deben eliminar algunas variables porque de otra forma no se obtendrían modelos discriminantes.

- Variables no redundantes:

Se asume que las variables empleadas para discriminar entre los grupos no son completamente redundantes, es decir, que las variables independientes no pueden estar correlacionadas completamente. Para evaluar esta hipótesis se emplea la matriz de correlaciones en ella las correlaciones significativas se marcan con 2 asteriscos. Las variables más correlacionadas serán eliminadas. La matriz de correlaciones se presenta en los anexos.

- **Realización del Análisis Discriminante en la industria ligera:**

Tomando en consideración todo lo anterior las variables con las que se trabajará en el AD de la industria ligera a partir de las originales y en vistas de las pruebas anteriores serán las siguientes: **Venta de mercaderías; Servicios; Trabajo para el activo; Otros ingresos; Otras compras; Compra de mercaderías; Trabajos para otras empresas; Gastos de personal; Servicios exteriores; Otros gastos; Total gastos; Inversión en Activo Material e Inversión en activo inmaterial.** Estas 14 variables conducen a resultados superiores a los que proporcionaría el grupo inicial de variables, como comprobó.

A continuación se procede a indicar en el programa la forma en la que se desea realizar el AD. Se ha elegido el método de realización por pasos, para que el propio programa introduzca las variables más adecuadas, “las variables independientes van siendo incorporadas paso a paso a la función discriminante tras evaluar su grado de contribución individual a la diferenciación entre los grupos”. El método escogido es la lambda de Wilks. Se incluyen en la función discriminante las variables que tengan un menor valor de ese estadístico, porque se supone son las de mayor valor medio discriminante. Lo mejor sería por tanto obtener para el estadístico valores reducidos.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- Hipótesis Previas:

En la primera salida que nos ofrece el SPSS se nos presentan el número de casos válidos para cada variable discriminante que haya tomado el programa. En nuestro caso son 40 los casos válidos para la constante y 11 para la variable que ha seleccionado para el modelo discriminante. Por tanto, todos los casos son válidos.

Se lleva a cabo de nuevo un contraste para comprobar la igualdad de medias de los grupos desde un punto de vista multivariante, es similar al análisis ANOVA que ya se

había realizado. La hipótesis nula a contrastar es que las medias de los grupos sean iguales.

Tests of Equality of Group Means					
	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
venta_mercaderías	,928	3,815	1	49	,057
servicios	,713	19,679	1	49	,000
trabaj_activo	,880	6,671	1	49	,013
otros_ingresos	,786	13,380	1	49	,001
compras_otros	,808	11,667	1	49	,001
compra_mercadería	,905	5,150	1	49	,028
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	,819	10,824	1	49	,002
gastos_personal	,889	6,137	1	49	,017
servc_exteriores	,842	9,193	1	49	,004
otros_gastos	,772	14,475	1	49	,000
total_gastos	,766	14,928	1	49	,000
inv_act_material	,805	11,876	1	49	,001
inv_act_inmaterial	,894	5,810	1	49	,020

Tabla 3.5: Pruebas de igualdad de las medias de los grupos para las variables ya escogidas

En la tabla se aprecia como sólo una de las variables, venta de mercaderías permite no rechazar la hipótesis nula.

La siguiente prueba que se lleva a cabo es el contraste M de Box. La significación de este estadístico permite “evaluar de manera multivariante el cumplimiento de la hipótesis relativa a la homogeneidad de varianzas-covarianzas”, que anteriormente había sido comprobado desde el punto de vista univariante. Por tanto, la hipótesis nula que se contrasta es que existe homogeneidad de varianzas-covarianzas multivariante. Se desea así no rechazar la hipótesis nula.

Test Results		
Box's M		40,974
F	Approx.	40,223
	df1	1
	df2	2438,153
	Sig.	,000

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

Tabla 3.6: Resultados estadístico M de Box para industria ligera

Sin embargo la significación del estadístico no es la deseada, se rechaza que existe homogeneidad en las varianzas-covarianzas multivariante.

- Aplicación:

En este paso se presenta el modelo que el programa ha diseñado a partir de los datos introducidos referidos a la industria ligera en el año 2008. Solamente se ha introducido una de las variables independientes en el modelo de predicción, las demás han sido rechazadas por el estadístico lambda de Wilks.

Por tanto el programa solamente ha dado un paso:

Step	Tolerance	F to Remove
1 servicios	1,000	19,679

Tabla 3.7: Variables incluidas en el AD para industria ligera

Step	Number of Variables	Lambda	df1	df2	df3	Exact F			
						Statistic	df1	df2	Sig.
1	1	,713	1	1	49	19,679	1	49,000	,000

Tabla 3.8: Estadístico Lambda de Wilks sobre las Variables incluidas en el AD para industria ligera

La única variable introducida ha sido por tanto **Prestación de servicios**. Para esta variable se ha obtenido un nivel de significación inferior al 0,05, por eso tiene sentido continuar el análisis. Con esta significación se rechaza la hipótesis nula de que los coeficientes en el modelo sean igual a cero.

- Resultados de las Funciones Discriminantes:

En la siguiente salida de SPSS se contrasta la igualdad de medias de los grupos mediante el estadístico Lambda de Wilks. El objetivo es que la significación del estadístico asociado permita rechazar esa igualdad. En este caso la significación obtenida es menor que 0,05 por lo tanto la función obtenida es capaz de discriminar entre los grupos:

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	Df	Sig.
1	,713	16,375	1	,000

Tabla 3.9: Estadístico Lambda de Wilks sobre las funciones discriminantes para comprobar la igualdad entre grupos en industria ligera

De hecho la lambda de Wilks mide el poder discriminante del conjunto de variables incluidas en la ecuación, cuanto más se aproxime a cero, mayor poder discriminante. Y en este caso la significación ha sido de  $5,182 \times 10^{-5}$ . Por su parte la hipótesis nula que contrasta chi-cuadrado y que es también rechazada es que la función no tendría poder discriminante.

Las siguientes salidas ofrecidas por SPSS, se refieren a la correlación canónica, que varía entre cero y 1. Es el porcentaje absoluto que la función discriminante explica de los grupos. En esa misma salida se presenta el autovalor de cada función que permite calcular el porcentaje de varianza y el porcentaje acumulado, que en términos relativos, cada función discriminante explica respecto al total de funciones. En este caso sólo hay una función discriminante por lo que ambos porcentajes son del 100 %.

Eigenvalues				
Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	,402 <sup>a</sup>	100,0	100,0	,535

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Tabla 3.10: Correlaciones canónicas en el AD industria ligera

A partir de la información contenida en las siguientes tablas, de la salida de coeficientes de las funciones canónicas discriminantes y de las funciones de los centroides en los grupos diseñamos el modelo discriminante:

Canonical Discriminant Function Coefficients	
	Function
	1
servicios	,000
(Constant)	-,923

Unstandardized coefficients

Functions at Group Centroids	
Subvenciones	Function
	1
0	-,326
1	1,185

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

Tablas 3.11 y 3.12: Coeficientes de las funciones canónicas discriminantes industria ligera y Funciones de los centroides en los grupos del AD industria ligera

El modelo discriminante que se ha obtenido de la industria ligera se recoge en la siguiente expresión:

$$Subvenciones = -0,923 + 5.359 \cdot 10^{-6} Servicios$$

**Este resultado en la función discriminante indica que un incremento en la variable Prestación de Servicios que realice la rama industrial ligera hará más probable que ésta pase a ser una rama de la industria ligera subvencionada.**

Teniendo en cuenta la segunda tabla podemos afirmar que las ramas de la industria ligera que no reciben subvenciones tienen a obtener valores negativos en la función discriminante mientras que aquellas ramas que sí reciben subvenciones tienden a obtener puntuaciones positivas. Esto es debido a los signos negativo y positivo respectivos para el valor del centroide en las ramas no subvencionadas y subvencionadas.

- Validación:

Es la última etapa del análisis discriminante para llevarla a cabo se deben considerar en primer lugar las funciones discriminantes de Fisher y coeficientes de las funciones canónicas discriminantes:

Classification Function Coefficients			Canonical Discriminant Function Coefficients	
	Subvenciones			Function
	0	1		1
servicios	3,199E-6	1,129E-5	servicios	,000
(Constant)	-,871	-2,913	(Constant)	-,923

Fisher's linear discriminant functions

Unstandardized coefficients

Tablas 3.13 y 3.14: Clasificación de los coeficientes de las funciones discriminantes y Coeficientes de la función canónica discriminante, industria ligera.

A partir de la información contenida en estas 2 salidas se llega a las siguientes expresiones para los valores discriminantes de los individuos según la función de clasificación para los grupos:

$$\text{Valor discriminante de un individuo } i \text{ según la función de clasificación para el grupo } 0 = -0,871 + 3,199 \times 10^{-6} \text{ Servicios}(i)$$

Valor discriminante de un individuo  $i$  según la función de clasificación para el grupo  $1 = -2,913 + 1,129 \times 10^{-5}$  Servicios(i)

Lógicamente, el individuo será clasificado en el grupo para el que haya obtenido un mayor valor. Ya sea el grupo de ramas subvencionadas o el grupo de ramas no subvencionadas. En principio los resultados obtenidos para la clasificación realizada a través del modelo discriminante propuesto para las ramas de industria ligeras son los siguientes:

**Classification Results<sup>b, c</sup>**

		Subvenciones	Predicted Group Membership		Total
			0	1	
Original	Count	0	36	4	40
		1	6	5	11
	%	0	90,0	10,0	100,0
		1	54,5	45,5	100,0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	0	36	4	40
		1	6	5	11
	%	0	90,0	10,0	100,0
		1	54,5	45,5	100,0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 80,4% of original grouped cases correctly classified.

c. 80,4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Tabla 3.15: Resultados de la clasificación efectuada por el AD para industria ligera

En esta tabla original se han clasificado correctamente un 80,4% de los individuos. En concreto de las 40 ramas no subvencionadas ha clasificado bien 36 lo que supone un 90% de aciertos, y en el caso de las ramas subvencionadas ha clasificado bien 5 de 11 lo que supone una tasa de acierto de tan sólo el 45,5%. Por tanto, aunque el resultado global es muy bueno, ya que supera el 75% recomendable se va a llevar a cabo una transformación esperando que mejoren los resultados. Esta transformación consiste en especificar al programa, que en cuanto a la clasificación, las probabilidades de pertenencia se calculen según el tamaño de los grupos. La tabla obtenida es la siguiente:



**Classification Results<sup>b,c</sup>**

Subvenciones			Predicted Group Membership		Total
			0	1	
Original	Count	0	40	0	40
		1	7	4	11
	%	0	100,0	,0	100,0
		1	63,6	36,4	100,0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	0	39	1	40
		1	7	4	11
	%	0	97,5	2,5	100,0
		1	63,6	36,4	100,0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 86,3% of original grouped cases correctly classified.

c. 84,3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Tabla 3.16: Resultados de la clasificación efectuada por el AD para industria ligera si la probabilidad de pertenencia a los grupos se realiza en función del tamaño.

Como se esperaba los resultados obtenidos han mejorado. De hecho el modelo de clasificación discriminante obtenido clasifica correctamente un 86,3% de los individuos en los grupos. La mejora es notable:

- Ramas ligeras no subvencionadas(40)→Bien clasificadas 39 un 97,5%
- Ramas ligeras subvencionadas (11)→Bien clasificadas 7 un 63,6%

Por tanto, el modelo discriminante al que se ha llegado para las ramas de la industria ligera en función de las subvenciones es satisfactorio porque su capacidad de clasificación es elevada, sin embargo para este modelo han existido tanto hipótesis previas como pruebas durante la estimación que los datos no han cumplido. Esto nos hace dudar de la fiabilidad total de este modelo de predicción.

Sin embargo, teniendo en cuenta que las variables utilizadas no tienen por qué presentar un comportamiento normal y que la naturaleza de las ramas de la industria ligera es muy diferente es comprensible. En contrapartida, la muestra estudiada ha sido elevada, 51 individuos, lo que hace las conclusiones más sólidas que las de un modelo discriminante que contase con pocos individuos.

#### 4. ANÁLISIS DEL GASTO EN RECURSOS HUMANOS EN LA INDUSTRIA PESADA ESPAÑOLA:

La segunda parte del análisis discriminante se refiere al conjunto que he denominado industria pesada. En primer lugar es necesario definir los individuos.

- **Definición de los individuos:**

Son aquellas 49 ramas industriales de acuerdo con la CNAE-2009 que ya se estudiaron en los 2 capítulos anteriores relacionadas con actividades industriales pesadas. Por tanto el grupo es 2 individuos más reducido que el de la industria ligera.

- **Variable dependiente:**

La variable que se va a predecir a través del AD para la Industria Pesada es **Gastos de personal**. Se ha decidido predecir esta variable porque como se concluyó en los capítulos anteriores, la Industria pesada se basa más en maquinaria y medios de producción que en recursos humanos, pero aquellas ramas que cuentan con un mayor número de empleados son las que dan lugar a un mayor volumen de negocios, por eso es interesante predecir esta variable. Las ramas que muestren un mayor volumen de gastos de personal serán las más prósperas en el conjunto de la industria pesada.

He decido predecir la variable gastos de personal en la industria pesada porque es un indicador muy claro en este tipo de ramas de los niveles de producción que se están alcanzando. No se ha analizado la misma variable que en industria ligera entre otras razones por la naturaleza tan diferente de las ramas Ligera y Pesada.

En concreto, la clasificación de individuos, ramas de la industria pesada se hará se hará en función del siguiente criterio:

- **Gastos de personal en 2008 > 1.000.000.000€ → *Industria intensiva en RRHH***
- **Gastos de personal en 2008 > 1.000.000.000€ → *Industria no intensiva en RRHH***

A la hora de introducir la información de las ramas en el programa, el valor asignado para las industrias intensivas en RRHH será 1 y para las no intensivas será 0. Será este criterio el que se aplique para dividir los grupos a priori:

	Gastos de personal
052 CNAE 24.1. Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones	Intensiva
053 CNAE 24.2. Fabricación de tubos, tuberías, perfiles huecos y sus accesorios, de acero	No intensiva
054 CNAE 24.3. Fabricación de otros productos de primera transformación del acero	No intensiva
055 CNAE 24.4. Producción de metales preciosos y de otros metales no féreos	No intensiva
056 CNAE 24.5. Fundición de metales	No intensiva
057 CNAE 25.11. Fabricación de estructuras metálicas y sus componentes	Intensiva
058 CNAE 25.12. Fabricación de carpintería metálica	Intensiva
059 CNAE 25.2. Fabricación de cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal	No intensiva
060 CNAE 25.3. Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de calefacción central	No intensiva
061 CNAE 25.4. Fabricación de armas y municiones	No intensiva
062 CNAE 25.5. Forja, estampación y embutición de metales; metalurgia de polvos	No intensiva
063 CNAE 25.61. Tratamiento y revestimiento de metales	No intensiva
064 CNAE 25.62. Ingeniería mecánica por cuenta de terceros	Intensiva
065 CNAE 25.7. Fabricación de artículos de cuchillería y cubertería, herramientas y ferretería	No intensiva
066 CNAE 25.9. Fabricación de otros productos metálicos	Intensiva
067 CNAE 26.1. Fabricación de componentes electrónicos y circuitos impresos ensamblados	No intensiva
068 CNAE 26.2. Fabricación de ordenadores y equipos periféricos	No intensiva
069 CNAE 26.3. Fabricación de equipos de telecomunicaciones	No intensiva
	No intensiva
070 CNAE 26.4. Fabricación de productos electrónicos de consumo	
071 CNAE 26.5. Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación y navegación; fabricación de relojes	No intensiva
072 CNAE 26.6,26.7,26.8. Equipos de radiación y electromédicos; instrumentos de óptica y fotográficos; soportes magnéticos y ópticos	No intensiva
073 CNAE 27.1. Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos, y de aparatos de distribución y control eléctrico	Intensiva
074 CNAE 27.3. Fabricación de cables y dispositivos de cableado	No intensiva
075 CNAE 27.4. Fabricación de lámparas y aparatos eléctricos de iluminación	No intensiva
076 CNAE 27.5. Fabricación de aparatos domésticos	No intensiva
077 CNAE 27.2,27.9. Fabricación de pilas y acumuladores y otro material y equipo eléctrico	No intensiva
078 CNAE 28.1. Fabricación de maquinaria de uso general	No intensiva
079 CNAE 28.2. Fabricación de otra maquinaria de uso general	Intensiva
080 CNAE 28.3. Fabricación de maquinaria agraria y forestal	No intensiva
081 CNAE 28.4. Fabricación de máquinas-herramienta	No intensiva
082 CNAE 28.9. Fabricación de otra maquinaria para usos específicos	Intensiva
083 CNAE 29.1. Fabricación de vehículos de motor	Intensiva
084 CNAE 29.2. Fabricación de carrocerías para vehículos de motor y de remolques y semirremolques	No intensiva
085 CNAE 29.3. Fabricación de componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor	Intensiva
086 CNAE 30.1. Construcción naval	No intensiva
087 CNAE 30.2. Fabricación de locomotoras y material ferroviario	No intensiva
088 CNAE 30.3,30.4. Construcción aeronáutica y espacial y de vehículos militares de combate	No intensiva
089 CNAE 30.9. Fabricación de otro material de transporte n.c.o.p.	No intensiva
090 CNAE 31. Fabricación de muebles	Intensiva
091 CNAE 32.1. Fabricación de artículos de joyería, bisutería y similares	No intensiva
092 CNAE 32.3,32.4. Fabricación de artículos de deporte, juegos y juguetes	No intensiva
093 CNAE 32.5. Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos	No intensiva
094 CNAE 32.2, 32.9. Fabricación de instrumentos musicales Otras industrias manufactureras diversas	No intensiva
095 CNAE 33.1. Reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo	Intensiva
096 CNAE 33.2. Instalación de máquinas y equipos industriales	No intensiva
097 CNAE 35.1. Producción, transporte y distribución de energía eléctrica	Intensiva
098 CNAE 35.2, 35.3. Producción y distribución de gas, vapor y aire acondicionado	No intensiva
099 CNAE 36. Captación, depuración y distribución de agua	Intensiva
100 CNAE 37, 38, 39. Actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación	Intensiva

Tabla 4.1: División de las ramas de industria pesada en intensivas en RRHH o no.

