



Universidad Nacional de
Mar del Plata

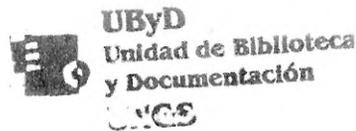
Universidad Nacional
de General Sarmiento



Maestría en Economía y Desarrollo Industrial

Mención en la Pequeña y Mediana Empresa

“Construcción de un indicador de competitividad
en un contexto Microeconómico”



Estudiante: Enrique Barriga Manrique

Director de Tesis: Lic. Gabriel Yoguel

Fecha de Defensa: 12/12/2000

Jurados evaluadores

*Lic. Gabriel Yoguel * Lic. Fernando Porta *Lic. Javier
Gonzalez

(Este espacio queda reservado para la firma de los Jurados)

CONTENIDO

Resumen ejecutivo

Introducción

1. Objetivos

2. Justificación

3. Marco teórico

3.1 Enfoque microeconómico

3.2 Enfoque macroeconómico

3.3 Enfoque de las ventajas comparativas

3.4 Enfoque sistémico

4. Hipótesis de trabajo

5. Metodología para la construcción de un indicador de competitividad a nivel microeconómico

6. Construcción del indicador para el subsistema de innovación y calidad

6.1 Definición de variables para el subsistema de innovación y calidad

6.2 Resultados del análisis factorial de correspondencias múltiples

6.3 Construcción de un indicador resumen para el subsistema de innovación y calidad

6.4 El indicador de innovación y calidad y el análisis de clasificación

7. Construcción del indicador para el subsistema de aprendizaje

7.1 Definición de variables para el subsistema de aprendizaje

7.2 Resultados del análisis factorial de correspondencias múltiples

7.3 Construcción de un indicador resumen para el subsistema de aprendizaje

7.4 El indicador de aprendizaje y el análisis de clasificación

8. Construcción del indicador para el subsistema de finanzas

8.1 Definición de variables para el subsistema de finanzas

8.2 Resultados del análisis factorial de correspondencias múltiples

- 8.3 Construcción de un indicador resumen para el subsistema de finanzas
- 8.4 El indicador de finanzas y el análisis de clasificación
- 9. Construcción del indicador para el subsistema de dirección
 - 9.1 Definición de variables para el subsistema de dirección
 - 9.2 Resultados del análisis factorial de correspondencias múltiples
 - 9.3 Construcción de un indicador resumen para el subsistema de dirección
 - 9.4 El indicador de dirección y el análisis de clasificación
- 10. Construcción del indicador para el subsistema de mercadeo
 - 10.1 Definición de variables para el subsistema de mercadeo
 - 10.2 Resultados del análisis factorial de correspondencias múltiples
 - 10.3 Construcción de un indicador resumen para el subsistema de mercadeo
 - 10.4 El indicador de mercadeo y el análisis de clasificación
- 11. Construcción del indicador para el subsistema de producción
 - 11.1 Definición de variables para el subsistema de producción
 - 11.2 Resultados del análisis factorial de correspondencias múltiples
 - 11.3 Construcción de un indicador resumen para el subsistema de producción
 - 11.4 El indicador de producción y el análisis de clasificación
- 12. Construcción del indicador de competitividad a nivel microeconómico
 - 12.1 Resultado del análisis de componentes principales
 - 12.2 Resultado del análisis de componentes principales en el espacio de las empresas
 - 12.3 Construcción del indicador de competitividad a nivel microeconómico
 - 12.4 El indicador de competitividad y variables de corte
 - 12.5 Examen de la robustez del indicador de competitividad
 - 12.6 El indicador de competitividad y el análisis de clasificación
- 13. Examen de las hipótesis de trabajo planteadas

- 13.1 Definición de las variables
- 13.2 Prueba de la hipótesis 1
- 13.3 Prueba de la hipótesis 2
- 13.4 Prueba de la hipótesis 3
- 13.5 Prueba de la hipótesis 4
- 13.6 Prueba de la hipótesis 5
- 13.7 Prueba de la hipótesis 6
- 13.8 Prueba de la hipótesis 7
- 13.9 Prueba de la hipótesis 8
- 13.10 Las variables más influyentes en el indicador de la competitividad

Conclusiones

Bibliografía

Lista de anexos

- 1 Características de las pymes que conforman el panel
- 2 Rangos de las variables de cada subsistema
- 3 Los métodos de análisis factorial y de clasificación
- 4 Los indicadores de los subsistemas y las variables de corte
- 5 Análisis factorial de correspondencias múltiples, subsistema de innovación y calidad
- 6 Clases, subsistema de innovación
- 7 Análisis factorial de correspondencias múltiples, subsistema de aprendizaje
- 8 Clases, subsistema de aprendizaje
- 9 Análisis factorial de correspondencias múltiples, subsistema de finanzas
- 10 Clases, subsistema de Finanzas
- 11 Análisis factorial de correspondencias múltiples, subsistema de dirección
- 12 Clases, subsistema de dirección
- 13 Análisis factorial de correspondencias múltiples, subsistema de mercadeo
- 14 Clases, subsistema de mercadeo
- 15 Análisis factorial de correspondencias múltiples, subsistema de producción
- 16 Clases, subsistema de producción
- 17 Análisis de Componentes Principales

Lista de gráficas

- | | |
|----|--|
| 1 | Enfoque sistémico de la competitividad microeconómica |
| 2 | Indicador de innovación y calidad |
| 3 | Clases subsistema de innovación y calidad |
| 4 | Indicador de aprendizaje |
| 5 | Clases, subsistema de aprendizaje |
| 6 | Indicador de finanzas |
| 7 | Clases, subsistema de finanzas |
| 8 | Indicador de dirección |
| 9 | Clases, subsistema de dirección |
| 10 | Indicador de mercadeo |
| 11 | Clases, subsistema de mercadeo |
| 12 | Indicador de Producción |
| 13 | Clases, subsistema de Producción |
| 14 | Análisis de Componentes principales variables activas y suplementarias |
| 15 | Indicador de competitividad |
| 16 | Robustez indicador de competitividad |
| 17 | Clases, Indicador de Competitividad |

Lista de cuadros

- | | |
|-----------|---|
| Cuadro 1 | Indicadores de la economía colombiana |
| Cuadro 2 | Participación de la pyme en la Industria Nacional. Pesos corrientes 1991-1995 |
| Cuadro 3 | Coordenadas y contribuciones a la inercia subsistema de innovación |
| Cuadro 4 | Coordenadas caso ilustrativo |
| Cuadro 5 | Indicador de Innovación |
| Cuadro 6 | Coordenadas y contribuciones a la inercia subsistema de aprendizaje |
| Cuadro 7 | Coordenadas caso ilustrativo |
| Cuadro 8 | Indicador de aprendizaje |
| Cuadro 9 | Coordenadas y contribuciones a la inercia subsistema de finanzas |
| Cuadro 10 | Coordenadas caso ilustrativo |
| Cuadro 11 | Indicador de Finanzas |
| Cuadro 12 | Coordenadas y contribuciones a la inercia, subsistema de dirección. |
| Cuadro 13 | Coordenadas del caso ilustrativo |
| Cuadro 14 | Indicador de dirección |
| Cuadro 15 | Coordenadas y contribuciones a la inercia subsistema de mercadeo |
| Cuadro 16 | Coordenadas caso ilustrativo |
| Cuadro 17 | Indicador de mercadeo |
| Cuadro 18 | Coordenadas y contribuciones a la inercia subsistema de producción |

Cuadro 19	Coordenadas caso ilustrativo
Cuadro 20	Indicador de producción
Cuadro 21	Ilustración cálculo de coordenadas empresa 10
Cuadro 22	Indicador de competitividad a nivel microeconómico
Cuadro 23	Indicador de competitividad según el número de trabajadores. Distribuciones porcentuales
Cuadro 24	Indicador de competitividad según las ventas anuales en dólares. Distribuciones porcentuales
Cuadro 25	Indicador de competitividad según el año de fundación. Distribuciones porcentuales
Cuadro 26	Indicador de competitividad según la vinculación con mercados externos. Distribuciones porcentuales
Cuadro 27	Indicador de competitividad según la experiencia específica del empresario. Distribuciones porcentuales
Cuadro 28	Indicador de competitividad según la educación del empresario. Distribuciones porcentuales
Cuadro 29	Variables en el modelo
Cuadro 30	Variables en el modelo
Cuadro 31	Taxonomía de la competitividad a nivel microeconómico

RESUMEN EJECUTIVO

Las reformas adelantadas en Colombia a partir de 1991 cambiaron drásticamente el entorno de los negocios, al implantarse un nuevo modelo económico que privilegia la apertura de la economía, la desregulación, la privatización y el cambio institucional. A partir del 95 el ritmo de actividad económica ha decrecido, la brecha fiscal se ha dilatado y la desocupación ha aumentado, en tanto que la inflación ha cedido (en parte por la desaceleración de la economía) y el déficit en la balanza de pagos, se ha reducido. En la última década en el país se han realizado reformas de todo tipo: política, laboral, financiera, cambiaria, tributaria (una por año), y cambios en el régimen de inversión extranjera. Estas modificaciones en el entorno exigen modificaciones en la conducta de los agentes y el replanteamiento de estrategias empresariales que deben adoptarse con incertidumbres crecientes.

La turbulencia del entorno ha afectado a muchas pymes que han desaparecido y a otras que están atravesando por momentos difíciles. Se evidencia que las pymes adolecen de problemas entre los cuales sobresalen las dificultades para: percibir los cambios del entorno, identificar oportunidades de negocios y nichos de mercado, identificar amenazas, acceder al crédito y a la información tecnológica, cumplir la legislación laboral, socializar el conocimiento desarrollado en su interior, reconocer la complejidad del proceso de innovación, implementar nuevas propuestas y mejoras en procesos y productos, destinar recursos para el mejoramiento del talento humano de la firma, montar procesos de control y aseguramiento de la calidad, planear y comunicarse con el personal, superar cuellos de botella en la producción e implementar tecnologías blandas, entre otras. A ello se agregan la obsolescencia de la maquinaria y equipo y la carencia de planes de mantenimiento preventivo, configurando un cuadro que afecta el nivel competitivo de las empresas.

Se examinaron diferentes enfoques de la competitividad: el microeconómico, el macroeconómico, el de las ventajas comparadas y el sistémico. No se utilizan en este estudio ni el enfoque macro ni el de las ventajas comparadas. Aquel, porque es difícil identificar los agentes y adoptar criterios de medición de la competitividad, pues la concepción macro no es simplemente la sumatoria de la competitividad de las empresas de una economía, ya que en su determinación influyen otras variables. No es la agregación de la competitividad micro; hay que tener en cuenta factores como la política económica y los aspectos institucionales. No se usará el enfoque de las ventajas comparadas, porque se desarrolla en un marco de competencia perfecta donde las transacciones se hacen en equilibrio, con base en la teoría del comercio internacional. La competitividad aquí tiene un carácter estático que depende del éxito exportador, dado por la abundancia de los recursos productivos. El modelo neoclásico de competitividad no incorpora el progreso técnico, y supone que la tecnología, conocimiento, es un bien público, siempre disponible y que puede adquirirse a costo cero. Las firmas son homogéneas y todos los agentes son totalmente racionales y maximizadores que deciden en ambientes sin incertidumbre.