También es fácil vislumbrar la relación entre la variable Gastos de personal y las variables iniciales del estudio. Esto se debe que los gastos de personal no dejan de ser una partida de gastos que se relaciona con las masas de activo y pasivo, y por otra parte como ya se ha mencionado, aquellas ramas de la industria pesada que cuentan con un mayor volumen de recursos humanos dan lugar a cifras de negocios más elevadas. Por ello también tiene sentido incluir variables que se refieran a esta cifra así como por supuesto el número de trabajadores o las horas trabajadas. Una vez justificado todo lo anterior podemos comenzar el análisis.

- **Pasos previos al análisis:**

En primer lugar se deben comprobar como en el caso de la industria ligera, una serie de hipótesis de partida para las variables incluidas inicialmente en el estudio. Tras estas pruebas las variables iniciales se verán reducidas a las más convenientes para la realización del AD. La comprobación de estas hipótesis es necesaria para realizar un buen análisis, comprobando que las variables independientes escogidas son aptas para el mismo:

- **Distribución Normal:**

Se asume a la hora de realizar este análisis que los datos para las variables independientes se corresponden con una distribución normal multivariante. Sin embargo, como la muestra con la que se trabaja en este estudio es grande, porque contiene 49 individuos, en caso de que no se cumpliera este supuesto no afectaría a los resultados del análisis.

Por tener la muestra menos de 50 individuos, en este caso 49, a diferencia de la anterior, se tendrá en cuenta el estadístico de Shapiro Wilk y no el de Kolmogorov Smirnov:

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
trabajadores	,216	49	,000	,813	49	,000
horas_trabajadas	,211	49	,000	,815	49	,000
venta_producto	,267	49	,000	,560	49	,000
venta_mercaderias	,442	49	,000	,284	49	,000
servicios	,320	49	,000	,502	49	,000
cifra_negocio	,286	49	,000	,492	49	,000
trabaj_activo	,330	49	,000	,458	49	,000
subvenciones	,360	49	,000	,354	49	,000
otros_ingresos	,364	49	,000	,316	49	,000
total_ingresos	,289	49	,000	,483	49	,000
var_mp	,249	49	,000	,805	49	,000
var_ex_productos	,265	49	,000	,461	49	,000
compras_mp	,301	49	,000	,491	49	,000
compras_otros	,347	49	,000	,330	49	,000
compra_mercaderia	,436	49	,000	,285	49	,000
trabajo_otras_e <sup>a</sup>	,262	49	,000	,632	49	,000
compras_otras_e <sup>a</sup>	,312	49	,000	,450	49	,000
servc_exteriores	,237	49	,000	,640	49	,000
otros_gastos	,339	49	,000	,358	49	,000
total_gastos	,281	49	,000	,505	49	,000
resultado_ejercicio	,358	49	,000	,279	49	,000
inv_act_material	,390	49	,000	,246	49	,000
inv_act_inmaterial	,387	49	,000	,265	49	,000

**a. Lilliefors Significance Correction**

Tabla 4.2: Pruebas de normalidad para las variables independientes iniciales.

Como se aprecia en la tabla, ninguna de las variables cumple con el requisito de normalidad, como ocurrió para la industria ligera, de nuevo la justificación es la misma y es que en raras ocasiones las variables tomadas de estadísticas como las del INE siguen una distribución normal.

- Homogeneidad de varianzas y covarianzas:

Se asume que las matrices de varianzas-covarianzas son homogéneas entre grupos, desde un punto de vista univariante. Para comprobarlo se recurre al estadístico de Levene. La hipótesis nula es que existe igualdad de varianzas en los grupos:

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
venta_mercaderias	8,390	1	47	,006
servicios	32,233	1	47	,000
trabaj_activo	22,677	1	47	,000
subvenciones	18,243	1	47	,000
otros_ingresos	12,622	1	47	,001
total_ingresos	15,769	1	47	,000
compras_mp	26,947	1	47	,000
compras_otros	9,418	1	47	,004
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	1,723	1	47	,196
servc_exteriores	23,650	1	47	,000
total_gastos	18,011	1	47	,000
inv_act_material	9,561	1	47	,003
inv_act_inmaterial	11,814	1	47	,001
var_mp	5,654	1	47	,022
var_ext_prod	10,523	1	47	,002

Tabla 4.3: Pruebas de normalidad para las variables independientes iniciales para industria pesada

Sin embargo, el requisito no se cumple para todas las variables. En concreto a un nivel de confianza del 95% sólo se cumpliría para las variables Trabajos realizados por otras empresas. El resultado es peor por tanto que para la industria ligera donde al menos 2 variables eran significativas.

A pesar de esto, se decide también seguir con el análisis y de nuevo llevar a cabo la mejora en las variables en función de su comportamiento frente al cumplimiento de estas hipótesis previas.

- **Capacidad para discriminar, medias diferentes en cada grupo para las variables independientes:**

Como ya se explicó, los grupos iniciales deben diferir lo más posible en las variables independientes y para contrastarlo se realiza un ANOVA univariante, tomando como hipótesis nula que existe igualdad de medias en los grupos para cada variable. Por tanto se busca no rechazar la hipótesis nula, y que exista igualdad de medias:

## ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
venta_mercaderías	Between Groups	2,284E13	1	2,284E13	2,860	,097
	Within Groups	3,753E14	47	7,985E12		
	Total	3,981E14	48			
servicios	Between Groups	9,689E12	1	9,689E12	14,464	,000
	Within Groups	3,148E13	47	6,698E11		
	Total	4,117E13	48			
trabaj_activo	Between Groups	3,018E10	1	3,018E10	8,206	,006
	Within Groups	1,729E11	47	3,678E9		
	Total	2,031E11	48			
subvenciones	Between Groups	1,047E11	1	1,047E11	9,941	,003
	Within Groups	4,952E11	47	1,054E10		
	Total	6,000E11	48			
otros_ingresos	Between Groups	7,918E11	1	7,918E11	7,677	,008
	Within Groups	4,848E12	47	1,031E11		
	Total	5,639E12	48			
total_ingresos	Between Groups	9,647E14	1	9,647E14	15,800	,000
	Within Groups	2,870E15	47	6,105E13		
	Total	3,834E15	48			
compras_mp	Between Groups	1,260E14	1	1,260E14	14,849	,000
	Within Groups	3,988E14	47	8,484E12		
	Total	5,247E14	48			
compras_otros	Between Groups	5,574E12	1	5,574E12	8,341	,006
	Within Groups	3,141E13	47	6,683E11		
	Total	3,699E13	48			
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	Between Groups	1,848E12	1	1,848E12	6,788	,012
	Within Groups	1,280E13	47	2,723E11		
	Total	1,465E13	48			
servc_exteriores	Between Groups	1,277E13	1	1,277E13	32,524	,000
	Within Groups	1,845E13	47	3,926E11		
	Total	3,122E13	48			
total_gastos	Between Groups	8,420E14	1	8,420E14	17,372	,000
	Within Groups	2,278E15	47	4,847E13		
	Total	3,120E15	48			
inv_act_material	Between Groups	7,913E12	1	7,913E12	5,853	,019
	Within Groups	6,355E13	47	1,352E12		
	Total	7,146E13	48			
inv_act_inmaterial	Between Groups	2,734E11	1	2,734E11	6,188	,016
	Within Groups	2,077E12	47	4,418E10		
	Total	2,350E12	48			
var_mp	Between Groups	1,945E10	1	1,945E10	1,571	,216
	Within Groups	5,817E11	47	1,238E10		
	Total	6,011E11	48			
var_ext_prod	Between Groups	6,996E10	1	6,996E10	6,951	,011
	Within Groups	4,730E11	47	1,006E10		
	Total	5,430E11	48			

Tabla 4.4: ANOVA para las variables iniciales Industria Pesada

En la tabla se aprecia que sólo la significación sería adecuada para la venta de mercaderías y la variación de materias primas. Sólo en estas variables tiene lugar la igualdad de medias en los grupos.

- **Variabes no redundantes:**

Se asume que las variables empleadas para discriminar entre los grupos no son completamente redundantes. De nuevo este requisito se analiza a través de una tabla con

las correlaciones bivariadas, ésta se presenta en los anexos. Las variables más correlacionadas fueron eliminadas.

○ **Realización del Análisis Discriminante en la industria pesada:**

Tomando en consideración todo lo anterior las variables con las que se trabajará, a partir de las originales definidas para la industria pesada y habiendo comprobado que daban lugar a mejores resultados que el grupo inicial: **Venta de mercaderías; Prestación de servicios; Trabajos para el activo; Subvenciones; Otros ingresos; Total ingresos; Compras de materias primas; Otras compras; Trabajos para otras empresas; Total gastos; Servicios exteriores; Inversión en Activo Material; Inversión en activo inmaterial; Variación de Materias primas y Variación de existencias de productos.**

Por tanto para el grupo de industria pesada se analizarán 16 variables independientes, 2 más que en el caso de la industria ligera. De nuevo se da comienzo al AD, las especificaciones en el programa SPSS serán las mismas que para el caso ligero.

• **Hipótesis Previas:**

En la primera salida que nos ofrece el programa se nos presentan el número de casos válidos para cada variable discriminante que haya tomado el programa. Como para la industria ligera, todos los individuos fueron válidos, existiendo 15 ramas intensivas y 34 ramas de industria pesada no intensivas.

Tras la comprobación anterior se lleva a cabo de nuevo un contraste para comprobar la igualdad de medias de los grupos desde un punto de vista multivariante. La hipótesis nula a contrastar es que las medias de los grupos sean iguales.



	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
venta_mercaderias	,943	2,860	1	47	,097
servicios	,765	14,464	1	47	,000
trabaj_activo	,851	8,206	1	47	,006
subvenciones	,825	9,941	1	47	,003
otros_ingresos	,860	7,677	1	47	,008
total_ingresos	,748	15,800	1	47	,000
compras_mp	,760	14,849	1	47	,000
compras_otros	,849	8,341	1	47	,006
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	,874	6,788	1	47	,012
servc_exteriores	,591	32,524	1	47	,000
total_gastos	,730	17,372	1	47	,000
inv_act_material	,889	5,853	1	47	,019
inv_act_inmaterial	,884	6,188	1	47	,016
var_mp	,968	1,571	1	47	,216
var_ext_prod	,871	6,951	1	47	,011

Tabla 4.5: Pruebas de igualdad de las medias de los grupos para las variables ya escogidas

En la tabla se aprecia como sólo 2 de las variables, Venta de mercaderías y Variación de materias primas permiten no rechazar la hipótesis nula.

La siguiente prueba que se lleva a cabo es el contraste M de Box. La significación de este estadístico permite “evaluar de manera multivariante el cumplimiento de la hipótesis relativa a la homogeneidad de varianzas-covarianzas”. Se desea así no rechazar la hipótesis nula y que exista homogeneidad, sin embargo esto no tuvo lugar en el caso de la industria ligera y tampoco se ha cumplido para este caso:

Box's M	219,174
F	Approx. 33,299
	df1 6
	df2 4754,620
	Sig. ,000

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

Tabla 4.6: Resultados estadístico M de Box para industria pesada

- Aplicación:

En este paso se presenta el modelo que el programa ha diseñado a partir de los datos introducidos referidos a la industria pesada en el año 2008. Será bastante más complejo que el obtenido para la industria ligera ya que en aquel solamente se introdujo

una variable mientras que en el modelo obtenido en esta parte se introducen 3, el programa ha dado 3 pasos:

Step		Tolerance	F to Remove	Wilks' Lambda
1	servc_exteriores	1,000	32,524	
2	servc_exteriores	,199	43,947	,860
	otros_ingresos	,199	15,843	,591
3	servc_exteriores	,126	56,264	,845
	otros_ingresos	,018	15,410	,504
	inv_act_inmaterial	,030	7,704	,440

Tabla 4.7: Variables incluidas en el AD para industria pesada

Step	Number of Variables	Lambda	df1	df2	df3	Exact F			
						Statistic	df1	df2	Sig.
1	1	,591	1	1	47	32,524	1	47,000	,000
2	2	,440	2	1	47	29,319	2	46,000	,000
3	3	,375	3	1	47	24,963	3	45,000	,000

Tabla 4.8: Estadístico Lambda de Wilks sobre las Variables incluidas en el AD para industria pesada

Las 3 variables introducidas en el modelo han sido: **Servicios exteriores, Otros ingresos e Inversión en activo inmaterial**. Con la segunda tabla comprobamos que tiene sentido continuar con el análisis empírico ya que la significación de la lambda de Wilks es menor que 0,05 y por tanto se rechaza la hipótesis nula de que los coeficientes en el modelo sean igual a cero.

- Resultados de las Funciones Discriminantes:

En la siguiente salida de SPSS se contrasta la igualdad de media de los grupos mediante el estadístico Lambda de Wilks. El objetivo es que la significación del estadístico asociado permita rechazar esa igualdad:

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
_1	,375	44,585	3	,000

Tabla 4.9: Estadístico Lambda de Wilks sobre las funciones discriminantes para comprobar la igualdad entre grupos en industria pesada

La lambda de Wilks mide el poder discriminante del conjunto de variables incluidas en la ecuación, cuanto más se aproxime a cero, mayor poder discriminante. Y en este caso la significación ha sido de  $1,133 \times 10^{-9}$ . El resultado obtenido ha sido bastante mejor que el que se obtuvo para la industria ligera. La hipótesis nula que contrasta chi-cuadrado, es también rechazada, la función tiene poder discriminante.

Las siguientes salidas ofrecidas por SPSS, se refieren a la correlación canónica, que varía entre cero y 1. Es el porcentaje absoluto que la función discriminante explica de los grupos. En esa misma salida se presenta el autovalor de cada función que permite calcular el porcentaje de varianza y el porcentaje acumulado, que en términos relativos, cada función discriminante explica respecto al total de funciones. En este caso de nuevo sólo trabajamos con una función discriminante por lo que ambos porcentajes son del 100 %.

A partir de la información contenida en las siguientes tablas que ofrece SPSS, de la salida de coeficientes de las funciones canónicas discriminantes y de las funciones de los centroides en los grupos diseñamos el modelo obtenido:

	Function
	1
otros_ingresos	,000
servc_exteriores	,000
inv_act_inmaterial	,000
(Constant)	-1,634

Unstandardized coefficients

	Function
	1
No intensiva RRHH	-,839
Intensiva RRHH	1,902

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

Tablas 4.10 y 4.11: Coeficientes de las funciones canónicas discriminantes industria pesada y Funciones de los centroides en los grupos del AD industria pesada

El modelo discriminante obtenido para la industria pesada es el siguiente:

$$\text{Gastos de personal} = -1,634 - 1,487 \times 10^{-5} \text{Otros ingresos} + 4,246 \times 10^{-6} \text{Servicios exteriores} + 1,319 \cdot 10^{-5} \text{ Inversión en activo inmaterial}$$

De este resultado se deduce que cuanto mayores sean los servicios exteriores que preste la empresa y sus inversiones en activos intangibles mayores serán las probabilidades de que la empresa sea intensiva en el uso de recursos y humanos y por el contrario, cuanto menores sean sus Otros ingresos, será más posible que no sea intensiva en personal.

Teniendo en cuenta la segunda tabla podemos afirmar que las ramas de la industria pesada que no son intensivas en RRHH tienen a obtener valores negativos en la función discriminante mientras que aquellas ramas que sí son intensivas tienden a obtener puntuaciones positivas. Esto es debido a los signos negativo y positivo respectivos para el valor del centroide en las ramas no subvencionadas y subvencionadas.

- Validación:

Es la última etapa del análisis discriminante, se consideran las funciones discriminantes de Fisher y coeficientes de las funciones canónicas discriminantes:

	Gastos_personal	
	No intensiva RRHH	Intensiva RRHH
otros_ingresos	-1,132E-5	-5,208E-5
servc_exteriores	3,521E-6	1,516E-5
inv_act_inmaterial	8,647E-6	4,483E-5
(Constant)	-1,025	-6,961

Fisher's linear discriminant functions

	Function
	1
otros_ingresos	,000
servc_exteriores	,000
inv_act_inmaterial	,000
(Constant)	-1,634

Unstandardized coefficients

Tablas 4.12 y 4.13: Clasificación de los coeficientes de las funciones discriminantes y Coeficientes de la función canónica discriminante, industria pesada.