El marco teórico adoptado en esta investigación es un enfoque sistémico con énfasis en los aspectos microeconómicos. En el enfoque sistémico la competitividad tiene en cuenta aspectos micros, macros e institucionales y va a depender de la forma como se combinen estos elementos. En este estudio la atención está centrada en los aspectos del sistema interno de la firma, abandonando los postulados de la teoría neoclásica convencional anteriormente descritos. Se asume que las pymes tienen racionalidad limitada, que no acceden de la misma manera a la información, que asimilan de diferentes formas los cambios en el entorno y que pueden desarrollar capacidades tecnológicas mediante la combinación de maquinaria y equipo con habilidades de gestión, capacidad para aprender, información técnica y de mercados, mejoras organizacionales y articulaciones con otras firmas. La realidad del funcionamiento económico muestra que se presentan fallas de mercado atribuibles a la asimetría de la información, costos de transacción elevados al momento de negociar la provisión de bienes y

servicios, diferencias en las trayectorias empresariales, capacidades organizativas y tecnológicas diferentes que conducen a respuestas heterogéneas entre las empresas y a impactos desiguales.

Los componentes del sistema interno de la empresa están interrelacionados y son interdependientes. Definimos seis subsistemas: de innovación y de calidad, de aprendizaje, financiero, de dirección y administración, mercadeo y de producción. Bajo este enfoque, el éxito de la firma depende del comportamiento armónico de los componentes del sistema empresa. Al fallar cualquiera de ellos el sistema empresa se puede colapsar, de manera similar a lo que ocurre con el cuerpo humano, en el cual el mal funcionamiento de sus sistemas principales (nervioso, sanguíneo, óseo, renal, pulmonar, cardiovascular, hepático) puede comprometer la vida humana. Las deficiencias en la gestión de los subsistemas empresariales pueden conducir a la pérdida de competitividad y a la desaparición de las empresas.

Los indicadores de competitividad microeconómica de la pyme van a depender de la manera como se articulan las capacidades de innovación con las capacidades de aprendizaje, de un adecuado manejo financiero, de la capacidad para interpretar los requerimientos de la demanda y aprovechar las oportunidades del mercado, de la velocidad de acceso a los mercados, la calidad, el mercadeo, la implementación de garantías y servicios de pre y post-venta, de las condiciones de producción, de las rutinas organizacionales y del manejo de sus recursos humanos. Se considera que todas las variables de entorno son exógenas al modelo de análisis.

Para alcanzar los objetivos propuestos, (desarrollar un conjunto de indicadores que permita analizar la situación competitiva de un segmento de pequeñas y medianas industrias colombianas, determinar los rasgos predominantes de la competitividad las pequeñas y medianas industrias de acuerdo con su nivel de desempeño y establecer un puente entre la teoría y la evidencia empírica relacionada con los aspectos microeconómicos de la

competitividad), se desplegaron los métodos de análisis factorial, de correspondencias múltiples y el de componentes principales, los cuales se combinaron con los análisis de clasificación y el de regresión.

Para la construcción del indicador de competitividad empresarial se desarrolló un proceso conducente en primer lugar a la obtención de indicadores resumen para cada uno de los subsistemas y en segundo lugar al logro de una síntesis de todos ellos en el indicador de competitividad a nivel microeconómico. La obtención de los indicadores para cada subsistema se realizó a partir de la definición de las variables, a las cuales se les asignó un rango de variación entre 1 y 5, siendo 1 el valor que representa la carencia de la modalidad o característica observada, y 5 el mejor desempeño, procediendo luego a aplicar el análisis factorial de correspondencias múltiples, en el espacio de las variables y en el espacio de las empresas para construir el indicador resumen para cada subsistema.

El análisis se centró en los ejes factoriales principales, ubicando las modalidades que cumplieran con dos condiciones: a) que tuvieran alta contribución a la inercia de los ejes, superior a la inercia promedio y que poseyeran coordenadas altas, alejadas del centro. Obtenidas las coordenadas de las modalidades se construyeron las coordenadas de las empresas, espacio en el cual se obtienen los indicadores resumen de cada subsistema. Las coordenadas de las empresas expresan la sumatoria de las modalidades, $(\sum X_{ij})$, ponderada por el inverso del producto de la raíz cuadrada del valor propio $(1/\sqrt{\lambda_{\alpha}})$, por el número de variables, p , de acuerdo con la ecuación

$$C_i = (1/\sqrt{\lambda_{\alpha}}) * \left(\sum_{j=1}^k X_{ij} / p \right) \quad \text{Donde:}$$

- C_i = Coordenadas de las empresas en el eje factorial principal.
- λ_{α} = Valor propio del primer eje principal
- X_{ij} = Cada una de las modalidades que asume la empresa i en cada variable cualitativa j del cada subsistema.
- α = Subíndice que identifica al eje factorial principal
- i = Subíndice que identifica cada una de las pymes ($i = 1, 2, 3, \dots 466$)
- j = Subíndice que identifica cada variable en cada uno de los seis subsistemas ($j = 1, 2, 3, \dots$)
- p = Número de variables

El cálculo de los indicadores factoriales se hizo utilizando el programa SPAD. Los vectores que contienen los indicadores resumen de los seis subsistemas, se estandarizaron y se convirtieron a una escala porcentual. Los valores medios de los indicadores son los siguientes: Innovación y calidad, 36.4%; aprendizaje, 40.9%; finanzas, 65,2%; dirección, 58.2%; mercadeo, 67.5% y producción, 40.5%.

Con base en los indicadores de los subsistemas se construyó el indicador microeconómico de competitividad mediante la aplicación del método de componentes principales. Para construir el indicador de competitividad a nivel microeconómico, se trabajó en el plano de las empresas, utilizando sus coordenadas en el eje principal provenientes del análisis factorial de componentes principales. Los valores de las coordenadas del eje factorial principal en cada empresa conformaron un vector columna de 466 filas, que expresan las combinaciones lineales de las variables que resumen la información de los seis subsistemas considerados. Ese vector, que es el indicador microeconómico de competitividad, se estandarizó y se convirtió a una escala porcentual. La media del indicador de competitividad para todas las empresas fue de 51.6%. Usando un sistema de calificaciones se obtuvo que el 5.8% de las pymes tienen muy bajo desempeño, el 23.2% un desempeño bajo, el 36.1% uno medio, el 27% medio alto y el 7.9% un alto desempeño competitivo.

Se comprobó que tanto los indicadores de los diferentes subsistemas como el indicador microeconómico asignaran correctamente los valores a las empresas, altos a las empresas con mejor desempeño y viceversa, que fueran consistentes e interpretaran bien la realidad empresarial.

Se establecieron cinco clases de empresas diferentes, usando el análisis de clasificación: La primera agrupa al 25.97% de las pymes observadas en el estudio. Aquí están el 94.4% de las empresas con un indicador de competitividad medio alto. La segunda clase está conformada por el 9.01% de las pymes. Se caracteriza por tener en su interior a todas las empresas con nivel alto de competitividad y a la mayoría de firmas con el mejor desempeño en innovación, dirección y aprendizaje. La tercera clase estuvo compuesta por el 36.05% de las

pymes, concentrando casi la totalidad de las empresas con nivel medio de competitividad. La cuarta clase la compusieron el 22.10% de las pymes estudiadas. El nivel de competitividad característico en este grupo es el de baja calificación. La quinta clase estuvo representada por el 6.87% del total de industrias. En este grupo se encontraron todas las empresas con muy bajo desempeño competitivo. Todas las empresas de esta clase tienen la condición de no exportadoras.

Las hipótesis planeadas fueron contrastadas utilizando modelos de regresión econométrica. Se aceptaron las siguientes hipótesis:

1. Las pymes que tienen una participación en mercados externos tienen un desempeño competitivo superior.
2. La condición de género en la dirección de la empresa no afecta el desempeño competitivo de las firmas.
3. Las características personales del dirigente de pymes contribuyen a explicar el desempeño competitivo de la empresa. La educación y la experiencia total acrecientan el indicador de competitividad en tanto que la edad y la experiencia específica lo deterioran. Los resultados sugieren que entre más edad y más experiencia en el cargo las posibilidades de mejorar decrecen.
4. El tamaño de la empresa afecta el nivel competitivo de la firma. Existe un umbral mínimo a partir del cual la pyme puede obtener niveles superiores de competitividad.

En la medida que aumenta el tamaño tanto en ventas como en personal ocupado, se incrementa la competitividad de la firma, situación que valida la hipótesis planteada. Similares resultados se han observado para el caso colombiano y en otros países.

Se rechazaron las siguientes hipótesis:

1. Las pymes sin participación del grupo familiar en la dirección de las empresas tienen una gestión empresarial de mejor nivel. No se puede asegurar que ni el parentesco familiar ni la existencia de una gerencia contratada favorezcan o deterioren la competitividad de la firma.
2. Las empresas más jóvenes al nacer en un ambiente de mayor presión competitiva tienen un indicador de competitividad mayor que las creadas en el marco de una economía cerrada. (Antes de la década del 90). Sin embargo, en el modelo de regresión múltiple, con todas las variables, esta variable resultó ser significativamente diferente de cero.
3. La ubicación en las ciudades más grandes del país contribuye a la obtención de un mejor indicador de competitividad. Se estableció que los entornos competitivos de Medellín y Cali son mejores que los de las demás ciudades, en las cuales la ubicación espacial juega un papel neutro en la explicación de las variaciones del indicador de competitividad.
4. La actividad económica de la firma influye en su desempeño competitivo.

Los hallazgos encontrados en el análisis de regresión refuerzan el planteamiento teórico de que las ventajas competitivas son creadas al interior de las firmas y dependen menos de factores como la localización o la especialización sectorial, confirmando la heterogeneidad de las pymes y validando los postulados teóricos utilizados. Se evidencia que existe un tamaño mínimo a partir del cual se desarrollan las competencias de las firmas.

Los resultados del estudio reafirman la necesidad de una acción conjunta entre el estado, las empresas, la universidad y otras instituciones que prestan servicios a las pymes, con el fin de superar las deficiencias observadas en esta investigación, en especial entre las firmas de menor tamaño. Existe un gran espacio para el mejoramiento de la competitividad de las pequeñas y medianas empresas.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación busca desarrollar una metodología que permita construir un indicador de competitividad, usando un enfoque sistémico de la competitividad con énfasis en los aspectos microeconómicos, para establecer un puente entre la teoría y la evidencia empírica.