A partir de la información contenida en estas 2 salidas se llega a las siguientes expresiones para los valores discriminantes de los individuos según la función de clasificación para los grupos:

$$\text{Valor discriminante de un individuo } i \text{ según la función de clasificación para el grupo no intensivo} = -1,025 + 8,647 \times 10^{-6} \text{ Inv. Activo inmaterial}(i) + 3,521 \times 10^{-6} \text{ Serv. exteriores}(i) - 1,132 \cdot 10^{-5} \text{ Otros ingresos}(i)$$

$$\text{Valor discriminante de un individuo } i \text{ según la función de clasificación para el grupo intensivo} = -6,961 + 4,483 \times 10^{-5} \text{ Inv. Activo inmaterial}(i) + 1,516 \times 10^{-5} \text{ Serv. exteriores}(i) - 5,208 \cdot 10^{-5} \text{ Otros ingresos}(i)$$

Lógicamente, el individuo será clasificado en el grupo para el que haya obtenido un mayor valor, se clasificará en ramas intensivas o no en RRHH. Los resultados iniciales para la clasificación de individuos según el modelo obtenido para la industria pesada son los siguientes:

**Classification Results<sup>b,c</sup>**

Gastos_personal			Predicted Group Membership		Total
			No intensiva RRHH	Intensiva RRHH	
Original	Count	No intensiva RRHH	33	1	34
		Intensiva RRHH	4	11	15
	%	No intensiva RRHH	97,1	2,9	100,0
		Intensiva RRHH	26,7	73,3	100,0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	No intensiva RRHH	33	1	34
		Intensiva RRHH	5	10	15
	%	No intensiva RRHH	97,1	2,9	100,0
		Intensiva RRHH	33,3	66,7	100,0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 89,8% of original grouped cases correctly classified.

c. 87,8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Tabla 4.14: Resultados de la clasificación inicial efectuada por el AD para industria pesada

En esta tabla original se han clasificado correctamente un 89,8% de los casos originalmente agrupados y un 87,8% de los grupos con una validación cruzada. Los resultados son muy superiores al modelo de la industria ligera que rozaba un 80% en el acierto de su clasificación.

En la clasificación original de las 34 ramas pesadas no intensivas fueron bien clasificadas 33, un 97,1%. Y de las ramas intensivas fueron 11 las bien clasificadas de las 15 totales, un 73,3%. En cuanto a la validación cruzada los resultados fueron ligeramente distintos. Siendo del 97,1% y del 66,7% para las ramas no intensivas.

5. Ramas pesadas no intensivas RRHH(34)→Bien clasificadas 33 un 97,1%

6. Ramas pesadas intensivas RRHH (15)→Bien clasificadas 11 un 66,7%

El resultado global es muy bueno, pero como se hizo para la industria ligera se va a llevar a cabo una transformación esperando que mejoren los resultados. En la

clasificación las probabilidades de pertenencia se calcularán según el tamaño de los grupos:

**Classification Results<sup>b,c</sup>**

Gastos_personal			Predicted Group Membership		Total
			No intensiva RRHH	Intensiva RRHH	
Original	Count	No intensiva RRHH	34	0	34
		Intensiva RRHH	6	9	15
	%	No intensiva RRHH	100,0	,0	100,0
		Intensiva RRHH	40,0	60,0	100,0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	No intensiva RRHH	34	0	34
		Intensiva RRHH	7	8	15
	%	No intensiva RRHH	100,0	,0	100,0
		Intensiva RRHH	46,7	53,3	100,0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 87,8% of original grouped cases correctly classified.

c. 85,7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Tabla 4.15: Resultados de la clasificación efectuada por el AD para industria pesada si la probabilidad de pertenencia a los grupos se realiza en función del tamaño.

Sin embargo, a pesar de lo esperado los resultados empeoraron, por lo que se prescindiría de llevar a cabo esta transformación. Sorprende porque en el caso de la industria ligera mejoró significativamente los resultados.

Por tanto, el modelo discriminante que se ha obtenido para la industria pesada es satisfactorio y mejor que el de la industria ligera. Su capacidad de clasificación es muy elevada casi del 90%, pero como ocurrió para el caso anterior han existido tanto hipótesis previas y otras pruebas que no han cumplido. Esto de nuevo nos puede hacer dudar de la fiabilidad total de este modelo de predicción. Sin embargo, la justificación es la misma que se realizó entonces y es que algunas de estas hipótesis como el seguimiento de una distribución normal no ocurren frecuencia en datos reales y no aproximados. La muestra vuelve a ser elevada, con 49 individuos, lo cual a pesar del incumplimiento de algunos requisitos contribuye a dotar de más significatividad al modelo discriminante que se ha propuesto.

## 5. EVOLUCIÓN DE LAS RAMAS INDUSTRIALES EN ESPAÑA:

En este último capítulo se aplicará la metodología Statis al conjunto de individuos de las 100 ramas industriales de la CNAE-93, caracterizados los individuos por un conjunto de variables económicas, estudiando los años 2005, 2006 y 2007. La versión aplicada de la metodología Statis es la segunda (como ya se indicó) y el programa utilizado SPAD. La diferencia con los capítulos anteriores ha sido la elección de las ramas CNAE-93 en lugar de las 2009, esto se ha debido a que no había información suficiente sobre las CNAE-2009 como para hacer este análisis. Por otro lado, se ha renunciado a dividir de nuevo las ramas en industria ligera y pesada con el objetivo de obtener una perspectiva general de la evolución de la industria en los años escogidos. En los anexos se recogen los 100 individuos tomados para el análisis, las ramas industriales totales de acuerdo con la CNAE-93.

- **Definición de las variables:**

En segundo lugar, antes de dar comienzo al análisis empírico como tal es también necesario definir las **variables** económicas que van a caracterizar a los individuos:

**Ventas netas de productos; Ventas netas de mercaderías; Prestaciones de servicios; Importe neto de la cifra de negocios; Trabajos realizados para el inmovilizado; Subvenciones a la explotación; Otros ingresos de explotación; Total de ingresos de explotación; Variación de existencias de productos; Consumo de materias primas; Consumo de otros aprovisionamientos; Consumo de mercaderías; Trabajos realizados por otras empresas; Consumos y trabajos realizados por otras empresas; Gastos de personal; Servicios exteriores; Dotaciones para amortización del inmovilizado; Total de gastos de explotación; Inversión realizada en activos materiales y Resultado del ejercicio.**

En total son 20 variables las consideradas, y aunque su número en principio no parezca muy elevado a la hora de presentar los gráficos, al considerar 3 años aparecerán 60 variables lo que puede complicar su interpretación.

- **Similitud entre las 3 tablas:**

Es recomendable analizar la similitud que existe entre las tablas, a modo de paso previo al análisis, ya que si las 3 tablas fueran muy diferentes entre sí no convendría

aplicar la metodología Statis. Por tanto se analizan las 3 tablas por separado y se obtiene el resultado propio de un Análisis de Componentes Principales, una serie de factores y el porcentaje de varianza que explica cada uno de ellos.

Se presentan las 3 tablas de **Resultados sobre la forma de la nube de puntos:**

❖ **Año 2007:**

```

1. RESULTATS SUR LA FORME DES DIFFERENTS NUAGES DE LIGNES
DILATATION DU NUAGE 1
NORME DE W 1 = 1317.08
REPARTITION DE L'INERTIE SELON LES AXES PRINCIPAUX DU NUAGE 1
VALEURS PROPRES
TRACE DE LA MATRICE : 1.5033
HISTOGRAMME DES 99 PREMIERES VALEURS PROPRES
+-----+
| NUMERO | VALEUR | POURCENT. | POURCENT. |
|         | PROPRE |           | CUMULE   |
+-----+
| 1 | 0.9744 | 64.82 | 64.82 |
***** |
| 2 | 0.1649 | 10.97 | 75.78 | ***** |
| 3 | 0.1060 | 7.05 | 82.84 | ***** |
| 4 | 0.0719 | 4.78 | 87.62 | ***** |

```

Tabla 5.1 : Resultados de la nube de puntos, año 2007 hasta el 87,62% de avrianza.

Solamente se presenta la parte más representativa de la tabla por su gran tamaño, que incluye los 16 primeros factores que son ya capaces de explicar el 100%de la varianza de esta tabla.

De estos datos nos interesa en primer lugar la norma  $W_1=1317,08$ . En cuanto a los factores se observa que tan sólo en primer factor es capaz de explicar un 64,82% de la varianza total del año 2007, el segundo factor explica un 7,05% y el tercero un 4,78%. Por tanto entre los 3 primeros factores ya se explica un 82,84% de la varianza de la tabla.

❖ **Año 2006:**

```

DILATATION DU NUAGE 2
NORME DE W 2 = 1327.67
REPARTITION DE L'INERTIE SELON LES AXES PRINCIPAUX DU NUAGE 2
VALEURS PROPRES
TRACE DE LA MATRICE : 1.4913
HISTOGRAMME DES 99 PREMIERES VALEURS PROPRES
+-----+
| NUMERO | VALEUR | POURCENT. | POURCENT. |
|         | PROPRE |           | CUMULE   |
+-----+
| 1 | 0.9772 | 65.53 | 65.53 |
***** |

```



2	0.1538	10.31	75.84	*****
3	0.0935	6.27	82.11	*****
4	0.0707	4.74	86.85	*****

Tabla 5.2 : Resultados de la nube de puntos, año 2006 hasta el 86,85% de varianza

En la segunda tabla los resultados son similares a los del año 2007 y los 15 primeros factores son capaces de explicar el 100% de la varianza.

La norma de esta segunda tabla es igual a  $W_2=1327,67$ . El primer factor explica por sí solo un 65,53% de la varianza, el segundo factor un 10,31% (por tanto explica un 3% más de varianza que su homólogo del año 2007) y el tercer factor explicaría un 6,27%. Por tanto, entre los 3 primeros factores se explica un 82,11% de la varianza total. El resultado es muy similar al obtenido para el año 2007, siendo sencillamente ligeramente inferior.

### ❖ Año 2005:

```

DILATATION DU NUAGE 3
NORME DE W 3 = 1334.08
REPARTITION DE L'INERTIE SELON LES AXES PRINCIPAUX DU NUAGE 3
VALEURS PROPRES
TRACE DE LA MATRICE : 1.4842
HISTOGRAMME DES 99 PREMIERES VALEURS PROPRES
-----+-----
| NUMERO | VALEUR | POURCENT. | POURCENT. |
|         | PROPRE |           | CUMULE   |
|-----+-----|
| 1 | 0.9769 | 65.82 | 65.82 |
|*****|
| 2 | 0.1573 | 10.60 | 76.42 | *****
|
| 3 | 0.0886 | 5.97 | 82.39 | *****
|
| 4 | 0.0771 | 5.19 | 87.58 | *****
|

```

Tabla 5.3 : Resultados de la nube de puntos, año 2005 hasta el 87,58% de la varianza.

De la última tabla se deduce que mientras para 2005 y 2006 son necesarios 15 factores para explicar el 100% de la varianza, en 2007 es necesario añadir un factor más. La norma para esta tercera nube es  $W_3=1334.08$ . En esta tabla el primer factor explica un 65,82% de la varianza, el segundo factor un 5,97% y el tercero un 5,19%. Entre estos 3 primeros factores se explica un 82,39%.

En las 3 tablas se explica más de un 82% de la varianza a través de los 3 primeros factores. Las tablas de los 3 años son semejantes entre sí y por tanto procede aplicar Statis, en la que seguirá el ya explicado esquema ICI.

- **Análisis de la Interestructura (Nube global):**

Para comenzar a estudiarla, se revisa el coeficiente RV de Escoufier para observar las relaciones que existen entre las tablas. Cuanto más se acerque este valor a 1 más similares serán entre sí las tablas (normalmente no se aceptan valores que estén por debajo de 0,5). Esta medida nos indica al fin y al cabo la situación de unas nubes respecto a otras:

SITUATION DES NUAGES LES UNS PAR RAPPORT AUX AUTRES			
PRODUITS SCALAIRES RV ENTRE NUAGES			
	1	2	3
1	1.000		
2	0.993	1.000	
3	0.986	0.990	1.000

Tabla 5.4 : Productos escalares RV entre las 3 nubes.

Como se puede observar los resultados que obtenemos son más que aceptables y se acercan mucho a 1. En concreto los valores son: Tabla1-Tabla2 (0,993); Tabla2-Tabla3 (0,99); Tabla1-Tabla3 (0,986). Por tanto siendo todos muy elevados es ligeramente inferior el que relaciona los años 2007 y 2005. Pero podemos afirmar que las tablas son muy semejantes entre sí. También se comprobó la distancia euclídea entre las nubes: 0,121 (nubes 1-2); 0,164 (nubes 1-3); y 0,141 (nubes 2-3). Por tanto la distancia euclídea es reducida, y por tanto aceptable. Por todo lo anterior, tiene sentido continuar con el estudio.

- **Construcción de la nube compromiso:**

Los siguientes pasos que se irán dando van orientados a la construcción de esta nube compromiso. De acuerdo con el Histograma de la interestructura centrada (véase en anexos), la tabla el factor 1 explicaría un 67,2% de la tabla, el factor 2 un 32,64% y el factor 3 tan sólo el 0,16% restante. Con la información anterior se llega al gráfico que representa los 2 primeros factores en un gráfico de dispersión, y en éste los puntos de la nube los forman la tabla de cada año:

**REPRESENTACIÓN DE LA INTERESTRUCTURA:**

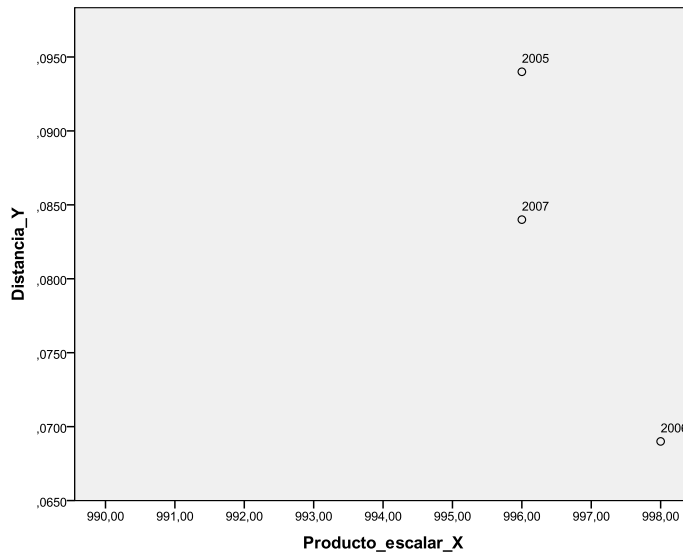


Gráfico 5.1: Diagrama de dispersión de los años tomando como ejes productos escalares y distancias entre nubes

• **Resultados de la nube media: Compromiso e Intraestructura:**

En la siguiente tabla aparece el histograma que recoge tanto los valores propios como el porcentaje de varianza de la tabla global, se recogen todos los factores necesarios para explicar el 100% de la varianza. Esta tabla tiene relevancia para la representación gráfica del compromiso:

```

REPRESENTATION GRAPHIQUE DU NUAGE COMPROMIS
DECOMPOSITION DE L'INERTIE SELON LES AXES PRINCIPAUX
VALEURS PROPRES
TRACE DE LA MATRICE : 1.4981
HISTOGRAMME DES 99 PREMIERES VALEURS PROPRES
+-----+
| NUMERO | VALEUR | POURCENT. | POURCENT. |
|         | PROPRE |           | CUMULE   |
+-----+-----+-----+-----+
| 1 | 0.9779 | 65.27 | 65.27 |
+-----+-----+-----+-----+
| 2 | 0.1565 | 10.45 | 75.72 | *****
| 3 | 0.0918 | 6.13 | 81.85 | *****
|

```

Tabla 5.5 : Porcentaje de varianza explicado por los factores

Serían necesarios 38 factores para explicar el 100% de la varianza, sin embargo con tan sólo los 2 primeros factores se podría explicar un 75,72% de la inercia total. Los 4

primeros factores ya explicarían por su parte un 86,14% de esta varianza. Los aumentos de varianza a partir de ese punto son muy reducidos.

- **ANÁLISIS DE LAS VARIABLES Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA:**

En primer lugar es necesario obtener la matriz compromiso WD que permitirá sintetizar las posiciones de los individuos. Para su construcción partimos de los siguientes datos:

AÑOS	Coefficientes de Ponderación	Norma W	N
1	0.334	$\bar{w}_1=1.317,08$	100
2	0.335	$\bar{w}_2=1.327,67$	100
3	0.334	$\bar{w}_3=1.334,08$	100

Tabla 5.6 : Coeficientes de ponderación, normas y número de observaciones para cada año

A partir de estos datos, y teniendo en cuenta que para obtener la matriz compromiso WD es necesario ponderar el operador  $W_t D$  de cada tabla (siendo t cada momento de tiempo considerado), pudiendo hacerse esta ponderación a través de la expresión:

$$\sqrt{\frac{\alpha_t}{\|W_t D\|_{HS}}}$$

$$Norma W_1 = \frac{1.317,08}{100} = 13,1708 \quad Norma W_2 = \frac{1.327,67}{100} = 13,2767 \quad Norma W_3 = \frac{1.334,08}{100} = 13,3408$$

$$\begin{aligned} \text{Se llega de esta forma a: } & \sqrt{\frac{0.334}{13,1708}} X_{2007} + \sqrt{\frac{0.335}{13,2767}} X_{2006} + \sqrt{\frac{0.334}{13,3408}} X_{2005} = \\ & = 0,159 X_{2007} + 0,1588 X_{2006} + 0,1582 X_{2005} \end{aligned}$$

Una vez dado este paso, se procede a la definición de los factores, nombrándolos y definiendo las variables que los componen, todo ello se hace a partir de las Coordenadas de las variables sobre los ejes factoriales (presentadas en los anexos).

- **Primer plano factorial (Factores 1 y 2):**

Este primer plano explica a través de estos 2 factores, capaces de explicar en total un 75,72% de la inercia o varianza total de la matriz compromiso.

### **Factor 1: Comportamiento económico**

Este factor explica por sí solo un 65,27% de la inercia de la matriz compromiso. Se encuentra correlacionado de forma importante y positiva con las variables de ingresos, gastos y la cifra neta de negocio. Por tanto el Factor 1 es capaz de reflejar los resultados económicos de las ramas industriales, podemos esperar una puntuación alta en ramas que contengan grandes empresas, capaces de reportar elevados beneficios pero que también tengan que hacer frente en sus cuentas de resultados a gastos considerables.

Es lógico que esta componente explique una proporción de inercia tan grande por sí misma pues sintetiza el comportamiento global de las empresas, ya que a fin de cuentas las demás variables siempre son resultado de la interacción de las grandes partidas de ingresos o gastos.

### **Factor 2: Ramas dedicadas al montaje**

En el segundo factor, que explica un importante 10,45% de la varianza las correlaciones fueron por un lado positivas en cuanto a la variable de Consumo de otros aprovisionamientos pero negativas para por un lado la Prestación de servicios y por otro para Trabajos realizados por otras empresas.

Por tanto, obtendrán elevadas puntuaciones respecto al Factor 2 aquellas ramas que consuman en gran medida aprovisionamientos (no materias primas) comprados a otras empresas en el proceso de fabricación que no serán a penas transformados cuando se introduzcan en la producción; y que a la vez no recurran ni a trabajos que realicen otras empresas para su actividad de producción ni que tampoco presten de manera habitual servicios a terceros.

Podemos esperar por tanto ramas en las cuales se necesiten piezas no fabricadas por esa propia rama como por ejemplo en la industria del automóvil con todos los componentes no eléctricos, y que además en las instalaciones de esta ramas industriales se lleven a cabo montajes. El hecho de que estas ramas no presten otros servicios hace pensar que están orientadas en exclusiva a esta actividad de ensamblaje. Y por otro lado, el bajo consumo de trabajos realizados por otras empresas puede dar la idea de largas cadenas de producción que comprenden todas las fases del proceso y prescinden

de trabajos de terceros. Se podría así esperar encontrar empresas presentes en bastantes de las etapas de su propio proceso productivo.

La representación gráfica del primer plano factorial es la siguiente:

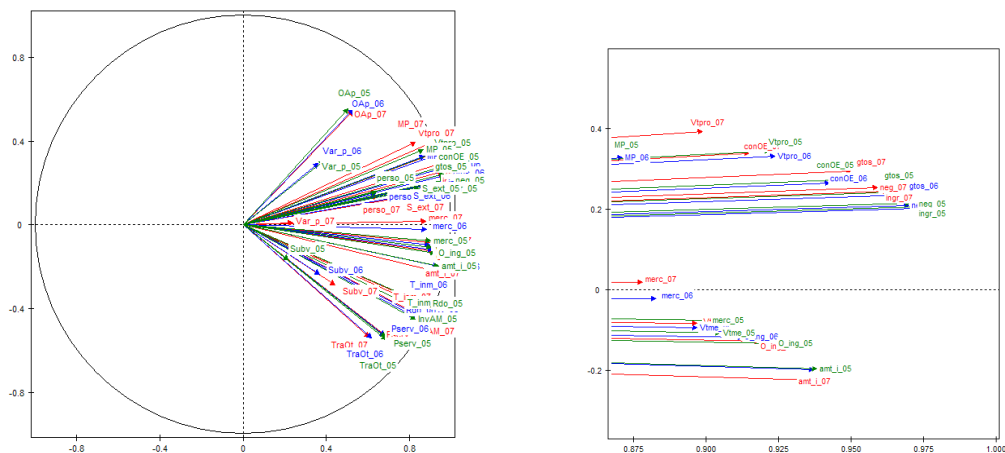


Gráfico 5.2 : Representación gráfica del primer plano factorial y detalle parte positiva factor 1.

Como se había comentado, para el factor 2 podemos observar en su extremo positivo la variable Otros aprovisionamientos, mientras que en el extremo negativo aparecen Trabajo de otras empresas y Prestaciones de servicios. Como las 3 variables aparecen razonablemente cerca del círculo de correlaciones se acepta que están bien representadas.

Sin embargo el Factor 1 es más difícil de observar, y es necesaria una ampliación para entenderlo adecuadamente. Como se explicó, las variables en él más relevantes son Ingresos, Gastos y Cifra de negocios. Las 3 variables están extremadamente cerca del círculo de correlaciones por lo que se hallan muy bien representadas.

Para todas las variables de estos 2 primeros factores ocurre que las correspondientes a los 3 años aparecen muy próximas entre sí, lo que quiere decir que los comportamientos de esas variables para los 3 años fueron muy similares.

- **Segundo plano factorial (Factores 3 y 4):**

Este plano explica un 10,42% de la inercia global de la matriz compromiso y queda definido por los 2 factores que se explican a continuación:

**Factor 3: Personal**

Este eje explica por sí mismo un 6,13% de la inercia de la matriz. En cuanto a este factor puntuó solamente pero de manera muy significativa y positiva la variable gastos de personal. Podemos esperar que ramas industriales intensivas en el uso de mano de obra (sobre todo de la industria ligera) como son las ramas textiles u ramas en las cuales se necesita un personal muy cualificado como la ingeniería por cuenta de terceros en las cuales los salarios son elevados. Y por supuesto también sería posible encontrarse con ramas industriales en las cuales debido a que costes como las materias primas son relativamente bajos por lo que los gastos de personal cobran relevancia.

**Factor 4: Subvenciones**

Se trata del último factor a comentar, explica un 4,29% de la varianza. La variable Subvenciones presentó una correlación muy elevada y positiva con este componente. Por tanto en la parte positiva de este eje es probable que aparezcan industrias que reciben grandes volúmenes de subvenciones, tales como por ejemplo las relativas a la extracción de minerales energéticos (en especial carbón) o las ramas relacionadas con la energía eléctrica (son conocidas las elevadas subvenciones a las energías renovables).

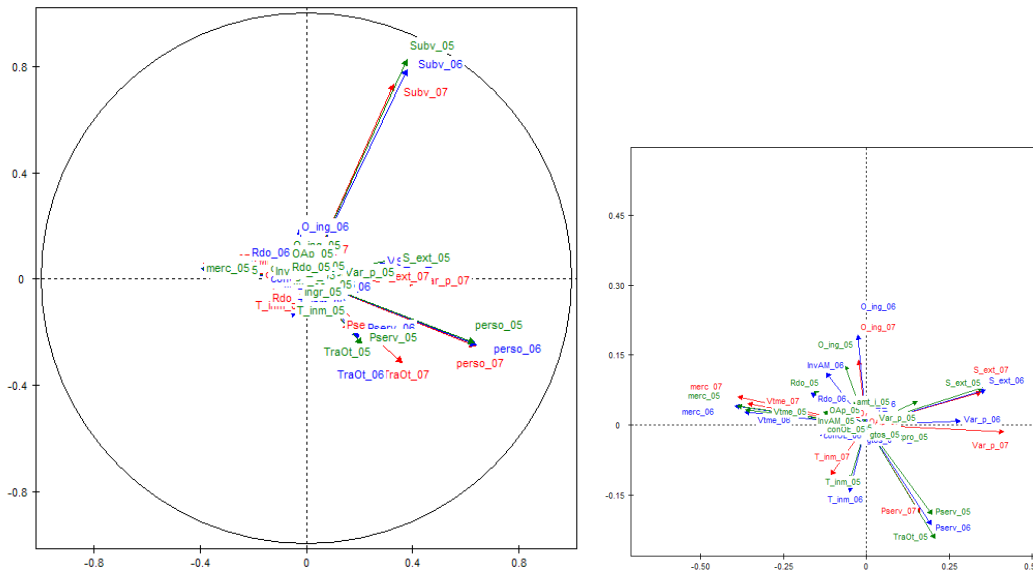


Gráfico 5.3 : Representación gráfica del primer plano factorial y detalle

En el primer gráfico presentado se observa con facilidad las 2 variables que puntúan en el plano, Subvenciones en la parte positiva del eje 4 y Gastos de personal en la parte positiva del eje 3. Sin embargo, se ha presentado otro gráfico que muestra ampliado el origen de los ejes, en el cual se aprecia la falta de sentido de tratar de relacionar los factores con las variables que en él se encuentran, ya que la interpretación

sería imposible, además se encuentran demasiado alejados del círculo de correlaciones como para estar bien representados.

De nuevo las variables que componen los factores 3 y 4 aparecen muy cercanas para los 3 años, lo que indica que el comportamiento en el periodo para estas 2 variables fue similar. Aunque en general las mismas variables de los 3 años aparecen a escasa distancia en todo el gráfico del segundo plano factorial. De ello deducimos un comportamiento muy similar en el trienio en todas las variables económicas estudiadas.

- **ANÁLISIS DE LOS INDIVIDUOS: REPRESENTACIÓN GRÁFICA:**
- **Primer plano factorial:**

A continuación se presenta el primer plano factorial (que explicaba cerca de un 75% de la varianza), se debe recordar que el factor 1 fue nombrado como Comportamiento económico y el factor 2 como Ramas dedicadas al montaje:

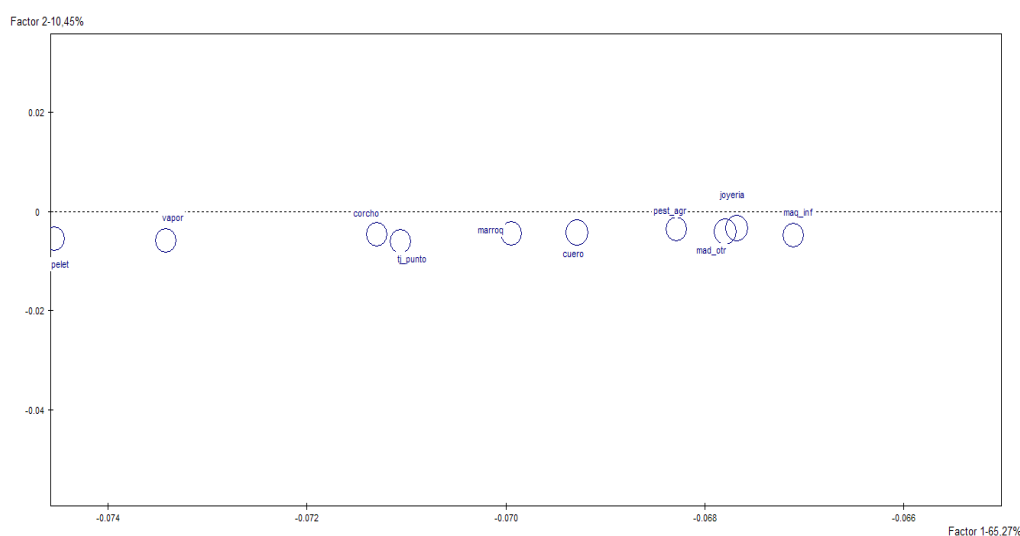


Gráfico 5.4: Detalle de la representación gráfica de los individuos sobre el primer plano factorial

Por tanto, para el **Primer Factor**, Comportamiento económico, las 5 ramas que han obtenido las puntuaciones más altas son por orden: **Producción y distribución de energía eléctrica; Fabricación de vehículos de motor; Petróleo, gas natural y combustibles nucleares; Fabricación de productos químicos básicos y Industria cárnica.** Todas estas ramas se caracterizan por mover grandes volúmenes de negocio en España.



Por orden, las energías más consumidas en España serían el petróleo, el gas natural, la energía nuclear y por último el carbón. En cuanto al petróleo, España cuenta con 9 refinerías como las que existen en Tarragona, Castellón o Puertollano. También se debe mencionar dentro de la rama de Producción y Distribución de energía eléctrica, el auge de las centrales de ciclo combinado, que utilizan carbón y gas natural para producir energía.

En cuanto a la fabricación de vehículos de motor, durante el trienio estudiado fue un pilar básico de la industria española, debido en especial al número de turismos fabricados, que creció continuamente en este periodo, y que como es lógico generó elevados volúmenes de ingresos. La química base, es una de las actividades industriales más importantes de Cataluña, y Cataluña es el centro industrial por excelencia en España, por tanto parece aceptable que esta rama esté generando elevados beneficios debido a ser una de las ramas más fuertes en la región más industrializada.

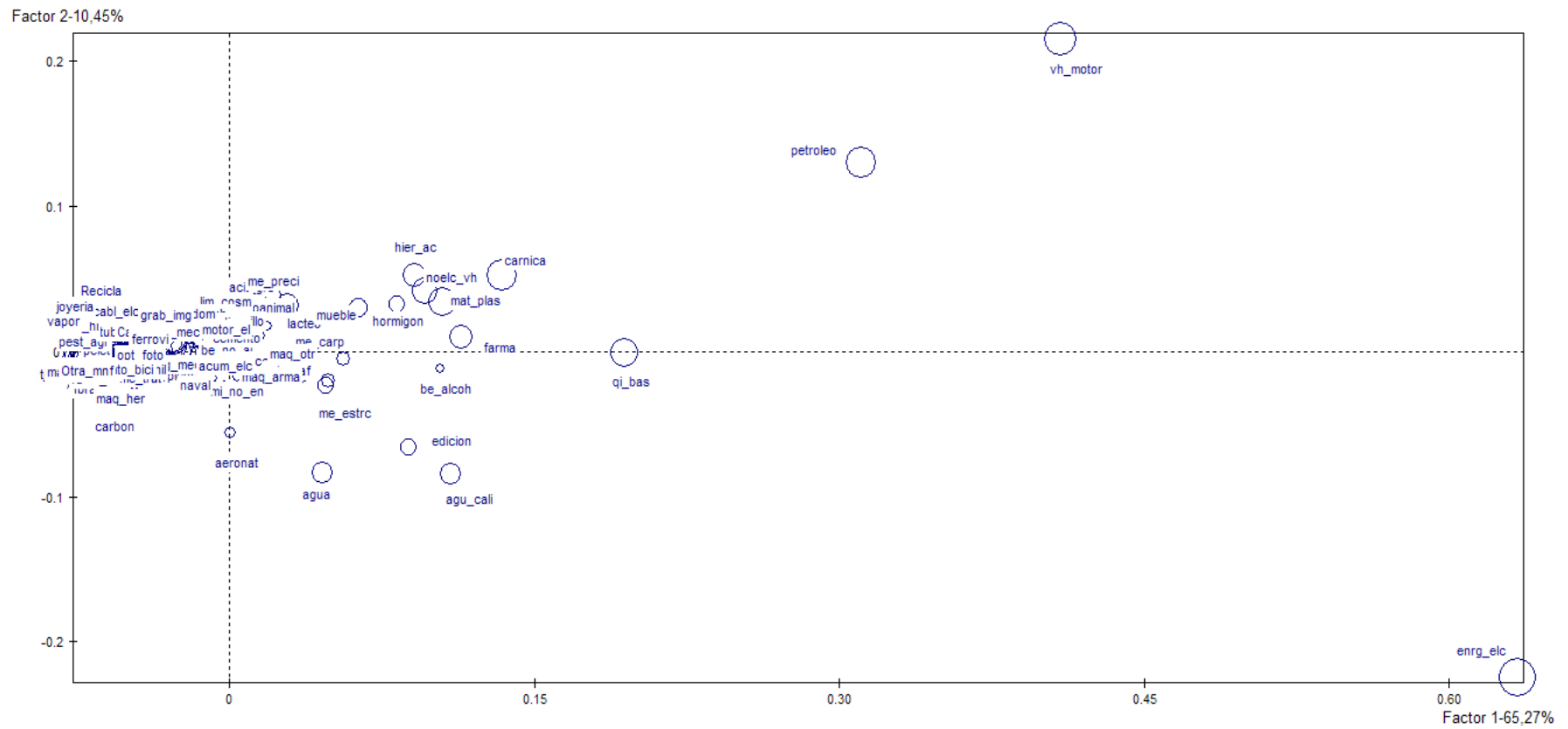


Gráfico 5.5 : Representación gráfica de los individuos sobre el primer plano factorial

Y por último, la industria cárnica se ha desarrollado en los últimos años en toda España, en especial ha ganado importancia en regiones que carecen de otro tipo de industrias como Castilla y León, siendo esta región con Cataluña y Andalucía las que mayor número de empresas dedicadas a la rama. En España en el periodo 2005-2007 un 22% del gasto de alimenticio de las familias se destinaba a carne.

En cuanto al **Segundo Factor**, Ramas dedicadas al ensamblaje, existen 2 grupos de actividades muy clarificadoras de comportamientos opuestos. En la parte positiva del eje se encuentra la fabricación de vehículos de motor, la inclusión de este grupo era esperado, se trata de una actividad que necesita aprovisionamientos producidos por otros establecimientos industriales y que utiliza largas cadenas de producción que no suelen necesitar de trabajos de otras empresas, que por otra parte no prestan servicios distintos a los que constituyen su actividad principal. En el extremo contrario se encuentra Petróleo, gas natural y combustibles nucleares. Se puede aceptar que no son actividades que vayan a largas cadenas de montaje si no numerosos servicios de terceros tales como distribución, márketing, instalación a domicilio...

- **Segundo plano factorial:**

A continuación se presenta el segundo plano factorial (que explicaba un 10,42% de la varianza total). Los factores que generaban este segundo plano eran: el Factor 3 Gastos de personal y el Factor 4 Subvenciones.

En primer lugar en cuanto al eje X, que se correspondía con el **Factor 3**: Gastos de personal. Se pueden observar 3 individuos que se sitúan en la parte más positiva del eje: Producción y distribución de gas, vapor y agua caliente; Producción y distribución de energía eléctrica; Petróleo, gas natural y combustibles nucleares.