Para ello se centrarán los esfuerzos del trabajo en desarrollar un indicador de competitividad utilizando el caso de la pequeña y mediana industria colombiana, partiendo de un sistema de encuestas realizadas en 1997 y dirigidas a los dueños y gerentes de 466 pequeñas y medianas empresas manufactureras colombianas, pertenecientes a los diez sectores más representativos de la pyme, en las siete principales ciudades de Colombia.

Las pymes objeto de estudio se han visto afectadas por el cambio en el entorno de sus negocios, dominado ahora por la apertura de los mercados, la desregulación, la privatización y el reajuste institucional. La constante parece ser el cambio acelerado, que trae consigo crecientes incertidumbres, acrecentadas por una competencia más fuerte en todos los mercados. Muchas pymes adolecen de varios problemas en varias áreas claves de resultado. Se han identificado varios problemas, relacionados, entre otros temas, con las innovaciones en procesos y productos, las normas de calidad, la capacitación técnica, la forma de socializar el conocimiento desarrollado en la empresa, la carencia de presupuestos para el desarrollo del talento humano, la planeación financiera, la dificultad para acceder al crédito, la obsolescencia de la maquinaria y equipo, los cuellos de botella en la producción, la ignorancia sobre mecanismos e instituciones de ayuda a la pyme y de ubicación y decodificación de la información técnica, la poca investigación de mercados, la dificultad para incorporar tecnologías blandas, el incumplimiento de los contratos laborales y de los aportes parafiscales, etc., variables que en su conjunto afectan el nivel competitivo de las empresas de menor tamaño relativo.

En el capítulo primero se plantean los objetivos de este estudio: desarrollar un conjunto de indicadores de acuerdo con seis subsistemas previamente definidos y resumirlos en un indicador de competitividad para analizar la

situación competitiva de las pymes y determinar sus rasgos predominantes en estas firmas, de acuerdo con su nivel de desempeño. Con base en ello se trata de vincular los aspectos conceptuales con la realidad aportada por la evidencia empírica recolectada. El segundo capítulo desarrolla los argumentos que justifican adelantar esta investigación. Entre ellos sobresalen la importancia de la pyme en la economía, su evolución reciente en el nuevo escenario, donde se evidencia que no hubo un plan para enfrentar exitosamente el cambio de modelo económico implantado en 1991, la dificultad del empresario para reconocer la complejidad del proceso de innovación y para percibir la importancia de producir conocimientos específicos a partir de los genéricos, fundamental en la construcción de ventajas competitivas de las firmas, y las debilidades en áreas claves que se detallan en el anexo 1, referido a las características de las pymes que conforman el panel de la investigación. Adicionalmente debe destacarse la escasez de investigaciones sobre la competitividad de la pyme colombiana.

El soporte conceptual de la investigación se describe en el capítulo tercero en el cual se examinan diferentes definiciones y enfoques teóricos de la competitividad empresarial. El enfoque macroeconómico dificulta la identificación de los agentes y de los criterios de medición de la competitividad. No es simplemente la agregación de la competitividad micro pues se duda que ésta dependa exclusivamente de sus capacidades sin contar con las fuentes de política económica y de los factores institucionales. El concepto macro abarca la competitividad internacional y puede extenderse al bienestar de la población. El enfoque de las ventajas comparadas se fundamenta en la teoría del comercio internacional donde las exportaciones dependen de la abundancia en la dotación factorial, bajo el supuesto de competencia perfecta. El pensamiento tradicional de ventajas comparativas, de carácter estático, se ha revisado dando paso al de las ventajas comparadas de carácter dinámico, las cuales son construidas sobre las competencias desarrolladas por los agentes. En el enfoque sistémico, la competitividad tiene en cuenta aspectos micros con macros e institucionales y va a depender de la forma como se combinen estos elementos. Se describen en este aparte las razones por las cuales se adopta un enfoque sistémico con énfasis en los aspectos microeconómicos, tomando la visión de la firma como un sistema, y considerando a las variables de entorno de carácter exógeno.

En el capítulo cuarto se plantean las hipótesis que se desean contrastar. Cómo influye el tamaño de la empresa en su nivel competitivo? Existe un umbral mínimo para el desarrollo de ventajas competitivas? Los aspectos del sector de actividad y la ubicación espacial, vinculados más con una visión macro, qué papel juegan en la competitividad de la firma? Son relevantes para la competitividad la condición de género y las características del responsable de conducir la empresa? Existen diferencias de competitividad empresarial al vincularse la firma con los mercados externos?

El capítulo quinto resume la metodología utilizada para la construcción del indicador de competitividad microeconómico, con base en los métodos de análisis factorial, primero de correspondencia múltiples y luego de componentes principales. El primero de ellos se despliega en los capítulos sexto al undécimo. En ellos se describe la arquitectura de los indicadores de cada uno de los subsistemas, iniciando con la selección de las variables y la escala de recorrido en cada uno de ellos; luego se presentan los resultados del análisis factorial de correspondencias en el espacio de las variables y de los individuos y la transformación de la información en indicadores para cada subsistema definido. Para cada uno de ellos se conforman grupos homogéneos en su interior pero diferentes entre ellos, usando el análisis de clasificación. El decimosegundo capítulo describe la arquitectura del indicador de competitividad microeconómico, que se construye con los indicadores de los seis subsistemas aplicando la técnica del análisis de componentes principales; se prueba la robustez del indicador, se cruza con las variables de corte y se conforman grupos de empresas con diferentes niveles de competitividad. En el decimotercer capítulo se realizan las pruebas de hipótesis mediante la evaluación de diferentes modelos econométricos que intentan explicar las variaciones de la competitividad empresarial. Se trata de determinar si existe influencia de las variables descritas en el capítulo cuarto sobre el indicador de competitividad, usando el estadístico t para verificar que los parámetros de regresión sean significativamente diferentes de cero.