Estas 3 ramas por tanto presentan volúmenes muy importantes de gastos de personal, sin embargo no son ramas que empleen un número elevado de trabajadores es por ello que se deduce que las remuneraciones en ellas son muy elevadas, tal vez no sólo en forma de salarios si no que a los trabajadores se les conceden además otros privilegios (como por ejemplo los pluses con los que se retribuye trabajar en una central nuclear). En cualquier caso se trata de actividades que contaron por un lado con fuertes subvenciones por parte del Estado y que por otro lado son imprescindibles para la marcha del país por lo que los márgenes financieros que en ellas se establezcan pueden

ser mucho más holgados que en otras ramas y dedicarlos por ejemplo a las remuneraciones. Otro aspecto a tener en cuenta es que estas empresas suelen contar con consejeros que perciben salarios elevadísimos. En la parte negativa del eje aparecen en contra posición las ramas que realizan los gastos de personal menos importantes: Principalmente Edición y Elaboración de bebidas alcohólicas. A mayor distancia aparecerían las actividades relacionadas con la fabricación de muebles, las artes gráficas o la construcción y reparación naval. Todas estas ramas tienen en común su carácter en parte artesanal, pero por otra parte son ramas capaces de elaborar grandes masas de producción con pocos operarios, tal es el caso de las cervecerías por ejemplo o las editoriales, capaces de dar lugar a elevadas cantidades de productos terminados sin gran cantidad de operarios.

El **Factor 4** Subvenciones, nos lleva a afirmar que los individuos que más se beneficiaron de éstas en el trienio 2005-2007 fueron: Otra maquinaria, equipo y material mecánico de uso general; Fabricación de estructuras metálicas y sus partes y Construcción aeronáutica y espacial Teniendo en cuenta los gastos en I+D durante esos años, parece coherente que si estos gastos fueron percibidos como subvenciones estos individuos aparezcan en la parte más positiva del eje. Y en cuanto a la rama que menos subvenciones percibe es la Elaboración de bebidas alcohólicas seguida curiosamente por el carbón. La explicación es por una lado la caída del dinero en forma de subvenciones para las actividades del carbón en estos años y que las subvenciones para las bebidas alcohólicas son en realidad “Restituciones” realizadas por la Unión Europea. Las restituciones son compensaciones económicas que hace la UE para compensar que los precios internos del mercado común suelen ser mayores a los del mercado mundial.

Factor 4-4,29%

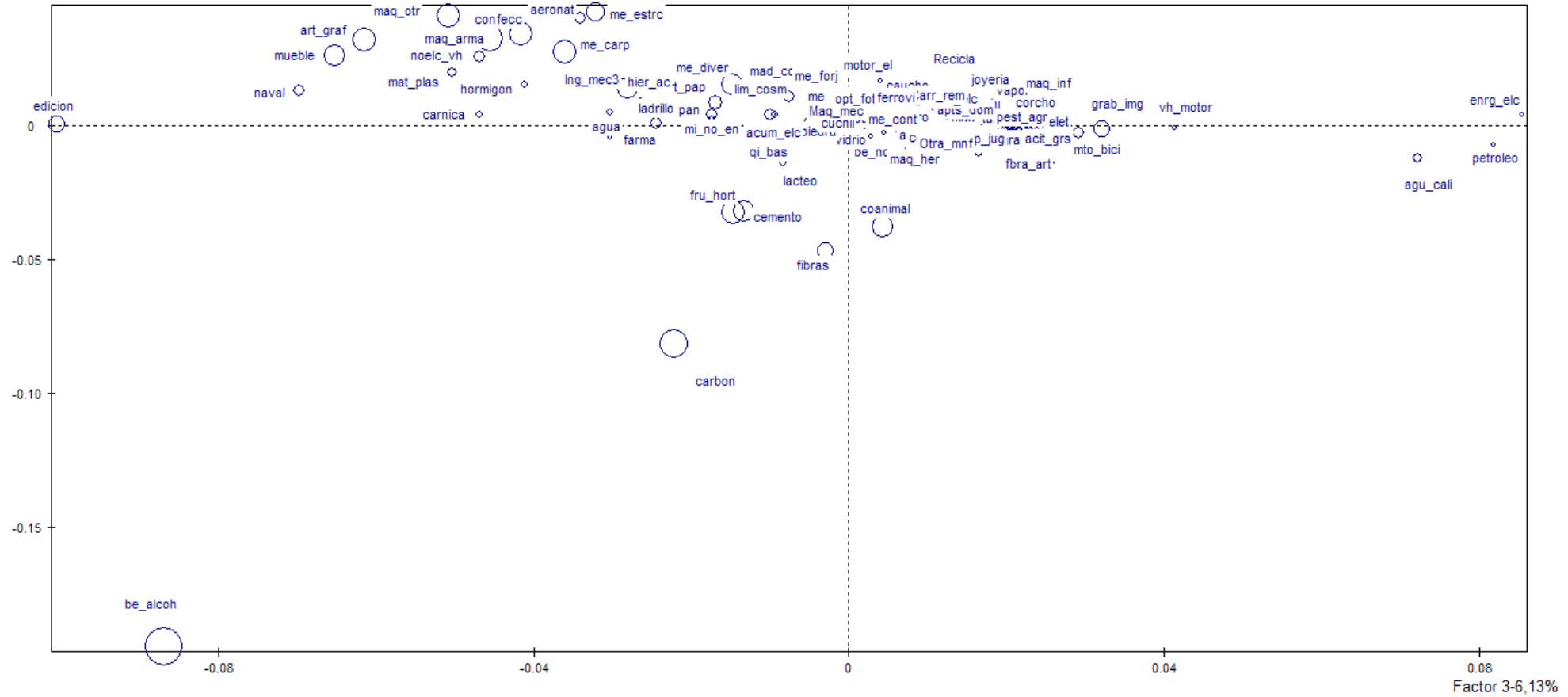


Gráfico 5.6 : Representación gráfica de los individuos sobre el segundo plano factoria

## **CONCLUSIONES:**

Considerando toda la información que se ha obtenido de este análisis estadístico, a continuación se presentan una serie de conclusiones, enfocadas especialmente a la mejora del sector industrial español y al aumento de los puestos de trabajo que éste genera:

- Los volúmenes de negocio a los que dan lugar la industria ligera y la industria pesada son similares, pero el apoyo a ambas ha de ser muy diferente. En la industria ligera las medidas deben ir encaminadas principalmente al alivio de los gastos de personal con políticas como la reducción de las contribuciones sociales de los trabajadores. En la industria pesada las políticas deben promover especialmente la consecución de fondos para la inversión (especialmente en maquinaria).
- El Estado debería realizar inversiones importantes en I+D en las ramas de la industria pesada, ya que de este modo se fomentaría la contratación de personal cualificado, y se podría disminuir el paro actual que existen entre los jóvenes con estudios superiores. Se trata de ramas muy tecnológicas que además cuenta con grandes posibilidades de exportación, lo que aliviaría la desajustada balanza industrial española.
- El apoyo que se está dando a la industria ligera debería ser re-enfocado. Son las ramas más importantes las que reciben apoyos mientras que las que generan un menor volumen de negocios y tienen con un cierto componente artesanal no lo son. Estas ramas “artesanales” deberían contar con un mayor apoyo ya que son grandes exportadoras, y la falta de apoyo les impide crecer.
- En contrapartida a las ramas artesanales se encuentran las ramas relacionadas con las energías renovables, que a pesar de acaparar grandes volúmenes de subvenciones no dieron lugar ni a movimientos exportadores ni a la creación de numerosos puestos de empleo.
- El trienio anterior a la crisis iniciada en 2008 fue un periodo bastante estable y positivo para la actividad industrial, en él aparecerían nuevas empresas, pero el crecimiento del número de puestos de trabajo industriales no fue proporcional.

- Las grandes crisis industriales son impredecibles. Es por ello que se deben elaborar modelos de predicción lo más completos posibles, que cuenten con el mayor conjunto de información disponible y de ellos considerar los escenarios más pesimistas. Es el único modo de aproximarse a los resultados de una crisis industrial.

## BIBLIOGRAFÍA:

- INE.(2010). *Panorámica de la Industria* INE Madrid
- Olea, M. G., Diarce, N. L., & Goiriena, H. O. (2006). *Nuevos métodos de corrección y desestacionalización en estadísticas coyunturales* Eustat Vitoria-Gasteiz.
- Vázquez Ordás, C. J., Fernández Sánchez, E., & Avella Camarero, L. (1999). Relación entre las ventajas de fabricación y la competitividad de la gran empresa industrial española. *Información Comercial Española, ICE: Revista de Economía*, (781), 69-83.
- Mora Enguñados, A. (1994). Limitaciones metodológicas de los trabajos empíricos sobre la predicción del fracaso empresarial. *Revista Española De Financiación y Contabilidad*, (80), 709-732.
- Drin,M., Díaz-Giménez,J., & Dolado, J.J. (2010). *La crisis de la Economía española. Análisis Económico de la Gran Recesión* Fedea Madrid.
- Instituto de Estadística de Extremadura (2011). Boletín Estadístico de Coyuntura Económica. *IEEX*, (23).
- Hair, J. F., Prentice, E., Cano, D., & Suárez, M. G. (1999). *Análisis multivariante* Prentice Hall Internacional.Inc.España Madrid.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1999). *Análisis cluster*. Prentice Hall Internacional.Inc.España Madrid
- Johnson, D. E., & Castellanos, J. H. P. (2000). *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos* Thomson Madrid.
- Landaluce Calvo, M., Fernández, K., & Modroño, J. (1999). Reflexiones sobre el uso comparativo del análisis factorial múltiple y de la metodología STATIS para el análisis de tablas múltiples. *Methodologica*,(7), 37-66.
- Mora Enguñados, A. (1994). Limitaciones metodológicas de los trabajos empíricos sobre la predicción del fracaso empresarial. *Revista Española De Financiación y Contabilidad*, (80), 709-732.
- Pla, L. E. (1986). *Análisis multivariado: Método de componentes principales* OEA Washington, D.C.
- Quintana, M.J., M.E., Vallejo Pascual, & García Gallego, A. (2006). Comparación empírica de técnicas estadísticas para tablas de tres entradas: La construcción en castilla y león en el período 2002-2004, *Pecunia*, (3), 95-140.



- Buesa, M., & Molero, J. (1998). *Economía industrial de España: Organización, tecnología e internacionalización* Civitas Madrid.
- Llopis, E., Comin, F., Hernández, M., & Llopis, E. (2002). *Historia Económica de España, Siglos X-XX* Crítica Barcelona.
- Martínez Zarzoso, I. (1999). Competitividad internacional de la industria española. *Información Comercial Española, ICE: Revista De Economía*, (781), 143-156
- Méndez Gutiérrez del Valle, R., & Mecha López, R. (2001). Transformaciones de la industria española en el contexto de la globalización. *Anales de Geografía De La Universidad Complutense*.
- Myro, R., & Alvarez, M. E. (2003). Integración europea y especialización de la industria española. *Economía Industrial*, (349-350), 181-192.
- Velasco, R., & Plaza, B. (2003). La industria española en democracia, 1978-2003. *Economía Industrial*, (349-350), 155-180.
- Binda, V. (2005). Entre el estado y las multinacionales: La empresa industrial española en los años de integración a la comunidad económica europea. *Revista de Historia Industrial*, (28), 117-154.
- García Delgado, J. L., & Myro Sánchez, R. (2005). *Lecciones de economía española* Thomson-Civitas Madrid.
- i Oller, J. N., & Nadal, J. (2003). *Atlas de la industrialización de España, 1750-2000* Crítica Barcelona.
- Parejo Barranco, J. A. (2006). De la región a la ciudad: un nuevo enfoque de la historia industrial española contemporánea. *Revista de Historia Industrial*, (30), 53-102.
- Pérez López, C. (2005). *Métodos estadísticos avanzados con SPSS*. Thompson Madrid.
- Uriel, E., & Manzano, J. A. (2002). *Análisis multivariante aplicado* Thomson-Paraninfo Madrid.

## WEBGRAFÍA:

- Instituto Nacional de Estadística: [www.ine.es](http://www.ine.es)
- Ministerio de Industria, Tecnología y Turismo: [www.minetur.gob.es](http://www.minetur.gob.es)
- Cuadernos, Fundación BBVA:  
[www.fbbva.es/TLFU/tfu/esp/publicaciones/cuadernos/index.jsp](http://www.fbbva.es/TLFU/tfu/esp/publicaciones/cuadernos/index.jsp)
- Directorio de empresas Informa: [www.empresas.informa.es](http://www.empresas.informa.es)



	Personas Ocupadas	Horas Trabajadas	Ventas netas de productos	Ventas netas de mercaderías	Prestaciones de servicios	Importe neto de la cifra de negocios	Trabajos realizados por la	Subvenciones, donaciones	Resto de ingresos de	Total de ingresos de	Variación de existencia	Variación de existencia	Compras netas de materias	Compras netas de otros
Total industria	2169532	3773971	397901850	67508014	30885940	496295804	2070718	3543332	9972517	511884370	-3795503	-4207262	200197251	31395354
001 CNAE 05. Extracción de carbón (antracita, hulla y lignito)	8819	9883	745551	891	84381	830824	13083	88932	24747	937587	-4702	-12013	14443	88312
002 CNAE 05, 09, 19. Industrias del petróleo y gas natural	9339	14720	23811638	3194088	588832	27572398	35788	251940	247371	28107432	224539	-250709	20177459	1557042
003 CNAE 07, 08. Extracción de rocas y minerales metálicos	24348	42562	3205025	108234	348247	3859508	48540	14235	94883	3817184	-4110	50112	410388	335170
004 CNAE 10.1. Industria cámica	84114	148673	17004521	1008129	944342	18954992	21720	82891	159139	19198541	38871	-108810	11210997	845020
005 CNAE 10.2. Industria del pescado	19331	35208	3822538	377969	111989	4112095	2230	28019	25890	4188038	-50741	-47592	2282885	278385
006 CNAE 10.3. Preparación y conservación de frutas y hortalizas	30999	53171	8155974	516739	278820	8951533	10031	39293	74851	7075707	-42358	42802	3083841	853858
007 CNAE 10.4. Aceites y grasas	11750	20478	8938715	1847732	148487	8934933	4815	42831	87375	9049754	-149677	-175895	5485483	252771
008 CNAE 10.5. Productos lácteos	28455	48707	8406250	855363	84482	9439105	20594	47261	85881	9592821	-38697	-37512	4338043	877815
009 CNAE 10.6. Molinerías, almidones y productos amiláceos	8702	11888	2714487	209706	70009	2994213	1893	17893	58843	3072441	-37293	-34891	2044251	74587
010 CNAE 10.7. Panadería y pastas alimenticias	80508	142822	8259178	572114	58438	8887728	12598	14974	73395	8988993	8808	7835	2183885	407792
011 CNAE 10.81, 10.82, 10.83. Azúcar, café, té e infusiones y productos de confitería	21718	38988	3923828	573528	54105	4551459	11171	19489	147820	4729719	-42175	-87051	1819115	278045
012 CNAE 10.84, 10.85, 10.86, 10.89. Otros productos alimenticios	22994	40872	4179727	584152	91804	4835883	10438	17880	39850	4903849	-31337	-11335	2033497	307248
013 CNAE 10.9. Comida para animales	13155	23852	7138108	1141805	124887	8404588	27390	88342	57435	8575784	-70784	20477	5318493	372821
014 CNAE 11.01, 11.02, 11.03, 11.04, 11.05, 11.06. Fabricación de bebidas	33825	59034	8708880	1124853	212218	10130950	10112	107897	298857	10547417	-77283	107415	2799486	1230807
015 CNAE 11.07. Producción de aguas embotelladas y bebidas aromatizadas ó azucaradas	13485	24388	4947094	278485	108807	5332185	2523	8847	111338	5454894	-32301	10887	1780145	525097
016 CNAE 12. Industria del tabaco	3375	5447	770908	48878	95829	913813	11	257	15105	928988	3854	2523	181537	54414
017 CNAE 13.1. Preparación e hilado de fibras textiles	5445	9477	811533	33957	47830	893120	732	2281	9838	705770	484	-7999	289397	28122
018 CNAE 13.2. Fabricación de tejidos textiles	8418	10903	775380	59885	28738	861980	2043	3853	8988	874842	-375	-17388	327935	30880
019 CNAE 13.3. Acabado de textiles	8488	11298	382323	11484	138882	510479	1517	2313	18702	531011	-2414	3185	133842	20321
020 CNAE 13.91, 13.92. Fabricación de tejidos de punto y productos a partir de textiles, excepto prendas de vestir	17288	30158	1331788	127281	84340	1543390	3139	5782	19580	1571871	-15842	-23193	573155	58383
021 CNAE 13.93, 13.94, 13.95, 13.96, 13.99. Otras industrias textiles	10119	17484	1175344	125817	23077	1324238	2483	5085	19052	1350837	-8213	-8344	531288	49488
022 CNAE 14.1. Confección de prendas de vestir	58577	98072	4718975	588597	291459	5587032	7923	15448	180324	5770727	-29181	-48888	1788280	192001
023 CNAE 14.2. Fabricación de artículos de peletería	808	1378	30938	5700	2801	39438	2	88	481	40008	-1593	390	14253	702
024 CNAE 14.3. Confección de prendas de vestir de punto	8992	12122	889739	38792	22278	748807	259	2242	4475	755783	108	-1908	298424	27539
025 CNAE 15.1. Fabricación de cuero, pieles y productos elaborados con éstos	8758	15070	898883	105288	87501	1072452	4210	2775	18344	1095781	-1318	-11085	424288	58782
026 CNAE 15.2. Fabricación de calzado	22858	39781	2281208	87154	81417	2429777	593	8851	19181	2458202	-17895	-13517	891940	158393
027 CNAE 16.10. Aserrado y cepillado de la madera	7843	13528	898958	44985	41088	785008	840	7009	8799	799457	-20835	-8108	337714	28140
028 CNAE 16.21. Fabricación de chapas, tableros y paneles de madera	9898	18854	1524882	258817	42509	1825988	5418	19481	35010	1885877	-19124	-23425	757911	118778
029 CNAE 16.22, 16.23. Estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción	35888	82597	2359437	88783	221983	2850184	3192	11878	22881	2887733	-33393	-8881	1025522	94380
030 CNAE 16.24. Fabricación de envases y embalajes de madera	7298	12721	788804	57387	23052	889023	525	2117	8285	877930	-18545	3397	413404	28289
031 CNAE 16.29. Fabricación de artículos de corcho, cestería y espartería y otros productos de madera	8057	14044	748881	48311	37889	830881	391	3578	14104	848734	-8385	-5388	338538	28380
032 CNAE 17.1. Fabricación de pasta papeleira, papel y cartón	11929	19983	3857880	281252	73142	4012074	24833	18571	71780	4127238	-13048	-78532	1578738	271904
033 CNAE 17.2. Fabricación de artículos de papel y cartón	38983	84915	8371898	531974	278498	7180388	10137	18783	49202	7258487	-44881	-27744	2818425	281025
034 CNAE 18. Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	74498	129338	8847211	195882	832840	7875732	7587	58898	88833	7832081	-12281	2839	2257835	244981
035 CNAE 20.1. Fabricación de productos químicos básicos	28952	48749	12842184	1811040	962193	15445418	51197	38308	398128	15933048	-180387	-339888	8081837	470059

## Principales variables económicas por agrupaciones de actividad:

	Total	01 CNAE	02 CNAE	03 CNAE	04 CNAE	05 CNAE	06 CNAE	07 CNAE	08 CNAE	09 CNAE	10 CNAE	11 CNAE	12 CNAE
	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009
Andalucía	220579	31231	48968	9815	14942	7714	5232	17854	32059	7981	5802	13411	25711
Aragón	94917	3976	10458	3635	7327	4694	4376	5195	12842	8295	9233	17208	7878
Asturias (Principado de)	56455	8047	8213	1228	3070	1787	1227	3882	19738	1134	2303	2289	3562
Baleares (Illes)	24839	4888	4631	2166	2778	289	194	2205	2841	139	314	368	4048
Canarias	36850	8913	10832	501	3403	590	533	3165	4381	332	204	405	3392
Cantabria	34187	2919	6154	701	2120	1818	1871	1912	8949	2014	1250	2683	1814
Castilla y León	135053	11471	36508	3551	11239	4692	8352	11350	17944	3163	4112	15690	6984
Castilla - La Mancha	102005	8451	22144	8940	9808	4636	3135	10691	14220	3880	3408	3780	8956
Cataluña	487899	29182	76834	39099	44458	53753	24975	17453	88987	27880	28154	41984	34942
Comunitat Valenciana	252832	15636	33442	33529	24201	12059	15008	35511	26419	7741	9484	13910	25893
Extremadura	29941	3824	10518	1267	2333	456	657	2597	5098	271	861	190	1897
Galicia	152155	11288	28109	16920	13472	2695	4455	10525	21474	3715	3958	22144	13400
Madrid (Comunidad de)	214987	19893	20789	10230	29494	17315	6572	8752	27976	14888	11671	21849	25540
Murcia (Región de)	65385	6097	18584	3756	4591	3924	2495	3710	8852	994	2275	1555	8553
Navarra (Comunidad Foral de)	65232	2072	10588	1053	4808	1876	3108	3208	12221	5485	5657	11997	3185
País Vasco	199799	8153	13948	1932	12254	5332	14550	5850	64259	17789	24481	19397	11823
Rioja (La)	28887	754	7474	3428	2095	682	2394	1730	3655	393	829	1384	2070

## Tablas procedentes del ACP:

- Industria Ligera:

Descriptive Statistics				Component Matrix <sup>a</sup>		
	Mean	Std. Deviation	Analysis N		Component 1	Component 2
trabajadores	21792,57	20424,294	51	trabajadores	,578	,724
venta_mercaderias	516789,43	699676,794	51	venta_mercaderias	,801	-,406
servicios	172163,45	218682,404	51	servicios	,767	,340
trabaj_activo	10877,96	11866,629	51	trabaj_activo	,732	,026
subvenciones	30541,02	57504,074	51	subvenciones	,519	-,352
otros_ingresos	79883,14	92773,096	51	otros_ingresos	,860	-,082
compras_otros	283280,73	322461,424	51	compras_otros	,832	-,195
compra_mercaderia	381990,51	562947,399	51	compra_mercaderia	,796	-,461
trabajo_otros_e*	147575,84	206500,862	51	trabajo_otros_e*	,385	,765
gastos_personal	722980,24	599122,728	51	gastos_personal	,769	,567
servc_exteriores	809608,71	716296,710	51	servc_exteriores	,917	,129
otros_gastos	274573,47	248259,470	51	otros_gastos	,904	,154
total_gastos	4812616,10	5173270,997	51	total_gastos	,939	-,103
inv_act_material	229783,08	328437,427	51	inv_act_material	,824	-,289
inv_act_inmaterial	20138,37	33267,921	51	inv_act_inmaterial	,756	-,325

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
a. 2 components extracted.

Communalities	
	Extraction
trabajadores	,859
venta_mercaderias	,806
servicios	,704
trabaj_activo	,537
subvenciones	,394
otros_ingresos	,746
compras_otros	,730
compra_mercaderia	,845
trabajo_otros_e*	,733
gastos_personal	,913
servc_exteriores	,857
otros_gastos	,841
total_gastos	,892
inv_act_material	,762
inv_act_inmaterial	,677

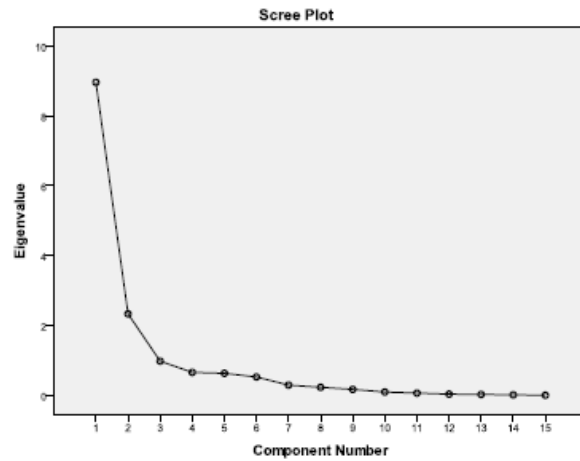
Correlation Matrix

	trabajadores	venta_mercaderías	servicios	trabaj_activo	subvenciones	otros_ingresos	compras_otros	compra_mercadería	trabajo_otros_e <sup>8</sup>	gastos_personal	serv_exteriores	otros_gastos	total_gastos	inv_act_material	inv_act_inmaterial	
Correlacion	trabajadores	1,000	,207	,576	,343	,048	,372	,398	,154	,712	,924	,607	,614	,488	,275	,219
	venta_mercaderías	,207	1,000	,479	,514	,389	,758	,642	,986	,038	,423	,655	,551	,815	,678	,764
	servicios	,576	,479	1,000	,578	,269	,640	,488	,485	,612	,684	,695	,687	,738	,573	,398
	trabaj_activo	,343	,514	,578	1,000	,275	,604	,520	,520	,250	,526	,706	,696	,659	,647	,454
	subvenciones	,048	,389	,269	,275	1,000	,361	,559	,448	,079	,160	,336	,516	,517	,642	,417
	otros_ingresos	,372	,758	,640	,604	,361	1,000	,618	,717	,270	,627	,843	,752	,720	,573	,839
	compras_otros	,398	,642	,488	,520	,559	,618	1,000	,669	,134	,525	,768	,748	,843	,819	,624
	compra_mercadería	,154	,986	,485	,520	,448	,717	,669	1,000	,010	,357	,622	,556	,845	,737	,721
	trabajo_otros_e <sup>8</sup>	,712	,038	,612	,250	,079	,270	,134	,010	1,000	,647	,322	,396	,303	,147	,034
	gastos_personal	,924	,423	,684	,526	,160	,627	,525	,357	,647	1,000	,817	,794	,630	,405	,472
	serv_exteriores	,607	,655	,695	,706	,336	,843	,768	,622	,322	,817	1,000	,896	,810	,627	,666
	otros_gastos	,614	,551	,687	,696	,516	,752	,748	,556	,396	,794	,896	1,000	,789	,716	,622
	total_gastos	,488	,815	,738	,659	,517	,720	,843	,845	,303	,630	,810	,789	1,000	,864	,610
	inv_act_material	,275	,678	,573	,647	,642	,573	,819	,737	,147	,405	,627	,716	,864	1,000	,597
	inv_act_inmaterial	,219	,764	,398	,454	,417	,839	,624	,721	,034	,472	,666	,622	,610	,597	1,000

Component Transformation Matrix

Component	1	2
1	,836	,549
2	-,549	,836

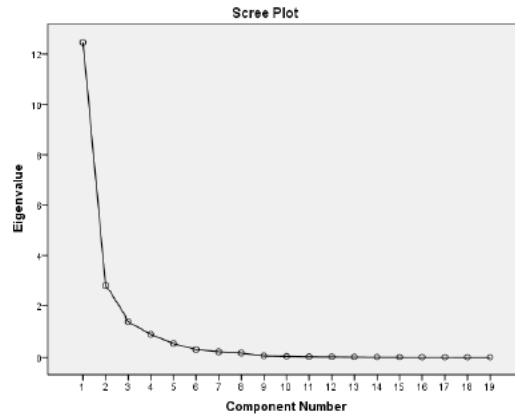
Extraction Method: Principal Component Analysis.  
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.



- Industria pesada:

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	Analysis N
trabajadores	22206,35	21536,280	49
venta_mercaderías	839831,76	2880032,202	49
servicios	451134,84	926134,210	49
trabaj_activo	30937,57	65042,642	49
subvenciones	40566,20	111801,166	49
otros_ingresos	120377,10	342765,995	49
total_ingresos	5218105,76	8937530,450	49
compras_mp	1803557,33	3306363,211	49
compras_otros	345878,33	877794,133	49
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	356687,94	552365,051	49
gastos_personal	820853,90	755883,364	49
servc_exteriores	609154,16	806496,000	49
otros_gastos	332854,53	771919,482	49
total_gastos	4892980,35	8062237,296	49
inv_act_material	344471,08	1220135,092	49
inv_act_inmaterial	63431,84	221264,745	49
var_mp	-47771,9796	1,11908E5	49
var_ext_prod	-50148,0408	1,06360E5	49
resultado	194744,9592	1,20301E6	49



**Component Matrix<sup>a</sup>**

	Component		
	1	2	3
trabajadores	,388	-,604	,637
venta_mercaderías	,903	,222	-,152
servicios	,644	,139	,569
trabaj_activo	,915	,015	-,100
subvenciones	,938	,201	,018
otros_ingresos	,977	,104	-,149
total_ingresos	,978	-,136	-,096
compras_mp	,897	-,293	-,213
compras_otros	,461	-,661	-,210
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	,736	,201	,319
gastos_personal	,669	-,550	,457
servc_exteriores	,932	-,327	-,009
otros_gastos	,989	,078	-,081
total_gastos	,963	-,201	-,099
inv_act_material	,952	,263	-,065
inv_act_inmaterial	,947	,234	-,121
var_mp	,297	,759	,175
var_ext_prod	-,204	,624	,382
resultado	,860	,479	-,035

**Component Transformation Matrix**

Component	1	2	3
1	,927	,346	,146
2	,295	-,430	-,853
3	-,232	,834	-,500

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
a. 3 components extracted.

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Correlation Matrix

	trabajadores	venta_mercaderias	servicios	trabaj_activo	subvenciones	otros_ingresos	total_ingresos	compras_mp	compras_otros	trabajo_otros_e*	gastos_personal	servc_exteriores	otros_gastos	total_gastos	inv_act_material	inv_act_inmaterial	var_mp	var_ext_prod	resultado	
Correlacion	trabajadores	1,000	,108	,431	,263	,242	,234	,420	,417	,282	,918	,547	,299	,436	,188	,165	-,157	-,190	,043	
	venta_mercaderias	,108	1,000	,557	,816	,857	,904	,894	,765	,310	,700	,382	,756	,922	,866	,917	,888	,331	-,062	,891
	servicios	,431	,557	1,000	,516	,690	,544	,539	,354	,077	,690	,547	,570	,596	,515	,601	,569	,291	,045	,591
	trabaj_activo	,263	,816	,516	1,000	,854	,904	,891	,813	,563	,667	,545	,837	,896	,883	,852	,883	,274	-,093	,766
	subvenciones	,242	,857	,690	,854	1,000	,937	,857	,733	,213	,746	,518	,823	,952	,826	,963	,962	,378	-,172	,897
	otros_ingresos	,234	,904	,544	,904	,937	1,000	,951	,888	,404	,666	,541	,878	,991	,931	,976	,978	,365	-,195	,901
	total_ingresos	,404	,894	,539	,891	,857	,951	1,000	,958	,589	,861	,684	,952	,962	,997	,894	,886	,182	-,271	,780
	compras_mp	,420	,765	,354	,813	,733	,888	,958	1,000	,689	,476	,689	,936	,880	,970	,789	,790	,103	-,376	,641
	compras_otros	,417	,310	,077	,563	,213	,404	,589	,689	1,000	,085	,550	,634	,392	,642	,222	,254	-,290	-,294	,042
	trabajo_otros_e*	,282	,700	,690	,667	,746	,666	,661	,476	,085	1,000	,486	,608	,698	,633	,713	,680	,249	,028	,694
	gastos_personal	,918	,382	,547	,545	,518	,541	,684	,689	,550	,486	1,000	,795	,590	,709	,478	,465	-,084	-,303	,307
	servc_exteriores	,547	,756	,570	,837	,823	,878	,952	,936	,634	,608	,795	1,000	,896	,961	,800	,806	,046	-,430	,639
	otros_gastos	,299	,922	,596	,896	,852	,991	,962	,880	,392	,698	,590	,896	1,000	,941	,979	,974	,331	-,201	,901
	total_gastos	,436	,866	,515	,883	,826	,931	,997	,970	,642	,633	,709	,961	,941	1,000	,861	,853	,140	-,294	,731
	inv_act_material	,188	,917	,601	,852	,963	,976	,894	,789	,222	,713	,478	,800	,979	,861	1,000	,988	,462	-,098	,959
	inv_act_inmaterial	,165	,888	,569	,883	,962	,978	,886	,790	,254	,680	,465	,806	,974	,853	,988	1,000	,433	-,154	,943
	var_mp	-,157	,331	,291	,274	,378	,365	,182	,103	-,290	,249	-,084	,046	,331	,140	,462	,433	1,000	,556	,597
	var_ext_prod	-,190	-,062	,045	-,093	-,172	-,195	-,271	-,376	-,294	,028	-,303	-,430	-,201	-,294	-,098	-,154	,556	1,000	,086
	resultado	,043	,891	,591	,766	,897	,901	,780	,641	,042	,894	,307	,639	,901	,731	,959	,943	,597	,086	1,000



## Tablas procedentes del Análisis Discriminante:

- Industria ligera:

Variables Not in the Analysis

Step		Tolerance	Min. Tolerance	F to Enter	Wilks' Lambda
0	venta_mercaderías	1,000	1,000	3,815	,928
	servicios	1,000	1,000	19,679	,713
	trabaj_activo	1,000	1,000	6,671	,880
	otros_ingresos	1,000	1,000	13,380	,786
	compras_otros	1,000	1,000	11,667	,808
	compra_mercadería	1,000	1,000	5,150	,905
	trabajo_otros_e <sup>a</sup>	1,000	1,000	10,824	,819
	gastos_personal	1,000	1,000	6,137	,889
	servc_exteriores	1,000	1,000	9,193	,842
	otros_gastos	1,000	1,000	14,475	,772
	total_gastos	1,000	1,000	14,928	,766
	inv_act_material	1,000	1,000	11,876	,805
	inv_act_inmaterial	1,000	1,000	5,810	,894
	1	venta_mercaderías	,830	,830	,013
trabaj_activo		,754	,754	,137	,711
otros_ingresos		,726	,726	1,721	,689
compras_otros		,888	,888	2,943	,672
compra_mercadería		,841	,841	,209	,710
trabajo_otros_e <sup>a</sup>		,747	,747	1,049	,698
gastos_personal		,596	,596	,136	,711
servc_exteriores		,613	,613	,085	,712
otros_gastos		,662	,662	1,589	,691
total_gastos		,579	,579	1,173	,696
inv_act_material		,803	,803	1,902	,686
inv_act_inmaterial		,921	,921	1,033	,698