Finalmente se presentan las conclusiones del trabajo.

1. OBJETIVOS

El trabajo centra sus esfuerzos en la construcción de un indicador de competitividad a nivel microeconómico, que resuma la información contenida en una base de datos proveniente de una muestra representativa de pequeñas y medianas industrias manufactureras colombianas, información agrupada temáticamente en seis diferentes subsistemas. Con el indicador elaborado se busca probar una serie de hipótesis sobre la influencia del tamaño, el sector, la ubicación espacial, la condición exportadora de la firma, la trayectoria de la empresa, la participación familiar y las características del empresario sobre la competitividad de las pymes.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una metodología que permita construir un indicador de competitividad a nivel microeconómico.

1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar un conjunto de indicadores que permita analizar la situación competitiva de un segmento de pequeñas y medianas industrias colombianas.

Se utilizan el análisis factorial de correspondencias múltiples para construir seis indicadores para cada uno de los subsistemas previamente definidos, innovación, aprendizaje, fianzas, producción, mercadeo y dirección. Luego se usan estos indicadores para resumirlos en uno solo, el indicador de competitividad utilizando el análisis de componentes principales.

- Determinar los rasgos predominantes de la competitividad las pequeñas y medianas industrias de acuerdo con su nivel de desempeño.

Se construyen tablas de contingencia para cruzar los indicadores de cada subsistema con variables tales como el tamaño del personal ocupado, las ventas anuales, la trayectoria empresarial, la vinculación a los mercados externos, la experiencia y la educación del empresario. El análisis de los resultados se apoya en el estadístico CHI2 de Pearson que mide la asociación entre medias y se complementa con el análisis de

clasificación que pretende organizar grupos de pymes con características homogéneas en su interior y diferentes entre ellos según su desempeño competitivo. La caracterización de los grupos se hace usando una prueba de hipótesis de proporciones.

- Establecer un puente entre la teoría y la evidencia empírica relacionada con los aspectos microeconómicos de la competitividad.

Se desarrolla una metodología partiendo de la selección de las variables y de su rango de recorrido en cada subsistema, para desplegar el método de correspondencias múltiples tanto en el espacio de las variables como en el de las empresas. A los indicadores de cada subsistema se les practica una prueba de consistencia. Con base en ellos y aplicado el método de componentes principales se construirá el indicador de competitividad, partiendo de un enfoque sistémico de la misma, con énfasis en los aspectos microeconómicos. Posteriormente se elaboran varios modelos econométricos con base en los cuales se prueban las hipótesis planteadas sobre la influencia del tamaño de la firma, el sector de actividad económico, la ubicación espacial y las características del empresario, en la competitividad empresarial, utilizando el indicador de competitividad como variable dependiente. Se usa el estadístico t de para determinar si los parámetros de regresión son o no significativamente diferentes de cero.

2. JUSTIFICACIÓN

La propuesta de examinar la competitividad microeconómica del conjunto de pequeñas y medianas industrias colombianas es importante porque ellas representan un conglomerado de empresas con aportes significativos a la producción y al empleo. Las pymes representan más del 79% de las unidades productivas y enfrentan hoy en día los problemas derivados de un cambio en su entorno de negocios que ha privilegiado la apertura, la desregulación, la privatización. El cambio en el modelo económico ha significado la desaparición de un gran número de empresas que no han podido sobrevivir por no ser competitivas.

Son evidentes las debilidades de este conglomerado empresarial, entre las cuales sobresalen en el subsistema de innovación y calidad, el bajo nivel de innovación en proceso y productos, el alto porcentaje de firmas que no invierten en innovación, la carencia de mecanismos formales de investigación y desarrollo, el alto porcentaje de productos sin normalizar, la baja rotación de productos, la ausencia de aplicación de las normas ISO, la baja demanda por capacitación técnica y por temas de calidad. Ver anexo 1, cuadro 13. Como problema adicional se menciona la carencia de servicios tecnológicos y de asistencia técnica diseñada de manera especial para las pymes. (BID, DNP, ACOPI, 1999)¹. Los resultados contrastan con los obtenidos por Salazar, Durán, Ibáñez y Vargas (1998)² quienes detectan realizaciones innovativas tanto de proceso como de producto en mayores proporciones que nuestro estudio, por diferencias metodológicas a las cuales se agregaría la dificultad del empresario para reconocer la complejidad del proceso de innovación y para percibir que el desarrollo de competencias y del aprendizaje dinámico se requieren para transformar conocimientos genéricos en específicos. (YOGUEL, G., BOSCHERINI, F., 1996)³

El subsistema de aprendizaje, encargado de la transmisión y desarrollo de los saberes técnicos y organizacionales dentro de la firma y del acceso al conocimiento especializado que se encuentra por fuera de la empresa, es un subsistema clave para la supervivencia de la pyme y para el desarrollo de la competitividad de la firma. (DIETER y LUNDVALL, 1997)⁴ Varias son las debilidades detectadas en este subsistema entre las cuales destacamos el monto reducido del presupuesto destinado a promover el aprendizaje empresarial, el bajo consumo de servicios