Descriptives				Statistic	Std. Error
trabajadores	Mean			21792,57	2859,973
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		16048,14	
		Upper Bound		27536,99	
	5% Trimmed Mean			19633,65	
	Median			13465,00	
	Variance			4,172E8	
	Std. Deviation			20424,294	
	Minimum			806	
	Maximum			84114	
	Range			83308	
	Interquartile Range			19635	
	Skewness			1,764	,333
Kurtosis			2,749	,656	
horas_trabajadas	Mean			37866,65	5030,819
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		27761,95	
		Upper Bound		47971,34	
	5% Trimmed Mean			33985,66	
	Median			24388,00	
	Variance			1,291E9	
	Std. Deviation			35927,233	
	Minimum			1378	
	Maximum			149673	
	Range			148295	
	Interquartile Range			34221	
	Skewness			1,788	,333
Kurtosis			2,870	,656	
venta_producto	Mean			4213219,39	629395,234
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		2949041,86	
		Upper Bound		5477396,93	
	5% Trimmed Mean			3625089,42	
	Median			2953682,00	
	Variance			2,020E13	
	Std. Deviation			4494781,020	
	Minimum			30936	
	Maximum			23811636	
	Range			23780700	
	Interquartile Range			5470574	
	Skewness			2,326	,333
Kurtosis			7,088	,656	
venta_mercaderías	Mean			516789,43	97974,348
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		320002,16	
		Upper Bound		713576,70	
	5% Trimmed Mean			411319,33	
	Median			278485,00	
	Variance			4,895E11	
	Std. Deviation			699676,794	
	Minimum			891	
	Maximum			3259152	
	Range			3258261	
	Interquartile Range			506372	
	Skewness			2,582	,333
Kurtosis			7,543	,656	
servicios	Mean			172163,45	30621,662
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		110658,03	
		Upper Bound		233668,87	
	5% Trimmed Mean			138410,14	
	Median			91804,00	
	Variance			4,782E10	
	Std. Deviation			218682,404	
	Minimum			2801	
	Maximum			992193	
	Range			989392	
	Interquartile Range			150591	
	Skewness			2,660	,333
Kurtosis			6,998	,656	
cifra_negocio	Mean			4902172,33	729486,782
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		3436955,01	
		Upper Bound		6367389,66	
	5% Trimmed Mean			4231057,99	
	Median			3474835,00	
	Variance			2,714E13	
	Std. Deviation			5209577,645	
	Minimum			39438	
	Maximum			27572356	
	Range			27532918	
	Interquartile Range			5879081	
	Skewness			2,284	,333
Kurtosis			6,833	,656	
trabaj_activo	Mean			10877,96	1661,660
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		7540,42	
		Upper Bound		14215,50	
	5% Trimmed Mean			9481,75	
	Median			8045,00	
	Variance			1,408E8	
	Std. Deviation			11866,629	
	Minimum			2	
	Maximum			51197	
	Range			51195	
	Interquartile Range			12877	
	Skewness			1,777	,333
Kurtosis			3,256	,656	
otros_ingresos	Mean			79883,14	12990,832
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		53790,28	
		Upper Bound		105975,99	
	5% Trimmed Mean			66786,51	
	Median			51643,00	
	Variance			8,607E9	
	Std. Deviation			92773,096	
	Minimum			481	
	Maximum			437750	

Descriptives				Statistic	Std. Error
trabajadores	Mean			21792,57	2859,973
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		16048,14	
		Upper Bound		27536,99	
	5% Trimmed Mean			19633,65	
	Median			13465,00	
	Variance			4,172E8	
	Std. Deviation			20424,294	
	Minimum			806	
	Maximum			84114	
	Range			83308	
	Interquartile Range			19635	
	Skewness			1,764	,333
Kurtosis			2,749	,656	
horas_trabajadas	Mean			37866,65	5030,819
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		27761,95	
		Upper Bound		47971,34	
	5% Trimmed Mean			33985,66	
	Median			24388,00	
	Variance			1,291E9	
	Std. Deviation			35927,233	
	Minimum			1378	
	Maximum			149673	
	Range			148295	
	Interquartile Range			34221	
	Skewness			1,788	,333
Kurtosis			2,870	,656	
venta_producto	Mean			4213219,39	629395,234
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		2949041,86	
		Upper Bound		5477396,93	
	5% Trimmed Mean			3625089,42	
	Median			2953682,00	
	Variance			2,020E13	
	Std. Deviation			4494781,020	
	Minimum			30936	
	Maximum			23811636	
	Range			23780700	
	Interquartile Range			5470574	
	Skewness			2,326	,333
Kurtosis			7,088	,656	
venta_mercaderías	Mean			516789,43	97974,348
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		320002,16	
		Upper Bound		713576,70	
	5% Trimmed Mean			411319,33	
	Median			278485,00	
	Variance			4,895E11	
	Std. Deviation			699676,794	
	Minimum			891	
	Maximum			3259152	
	Range			3258261	
	Interquartile Range			506372	
	Skewness			2,582	,333
Kurtosis			7,543	,656	
servicios	Mean			172163,45	30621,662
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		110658,03	
		Upper Bound		233668,87	
	5% Trimmed Mean			138410,14	
	Median			91804,00	
	Variance			4,782E10	
	Std. Deviation			218682,404	
	Minimum			2801	
	Maximum			992193	
	Range			989392	
	Interquartile Range			150591	
	Skewness			2,660	,333
Kurtosis			6,998	,656	
cifra_negocio	Mean			4902172,33	729486,782
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		3436955,01	
		Upper Bound		6367389,66	
	5% Trimmed Mean			4231057,99	
	Median			3474835,00	
	Variance			2,714E13	
	Std. Deviation			5209577,645	
	Minimum			39438	
	Maximum			27572356	
	Range			27532918	
	Interquartile Range			5879081	
	Skewness			2,284	,333
Kurtosis			6,833	,656	
trabaj_activo	Mean			10877,96	1661,660
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		7540,42	
		Upper Bound		14215,50	
	5% Trimmed Mean			9481,75	
	Median			8045,00	
	Variance			1,408E8	
	Std. Deviation			11866,629	
	Minimum			2	
	Maximum			51197	
	Range			51195	
	Interquartile Range			12877	
	Skewness			1,777	,333
Kurtosis			3,256	,656	
otros_ingresos	Mean			79883,14	12990,832
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		53790,28	
		Upper Bound		105975,99	
	5% Trimmed Mean			66786,51	
	Median			51643,00	
	Variance			8,607E9	
	Std. Deviation			92773,096	
	Minimum			481	
	Maximum			437750	



- Industria pesada:

Variables Not in the Analysis

Step	Tolerance	Mn. Tolerance	F to Enter	Wilks' Lambda
0				
venta_mercaderías	1,000	1,000	2,860	,943
servicios	1,000	1,000	14,464	,765
trabaj_activo	1,000	1,000	8,206	,851
subvenciones	1,000	1,000	9,941	,825
otros_ingresos	1,000	1,000	7,677	,860
total_ingresos	1,000	1,000	15,800	,748
compras_mp	1,000	1,000	14,849	,760
compras_otros	1,000	1,000	8,341	,849
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	1,000	1,000	6,788	,874
servc_exteriores	1,000	1,000	32,524	,591
total_gastos	1,000	1,000	17,372	,730
inv_act_material	1,000	1,000	5,853	,889
inv_act_inmaterial	1,000	1,000	6,188	,884
var_mp	1,000	1,000	1,571	,968
var_ext_prod	1,000	1,000	6,951	,871
1				
venta_mercaderías	,347	,347	14,193	,452
servicios	,851	,851	1,747	,569
trabaj_activo	,306	,306	6,713	,516
subvenciones	,366	,366	3,048	,554
otros_ingresos	,199	,199	15,843	,440
total_ingresos	,098	,098	12,225	,467
compras_mp	,137	,137	8,797	,496
compras_otros	,703	,703	,039	,591
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	,719	,719	,142	,589
total_gastos	,083	,083	11,590	,472
inv_act_material	,344	,344	8,127	,502
inv_act_inmaterial	,337	,337	7,954	,504
var_mp	,955	,955	3,695	,547
var_ext_prod	,922	,922	,680	,582
2				
venta_mercaderías	,182	,104	1,449	,426
servicios	,799	,187	4,109	,403
trabaj_activo	,204	,133	,096	,439
subvenciones	,137	,075	3,799	,405
total_ingresos	,046	,046	,552	,434
compras_mp	,129	,107	3,118	,411
compras_otros	,531	,116	4,543	,399
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	,620	,172	1,014	,430
total_gastos	,057	,057	1,458	,426
inv_act_material	,033	,019	6,484	,384
inv_act_inmaterial	,030	,018	7,704	,375
var_mp	,551	,115	,560	,434
var_ext_prod	,758	,151	,647	,433
3				
venta_mercaderías	,182	,017	1,266	,365
servicios	,715	,017	1,178	,366
trabaj_activo	,200	,018	,424	,372
subvenciones	,065	,014	,009	,375
total_ingresos	,033	,009	,688	,370
compras_mp	,060	,008	,127	,374
compras_otros	,358	,015	,375	,372
trabajo_otros_e <sup>a</sup>	,589	,018	,133	,374
total_gastos	,033	,008	,521	,371
inv_act_material	,022	,015	1,057	,367
var_mp	,548	,017	,255	,373
var_ext_prod	,722	,016	1,730	,361

Group Statistics

Gastos_personal		Valid N (listwise)	
		Unweighted	Weighted
No intensiva RRHH	venta_mercaderías	34	34,000
	servicios	34	34,000
	trabaj_activo	34	34,000
	subvenciones	34	34,000
	otros_ingresos	34	34,000
	total_ingresos	34	34,000
	compras_mp	34	34,000
	compras_otros	34	34,000
	trabajo_otros_e <sup>a</sup>	34	34,000
	servc_exteriores	34	34,000
	total_gastos	34	34,000
	inv_act_material	34	34,000
	inv_act_inmaterial	34	34,000
	var_mp	34	34,000
var_ext_prod	34	34,000	
Intensiva RRHH	venta_mercaderías	15	15,000
	servicios	15	15,000
	trabaj_activo	15	15,000
	subvenciones	15	15,000
	otros_ingresos	15	15,000
	total_ingresos	15	15,000
	compras_mp	15	15,000
	compras_otros	15	15,000
	trabajo_otros_e <sup>a</sup>	15	15,000
	servc_exteriores	15	15,000
Total	venta_mercaderías	49	49,000
	servicios	49	49,000
	trabaj_activo	49	49,000
	subvenciones	49	49,000
	otros_ingresos	49	49,000
	total_ingresos	49	49,000
	compras_mp	49	49,000
	compras_otros	49	49,000
	trabajo_otros_e <sup>a</sup>	49	49,000
	servc_exteriores	49	49,000
total_gastos	49	49,000	
inv_act_material	49	49,000	
inv_act_inmaterial	49	49,000	
var_mp	49	49,000	
var_ext_prod	49	49,000	

Correlations

		Gastos_personal	venta_mercaderias	servicios	trabaj_activo	subvenciones	otros_ingresos	total_ingresos	compras_mp	compras_otros	trabajo_otros_e*	servc_exteriores	total_gastos	inv_act_material	inv_act_inmaterial	var_mp	var_ext_prod
Gastos_personal	Pearson Correlation	1	,239	,485**	,386**	,418**	,375**	,502**	,490**	,388**	,355*	,640**	,519**	,333*	,341*	-.180	-.359*
	Sig. (2-tailed)		,097	,000	,006	,003	,008	,000	,000	,006	,012	,000	,000	,019	,016	,216	,011
	N	53	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
venta_mercaderias	Pearson Correlation	,239	1	,557**	,816**	,857**	,904**	,894**	,765**	,310*	,700**	,756**	,866**	,917**	,888**	,331*	-.062
	Sig. (2-tailed)	,097		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,030	,000	,000	,000	,000	,000	,020	,672
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
servicios	Pearson Correlation	,485**	,557**	1	,516**	,690**	,544**	,539**	,354*	,077	,690**	,570**	,515**	,601**	,569**	,291*	,045
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,012	,597	,000	,000	,000	,000	,000	,042	,759
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
trabaj_activo	Pearson Correlation	,386**	,816**	,516**	1	,854**	,904**	,891**	,813**	,563**	,667**	,837**	,883**	,852**	,883**	,274	-.093
	Sig. (2-tailed)	,006	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,056	,523
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
subvenciones	Pearson Correlation	,418**	,857**	,690**	,854**	1	,937**	,857**	,733**	,213	,746**	,823**	,826**	,963**	,962**	,378**	-.172
	Sig. (2-tailed)	,003	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,141	,000	,000	,000	,000	,000	,007	,237
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
otros_ingresos	Pearson Correlation	,375**	,904**	,544**	,904**	,937**	1	,951**	,888**	,404**	,666**	,878**	,931**	,976**	,978**	,365**	-.195
	Sig. (2-tailed)	,008	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,004	,000	,000	,000	,000	,000	,010	,180
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
total_ingresos	Pearson Correlation	,502**	,894**	,539**	,891**	,857**	,951**	1	,958**	,589**	,661**	,952**	,997**	,894**	,886**	,182	-.271
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,211	,060
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
compras_mp	Pearson Correlation	,490**	,765**	,354*	,813**	,733**	,888**	,958**	1	,889**	,476**	,936**	,970**	,789**	,790**	,103	-.376**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,012	,000	,000	,000	,000		,000	,001	,000	,000	,000	,000	,482	,008
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
compras_otros	Pearson Correlation	,388**	,310*	,077	,563**	,213	,404**	,589**	,689**	1	,085	,634**	,642**	,222	,254	-.290*	-.294*
	Sig. (2-tailed)	,006	,030	,597	,000	,141	,004	,000	,000		,563	,000	,000	,124	,078	,043	,041
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
trabajo_otros_e*	Pearson Correlation	,355*	,700**	,690**	,667**	,746**	,666**	,661**	,476**	,085	1	,608**	,633**	,713**	,680**	,249	,028
	Sig. (2-tailed)	,012	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,563		,000	,000	,000	,000	,084	,851
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
servc_exteriores	Pearson Correlation	,640**	,756**	,570**	,837**	,823**	,878**	,952**	,936**	,834**	,608**	1	,961**	,800**	,806**	,046	-.430**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,753	,002
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
total_gastos	Pearson Correlation	,519**	,866**	,515**	,883**	,826**	,931**	,997**	,970**	,642**	,633**	,961**	1	,861**	,853**	,140	-.294*
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,336	,040
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
inv_act_material	Pearson Correlation	,333*	,917**	,601**	,852**	,963**	,976**	,894**	,789**	,222	,713**	,800**	,861**	1	,988**	,462**	-.098
	Sig. (2-tailed)	,019	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,124	,000	,000	,000		,000	,001	,503
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
inv_act_inmaterial	Pearson Correlation	,341*	,888**	,569**	,883**	,962**	,978**	,886**	,790**	,254	,680**	,806**	,853**	,988**	1	,433**	-.154
	Sig. (2-tailed)	,016	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,078	,000	,000	,000	,000		,002	,291
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
var_mp	Pearson Correlation	-.180	,331*	,291*	,274	,378**	,365**	,182	,103	-.290*	,249	,046	,140	,462**	,433**	1	,556**
	Sig. (2-tailed)	,216	,020	,042	,056	,007	,010	,211	,482	,043	,084	,753	,336	,001	,002		,000
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
var_ext_prod	Pearson Correlation	-.359*	-.062	,045	-.093	-.172	-.195	-.271	-.376**	-.294*	,028	-.430**	-.294*	-.098	-.154	,556**	1
	Sig. (2-tailed)	,011	,672	,759	,523	,237	,180	,060	,008	,041	,851	,002	,040	,503	,291	,000	
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

### **Análisis Statis:**

- Individuos:

Extracción y aglomeración de antracita, hulla, lignito y turba; Petróleo, gas natural y combustibles nucleares; Extracción de minerales no energéticos; Industria cárnica; Elaboración y conservación de pescados y productos a base de pescado; Preparación y conservación de frutas y hortalizas; Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales); Industrias lácteas; Molinería, almidones y productos amiláceos; Productos para la alimentación animal; Pan, galletas y productos de panadería y pastelería; Industria del azúcar, cacao y chocolate.; Otros productos alimenticios diversos; Elaboración de bebidas alcohólicas; Producción de aguas minerales y bebidas analcohólicas; Industria del tabaco; Preparación e hilado de fibras textiles; Fabricación de tejidos textiles; Acabado de textiles; Otros artículos confeccionados con textiles, excepto prendas de vestir; Otras industrias textiles; Fabricación de tejidos de punto; Fabricación de artículos en tejidos de punto; Industria de la confección; Industria de la peletería; Preparación, curtido y acabado del cuero; Artículos de marroquinería, viaje, guarnicionería y talabartería; Fabricación de calzado; Aserrado, cepillado y preparación industrial de la madera; Fabricación de chapas, tableros y paneles de madera; Estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción; Fabricación de envases y embalajes de madera; Fabricación de otros productos de madera; Fabricación de productos de corcho, cestería y espartería; Fabricación de pasta papelera, papel y cartón; Fabricación de artículos de papel y cartón; Edición; Artes gráficas y reproducción de soportes grabados; Fabricación de productos químicos básicos; Fabricación de pesticidas y otros productos agroquímicos; Pinturas, barnices, tintas de imprenta y masillas; Fabricación de productos farmacéuticos; Fabricación de artículos de limpieza, abrillantamiento, belleza e higiene; Fabricación de otros productos químicos; Fabricación de fibras artificiales y sintéticas; Fabricación de productos de caucho; Fabricación de productos de materias plásticas; Fabricación de vidrio y productos de vidrio; Productos cerámicos excepto los destinados a la construcción; Azulejos, baldosas, ladrillos, tejas y productos de tierras cocidas para la construcción; Fabricación de cemento, cal y yeso; Fabricación de elementos de hormigón, yeso y cemento; Industria de la piedra; Productos minerales no metálicos diversos; Productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones; Fabricación de tubos; Otros procesos de primera transformación del hierro y el acero; Producción y primera

transformación de metales preciosos y otros metales no férricos; Fundición de metales; Fabricación de estructuras metálicas y sus partes; Fabricación de carpintería metálica; Fabricación de cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal; fabricación de radiadores y calderas para la calefacción central; Fabricación de generadores de vapor; Forja, estampación y embutición de metales; metalurgia de polvos; Tratamiento y revestimiento de metales; Ingeniería mecánica general por cuenta de terceros; Artículos de cuchillería y cubertería, herramientas y ferretería; Productos metálicos diversos, excepto muebles; Máquinas, equipo y material mecánico; Otra maquinaria, equipo y material mecánico de uso general; Fabricación de maquinaria agraria; Fabricación de máquinas-herramienta; Maquinaria diversa para usos específicos, armas y municiones; Fabricación de aparatos domésticos; Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos; Fabricación de motores eléctricos, transformadores y generadores; Fabricación de aparatos de distribución y control eléctricos; Fabricación de hilos y cables eléctricos aislados; Fabricación de lámparas eléctricas y aparatos de iluminación; Fabricación de acumuladores y pilas eléctricas y otro equipo eléctrico; Fabricación de válvulas, tubos y otros componentes electrónicos; Transmisores de radiodifusión y televisión y aparatos para la radiotelefonía y radiotelegrafía con hilos; Aparatos de recepción, grabación y reproducción sonido e imagen; Fabricación de equipo médico-quirúrgicos y aparatos ortopédicos; Instrumentos y aparatos de medida, control, óptica y fotografía; Fabricación de vehículos de motor; Carrocerías para vehículos de motor y fabricación de remolques y semirremolques; Partes, piezas y accesorios no eléctricos de vehículos de motor; Construcción y reparación naval; Fabricación de material ferroviario; Construcción aeronáutica y espacial; Fabricación de motocicletas, bicicletas y otro material de transporte; Fabricación de muebles; Fabricación de artículos de joyería, orfebrería, platería y similares; Fabricación de artículos de deporte, juegos y juguetes; Otras industrias manufactureras diversas; Reciclaje; Producción y distribución de energía eléctrica; Producción y distribución de gas, vapor y agua caliente y Captación, depuración y distribución de agua.

- Resultados de la nube de puntos, año 2007 hasta el 100% de varianza :

1. RESULTATS SUR LA FORME DES DIFFERENTS NUAGES DE LIGNES  
DILATATION DU NUAGE 1  
NORME DE  $\bar{w}_1 = 1317.08$   
REPARTITION DE L'INERTIE SELON LES AXES PRINCIPAUX DU NUAGE 1  
VALEURS PROPRES  
TRACE DE LA MATRICE : 1.5033  
HISTOGRAMME DES 99 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR	POURCENT.	POURCENT.
	PROPRE		CUMULE
1	0.9744	64.82	64.82
2	0.1649	10.97	75.78
3	0.1060	7.05	82.84
4	0.0719	4.78	87.62
5	0.0609	4.05	91.67
6	0.0401	2.67	94.34
7	0.0276	1.84	96.18
8	0.0217	1.44	97.62
9	0.0147	0.97	98.59
10	0.0084	0.56	99.15
11	0.0058	0.39	99.54
12	0.0043	0.29	99.82
13	0.0018	0.12	99.94
14	0.0007	0.04	99.99
15	0.0001	0.01	99.99
16	0.0001	0.01	100.00

- Resultados de la nube de puntos, año 2006 hasta el 100% de varianza

DILATATION DU NUAGE 2  
 NORME DE W 2 = 1327.67  
 REPARTITION DE L'INERTIE SELON LES AXES PRINCIPAUX DU NUAGE 2  
 VALEURS PROPRES  
 TRACE DE LA MATRICE : 1.4913  
 HISTOGRAMME DES 99 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR	POURCENT.	POURCENT.
	PROPRE		CUMULE
1	0.9772	65.53	65.53
2	0.1538	10.31	75.84
3	0.0935	6.27	82.11
4	0.0707	4.74	86.85
5	0.0657	4.41	91.26
6	0.0394	2.64	93.90
7	0.0278	1.87	95.76
8	0.0229	1.53	97.30
9	0.0175	1.17	98.47
10	0.0091	0.61	99.08
11	0.0064	0.43	99.51
12	0.0041	0.28	99.79
13	0.0021	0.14	99.93
14	0.0008	0.05	99.98
15	0.0002	0.01	100.00

- Resultados de la nube de puntos, año 2005 hasta el 100% de varianza :

DILATATION DU NUAGE 3



NORME DE W 3 = 1334.08

REPARTITION DE L'INERTIE SELON LES AXES PRINCIPAUX DU NUAGE 3

VALEURS PROPRES

TRACE DE LA MATRICE : 1.4842

HISTOGRAMME DES 99 PREMIERES VALEURS PROPRES

```

+-----+
| NUMERO | VALEUR | POURCENT. | POURCENT. |
|         | PROPRE |           | CUMULE   |
+-----+
| 1 | 0.9769 | 65.82 | 65.82 |
+-----+
| 2 | 0.1573 | 10.60 | 76.42 | *****
| 3 | 0.0886 | 5.97 | 82.39 | *****
| 4 | 0.0771 | 5.19 | 87.58 | *****
| 5 | 0.0673 | 4.53 | 92.12 | *****
| 6 | 0.0347 | 2.34 | 94.45 | ***
| 7 | 0.0227 | 1.53 | 95.98 | **
| 8 | 0.0206 | 1.39 | 97.37 | **
| 9 | 0.0179 | 1.21 | 98.58 | **
| 10 | 0.0080 | 0.54 | 99.12 | *
| 11 | 0.0059 | 0.40 | 99.51 | *
| 12 | 0.0038 | 0.26 | 99.77 | *
| 13 | 0.0025 | 0.17 | 99.94 | *
| 14 | 0.0007 | 0.05 | 99.99 | *
| 15 | 0.0001 | 0.01 | 100.00 | *

```

TESTS DE PERMUTATIONS :

INDIQUE QUE LES NUAGES SONT PEU DIFFERENTS

```

+-----+
| 1 | *
| 2 | * *
| 3 | * * *
+-----+
| 1 | 2 | 3

```

VALEURS PROPRES

TRACE DE LA MATRICE : 0.0206

HISTOGRAMME DES 3 PREMIERES VALEURS PROPRES

```

+-----+
| NUMERO | VALEUR | POURCENT. | POURCENT. |
|         | PROPRE |           | CUMULE   |
+-----+
| 1 | 0.0138 | 67.20 | 67.20 |
+-----+
| 2 | 0.0067 | 32.64 | 99.84 | *****
| 3 | 0.0000 | 0.16 | 100.00 | *
+-----+

```

COORDONNEES DES NUAGES SUR LES AXES PRINCIPAUX

```

+-----+
|          |          COORDONNEES          |          CONTRIBUTIONS          |          COSINUS CARRES          |
+-----+
| NUAGE | DISTO | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 |
+-----+
| 1 | 0.01 | -0.07 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.36 | 0.31 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.71 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.00 | -0.02 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.63 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 0.01 | 0.09 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.61 | 0.06 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.95 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
+-----+

```

- Productos escalares y distancia entre nubes

Año	Producto escalar (X)	Distancia (Y)
2007	0.996	0.084
2006	0.998	0.069
2005	0.996	0.094

COORDONNEES DES VARIABLES SUR LES AXES 1 A 5  
VARIABLES ACTIVES

VARIABLES UNITAIRES		COORDONNEES					CORRELATIONS VARIABLE-FACTEUR					ANCIENS AXES		
IDEN	LIBELLE COURT	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3
C1	- Vtpro_07	0.90	0.39	0.06	-0.03	0.12	0.90	0.39	0.06	-0.03	0.12	0.14	0.16	0.03
C2	- Vtme_07	0.90	-0.08	-0.36	0.05	-0.04	0.90	-0.08	-0.36	0.05	-0.04	0.14	-0.03	-0.19
C3	- fserv_07	0.70	-0.54	0.16	-0.19	0.05	0.70	-0.54	0.16	-0.19	0.05	0.11	-0.22	0.08
C4	- neg_07	0.96	0.25	-0.02	-0.03	0.09	0.96	0.25	-0.02	-0.03	0.09	0.15	0.10	-0.01
C5	- T_inm_07	0.81	-0.35	-0.11	-0.11	-0.23	0.81	-0.35	-0.11	-0.11	-0.23	0.13	-0.14	-0.06
C6	- Subv_07	0.44	-0.29	0.33	0.73	-0.03	0.44	-0.29	0.33	0.73	-0.03	0.07	-0.11	0.17
C7	- O_ing_07	0.92	-0.13	-0.02	0.14	-0.16	0.92	-0.13	-0.02	0.14	-0.16	0.15	-0.05	-0.01
C8	- ingr_07	0.96	0.24	-0.02	-0.02	0.08	0.96	0.24	-0.02	-0.02	0.08	0.15	0.10	-0.01
C9	- Var_p_07	0.24	0.01	0.41	-0.01	0.48	0.24	0.01	0.41	-0.01	0.48	0.04	0.00	0.22
C10	- MP_07	0.83	0.39	-0.10	-0.02	0.34	0.83	0.39	-0.10	-0.02	0.34	0.13	0.16	-0.05
C11	- sAp_07	0.53	0.54	0.00	0.01	-0.60	0.53	0.54	0.00	0.01	-0.60	0.08	0.22	0.00
C12	- merc_07	0.88	0.02	-0.39	0.06	-0.01	0.88	0.02	-0.39	0.06	-0.01	0.14	0.01	-0.20
C13	- traOt_07	0.60	-0.53	0.36	-0.31	0.01	0.60	-0.53	0.36	-0.31	0.01	0.10	-0.21	0.19
C14	- conOE_07	0.91	0.34	-0.13	-0.02	0.11	0.91	0.34	-0.13	-0.02	0.11	0.15	0.14	-0.07
C15	- perso_07	0.65	0.14	0.63	-0.25	-0.14	0.65	0.14	0.63	-0.25	-0.14	0.10	0.06	0.33
C16	- S_ext_07	0.85	0.14	0.35	0.07	-0.02	0.85	0.14	0.35	0.07	-0.02	0.14	0.06	0.18
C17	- amt_i_07	0.94	-0.23	-0.02	0.05	-0.12	0.94	-0.23	-0.02	0.05	-0.12	0.15	-0.09	-0.01
C18	- gtos_07	0.95	0.30	-0.01	-0.03	0.07	0.95	0.30	-0.01	-0.03	0.07	0.15	0.12	0.00
C19	- InvAM_07	0.85	-0.43	-0.11	0.03	-0.02	0.85	-0.43	-0.11	0.03	-0.02	0.14	-0.17	-0.06
C20	- Rdo_07	0.82	-0.37	-0.15	0.00	0.12	0.82	-0.37	-0.15	0.00	0.12	0.13	-0.15	-0.08
C21	- Vtpro_06	0.92	0.33	0.05	-0.03	0.11	0.92	0.33	0.05	-0.03	0.11	0.15	0.13	0.03
C22	- Vtme_06	0.90	-0.09	-0.37	0.03	-0.03	0.90	-0.09	-0.37	0.03	-0.03	0.14	-0.04	-0.19
C23	- fserv_06	0.68	-0.53	0.19	-0.21	0.04	0.68	-0.53	0.19	-0.21	0.04	0.11	-0.21	0.10
C24	- neg_06	0.97	0.21	-0.03	-0.03	0.08	0.97	0.21	-0.03	-0.03	0.08	0.15	0.08	-0.02
C25	- T_inm_06	0.78	-0.34	-0.05	-0.14	-0.16	0.78	-0.34	-0.05	-0.14	-0.16	0.12	-0.13	-0.03
C26	- Subv_06	0.37	-0.23	0.38	0.79	0.00	0.37	-0.23	0.38	0.79	0.00	0.06	-0.09	0.20
C27	- O_ing_06	0.91	-0.12	-0.03	0.19	-0.14	0.91	-0.12	-0.03	0.19	-0.14	0.15	-0.05	-0.01
C28	- ingr_06	0.97	0.20	-0.03	-0.02	0.08	0.97	0.20	-0.03	-0.02	0.08	0.16	0.08	-0.01
C29	- Var_p_06	0.36	0.29	0.28	0.01	0.42	0.36	0.29	0.28	0.01	0.42	0.06	0.12	0.15
C30	- MP_06	0.87	0.33	-0.10	-0.02	0.30	0.87	0.33	-0.10	-0.02	0.30	0.14	0.13	-0.05
C31	- sAp_06	0.53	0.55	0.01	0.02	-0.59	0.53	0.55	0.01	0.02	-0.59	0.08	0.22	0.00
C32	- merc_06	0.88	-0.02	-0.40	0.04	-0.01	0.88	-0.02	-0.40	0.04	-0.01	0.14	-0.01	-0.21
C33	- traOt_06	0.61	-0.54	0.25	-0.28	-0.04	0.61	-0.54	0.25	-0.28	-0.04	0.10	-0.21	0.13
C34	- conOE_06	0.94	0.26	-0.14	-0.02	0.07	0.94	0.26	-0.14	-0.02	0.07	0.15	0.11	-0.07
C35	- perso_06	0.64	0.15	0.64	-0.25	-0.16	0.64	0.15	0.64	-0.25	-0.16	0.10	0.06	0.33
C36	- S_ext_06	0.84	0.15	0.36	0.08	-0.01	0.84	0.15	0.36	0.08	-0.01	0.13	0.06	0.19
C37	- amt_i_06	0.94	-0.20	-0.02	0.04	-0.14	0.94	-0.20	-0.02	0.04	-0.14	0.15	-0.08	-0.01

C38 - gtos_06 0.02 0.02		0.97	0.24	-0.01	-0.03	0.04		0.97	0.24	-0.01	-0.03	0.04		0.15	0.09	0.00	-
C39 - InvAM_06 0.07 -0.04		0.84	-0.43	-0.12	0.11	-0.06		0.84	-0.43	-0.12	0.11	-0.06		0.13	-0.17	-0.06	-
C40 - Rdo_06 0.04 0.11		0.82	-0.44	-0.17	0.07	0.17		0.82	-0.44	-0.17	0.07	0.17		0.13	-0.17	-0.09	-
C41 - Vtpro_05 0.01 0.05		0.92	0.35	0.07	-0.02	0.08		0.92	0.35	0.07	-0.02	0.08		0.15	0.14	0.04	-
C42 - Vtme_05 0.02 -0.02		0.90	-0.11	-0.37	0.03	-0.04		0.90	-0.11	-0.37	0.03	-0.04		0.14	-0.04	-0.19	-
C43 - Fserv_05 0.12 0.02		0.68	-0.54	0.20	-0.19	0.03		0.68	-0.54	0.20	-0.19	0.03		0.11	-0.21	0.10	-
C44 - neg_05 0.01 0.04		0.97	0.22	-0.02	-0.02	0.06		0.97	0.22	-0.02	-0.02	0.06		0.16	0.09	-0.01	-
C45 - T_inm_05 0.07 -0.08		0.77	-0.37	-0.05	-0.12	-0.13		0.77	-0.37	-0.05	-0.12	-0.13		0.12	-0.15	-0.03	-
C46 - Subv_05 0.52 -0.02		0.22	-0.17	0.38	0.83	-0.04		0.22	-0.17	0.38	0.83	-0.04		0.03	-0.07	0.20	-
C47 - O_ing_05 0.08 -0.10		0.92	-0.13	-0.07	0.13	-0.16		0.92	-0.13	-0.07	0.13	-0.16		0.15	-0.05	-0.03	-
C48 - ingr_05 0.01 0.03		0.97	0.21	-0.02	-0.01	0.05		0.97	0.21	-0.02	-0.01	0.05		0.16	0.08	-0.01	-
C49 - Var_p_05 0.03 0.28		0.39	0.30	0.15	0.05	0.45		0.39	0.30	0.15	0.05	0.45		0.06	0.12	0.08	-
C50 - MP_05 0.00 0.18		0.87	0.36	-0.07	-0.01	0.28		0.87	0.36	-0.07	-0.01	0.28		0.14	0.14	-0.03	-
C51 - gap_05 0.01 -0.39		0.50	0.55	0.00	0.02	-0.62		0.50	0.55	0.00	0.02	-0.62		0.08	0.22	0.00	-
C52 - merc_05 0.03 -0.01		0.90	-0.08	-0.39	0.04	-0.02		0.90	-0.08	-0.39	0.04	-0.02		0.14	-0.03	-0.20	-
C53 - TraOt_05 0.15 -0.04		0.69	-0.55	0.21	-0.24	-0.06		0.69	-0.55	0.21	-0.24	-0.06		0.11	-0.22	0.11	-
C54 - conOE_05 0.01 0.02		0.94	0.27	-0.13	-0.01	0.04		0.94	0.27	-0.13	-0.01	0.04		0.15	0.11	-0.07	-
C55 - perso_05 0.15 -0.10		0.64	0.16	0.63	-0.24	-0.16		0.64	0.16	0.63	-0.24	-0.16		0.10	0.06	0.33	-
C56 - S_ext_05 0.05 -0.02		0.85	0.17	0.35	0.08	-0.03		0.85	0.17	0.35	0.08	-0.03		0.14	0.07	0.18	-
C57 - amt_i_05 0.03 -0.09		0.94	-0.20	-0.04	0.05	-0.15		0.94	-0.20	-0.04	0.05	-0.15		0.15	-0.08	-0.02	-
C58 - gtos_05 0.01 0.00		0.97	0.24	0.00	-0.02	0.00		0.97	0.24	0.00	-0.02	0.00		0.15	0.10	0.00	-
C59 - InvAM_05 0.02 -0.01		0.83	-0.45	-0.13	0.03	-0.02		0.83	-0.45	-0.13	0.03	-0.02		0.13	-0.18	-0.07	-
C60 - Rdo_05 0.04 0.18		0.81	-0.35	-0.16	0.07	0.28		0.81	-0.35	-0.16	0.07	0.28		0.13	-0.14	-0.08	-