¹ BID, DNP, ACOPI: Políticas. Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa en Colombia. Santafé de Bogotá, 1999

² SALAZAR, M., DURÁN, X., IBÁÑEZ, R. Y VARGAS, M.: La innovación tecnológica en Colombia: características por tamaño y tipo de empresa. Revista Planeación y Desarrollo, Departamento Nacional de Planeación, volumen XXIX, número 1, enero-marzo de 1998, Santafé de Bogotá 1998

³ YOGUEL, G., BOSCHERINI, F.: La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas, el caso de las pymes exportadoras argentinas. CEPAL, Documento de trabajo 71, Buenos Aires, 1996

⁴ DIETER, E., LUNDVALL, A.: Information technology in learning economy. Challenges for developing countries. DRUID, working paper, 97-12, October 1997

especializados de asesoría, consultoría y asistencia técnica y la falta de implementación, en un gran número de empresas, de mecanismos para socializar el conocimiento desarrollado internamente. Ver anexo 1, cuadro 14.

En el subsistema de finanzas se detectó que cerca de un tercio de las firmas tiene problemas relacionados con la carencia de sistemas de costos, el uso limitado de herramientas básicas de planeación financiera como los presupuestos, la falta de competencias para la identificación y preparación de proyectos, y el acceso limitado a las fuentes de financiación principalmente. Ver anexo 1, cuadro 15. En relación con este punto existen problemas en la identificación de las líneas de crédito e información contable deficiente, por parte de las firmas, y costos de transacción elevados, para las entidades financieras. Por economías de escala no es atractivo conceder créditos de poco valor demandado por las pymes, por la alta percepción del riesgo y por la carencia de garantías suficientes para respaldar los créditos. (BID, DNP, ACOPI, 1999)

En el subsistema de dirección se observa que las deficiencias principales se concentran en los procesos de planificación y de comunicación, el funcionamiento de los sistemas internos de información, los mecanismos de participación del personal, y las habilidades para interpretar el entorno de la firma. Ver anexo 1, cuadro 16. Las mayores dificultades en el subsistema de mercadeo giran alrededor de las relaciones con los distribuidores, el conocimiento de las características y necesidades de los clientes, la asignación de cuotas de ventas y su cumplimiento, la investigación de mercados y la conexión con los mercados externos. Ver anexo 1, cuadro 17. El estudio del BID, DNP y ACOPI revela que hay un gran desconocimiento de las oportunidades comerciales, de las amenazas abiertas por los tratados comerciales suscritos por Colombia con otros países, de los canales de formación de precios y de las condiciones de la competencia. En el subsistema de producción se identifican problemas tales como la edad de la maquinaria y equipo, mas de 15 años para el 43% de las pymes, retrasos en la producción debidos a mala planeación y obsolescencia tecnológica. También se presentan cuellos de botella en el 71% de los casos debido a fallas en la provisión de materias primas, desbalanceo de líneas productivas y carencia

de personal calificado y finalmente la poca penetración de las herramientas proporcionadas por la tecnología blanda. Ver anexo 1 cuadro 18.

Para abordar el tema de estudio se utilizó una base de datos proveniente de 466 encuestas diligenciadas en 1997 y dirigidas a gerentes y propietarios de pequeñas y medianas empresas manufactureras de las siete principales ciudades colombianas⁵, en los diez sectores principales de actividad económica⁶.

En el año en que aplicó la encuesta, Colombia tuvo una tasa de crecimiento del PIB del 3.2%, con una inflación anual de 17.7%, una tasa de desempleo del 12%, un déficit en cuenta corriente de 5.8% como proporción del PIB, una deuda externa total de US\$ 31.411 millones que representan el 33.2% del PIB y unas reservas internacionales estimadas para cubrir 5.2 meses de importaciones de bienes y servicios. (Banco de la República 1997)⁷. Ver cuadro 1

Cuadro 1
Indicadores de la economía colombiana

INDICADORES	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Tasa de crecimiento del PIB	2.0	4.0	5.4	5.8	5.7	2.0	3.2
Tasa de inflación	26.8	25.1	22.6	22.6	19.5	21.6	17.7
Tasa de desempleo	9.4	9.8	7.8	7.9	9.5	11.3	12.0
Déficit en cuenta corriente (% del PIB)	5.5	1.8	-4.0	-4.4	-5.4	-5.6	-5.8
Deuda externa (% del PIB)	40.8	35.1	33.9	31.9	31.2	34.1	33.2
Reservas internacionales (meses de importación)	8.9	8.8	6.9	5.8	5.1	5.7	5.2

Fuente: Banco de la República, Indicadores 1997, cuarto trimestre. Santafé de Bogotá, 1997

Al momento de elaborar este aparte se encontraba la información de la manufactura colombiana desagregada por tamaño del personal ocupado hasta el año 1995. El examen de diferentes variables para las pymes en la época

⁵ Santafé de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Pereira y Cartagena.

⁶ Alimentos, textiles, confecciones, cuero y calzado, madera y muebles, papel y artes gráficas, químico y otros químicos, productos de plástico, metálicos sin maquinaria y equipo y maquinaria y equipo sin eléctricos.

⁷ Banco de la República: Indicadores económicos, 1997 cuarto trimestre. Bogotá 1997

post-apertura muestra que para el año 1991, la pyme industrial generó el 38.5% de la producción, la tercera parte del valor agregado industrial y más de la mitad del empleo manufacturero, en tanto que para 1995, último año disponible, la estructura de la industria permanece básicamente igual, registrando un leve ascenso en el desempeño de la pyme, mejorando su participación en 2.4% de los salarios pagados, en 0.8% las prestaciones canceladas a los trabajadores, en medio punto su aporte al producto y en 2% su contribución al valor agregado.

Entre 1991 y 1995 el número de establecimientos pyme se incrementó 5.9%, al pasar de 5.204 a 5.511 los pequeños y de 1.581 a 1.823 los medianos, mientras el empleo se contrajo 2% en la pequeña al variar de 105.835 ocupados en 1991 a 103.669 en 1995, y se expandió 13.2% en la mediana pasando de 147.779 a 169.590. El efecto combinado neto en la pyme con respecto al empleo fue positivo, elevándose en 8.7% incorporando 20.245 nuevos trabajadores, a pesar de lo cual su participación para 1995 se redujo, al crecer en mayor proporción las fuentes de trabajo generadas por las grandes industrias. Ver cuadro 2.

Cuadro 2
Participación de la pyme en la Industria Nacional
Pesos corrientes 1991-1995

VARIABLE	1991	1995
Personal ocupado	51.4%	50.6%
Personal remunerado	50.8%	50.6%
Salarios pagados	37.2%	39.4%
Prestaciones pagadas	28.5%	29.3%
Inversión neta	34.6%	25.9%
Consumo intermedio	42.0%	42.0%
Producción bruta	38.5%	39.0%
Valor agregado	33.2%	35.2%
Valor activos fijos	33.6%	29.5%
Energía consumida	26.2%	26.0%

Fuente: Cálculos propios con base en: República de Colombia, DANE, Encuesta Anual Manufacturera.

Existen evidencias de que el desempeño de la pyme después de este período ha sido malo, al desacelerarse el crecimiento de la demanda agregada observado desde el inicio de la apertura, presentando baja en las ventas, menor uso de la capacidad instalada, alrededor del 60% en promedio y freno en las decisiones de inversión. (ACOPI 1996)⁸ Para 1999, la situación general del país se deterioró afectando el quehacer empresarial. El PIB decreció 5.2%, la tasa de desempleo creció al 20%, la inflación se situó en el 9.23% y el déficit en la balanza de pagos se redujo a 963 millones de dólares.

En el caso colombiano los esfuerzos por entender e ilustrar la competitividad empresarial se han enfocado hacia los aspectos macroeconómicos y del entorno empresarial, (Ministerio de Desarrollo Económico, CONFECÁMARAS, BANCOLDEX, 1994),⁹ (Cámara de Comercio de Medellín, 1999),¹⁰ con información proveniente de las grandes empresas. No se ha realizado ningún estudio que intente medir la competitividad de las pequeñas y medianas empresas, las cuales representan la mayoría de los establecimientos, generan la mayor parte del empleo y hacen importantes contribuciones al producto total.

La propuesta de investigación pretende vincular la teoría de la competitividad con la práctica observada en las pequeñas y medianas empresas mediante la construcción de un indicador que relacione aspectos microeconómicos de las firmas investigadas relacionadas con el desarrollo de capacidades de innovación y de aprendizaje, la dirección y organización empresarial y aspectos de la gestión financiera, de producción y de marketing, de manera que se puedan configurar varios grupos de pyme de acuerdo con su nivel de competitividad. La conexión entre la teoría y la práctica es importante en sí misma pues el proceso de construcción del conocimiento requiere de la permanente retroalimentación entre las dos. Además, la posibilidad de que los

⁸ ACOPI: Situación actual y perspectivas de la pequeña y mediana empresa en Colombia, Santafé de Bogotá, 1996

⁹ Ministerio de Desarrollo Económico, CONFECÁMARAS, BANCOLDEX, Informe Monitor. Creando la Ventaja Competitiva de Colombia, Revista Antioqueña de Economía, Medellín, 1994

¹⁰ Cámara de Comercio de Medellín: La ventaja competitiva de la actividad empresarial antioqueña, hacia el siglo XXI. Medellín, 1999

empresarios cuenten con una herramienta que les permita identificar sus fortalezas y debilidades en relación con la competitividad a nivel micro, constituirá un aporte a su gestión empresarial.

La articulación entre los elementos conceptuales y la evidencia empírica, representa varios retos que entre los cuales mencionamos el acceso a la información empresarial, la medición de variables empresariales de carácter cuantitativo y cualitativo, su selección, clasificación, y ponderación para configurar los grupos de empresa propuestos mediante el indicador de competitividad.

3. MARCO TEÓRICO

Los procesos de apertura de las economías de la región y de integración, han modificado el marco referencia para los agentes económicos en el cual surgen nuevas oportunidades y amenazas para las diferentes empresas. Para el aprovechamiento de aquellas y la minimización de éstas, se requiere que los empresarios desarrollen nuevas competencias y redireccionen sus estrategias competitivas para enfrentar un entorno más hostil pues las reglas de juego se modificaron, el apoyo estatal se redujo y la presión de los competidores se ha intensificado, generando nuevas incertidumbres.

El cambio en el entorno requiere innovación, desarrollo de capacidades para el aprendizaje empresarial, competencias para incursionar en mercados externos, el desarrollo de nuevas habilidades de dirección, toma de decisiones en ambientes inciertos, trabajo en equipo al interior de la firma, trabajo entre firmas, articulaciones con proveedores y distribuidores potenciar las cadenas productivas buscando sinergias. Las nuevas condiciones exigen a las empresas que quieran sobrevivir en el mercado, el mejoramiento de sus niveles de productividad y de competitividad. Los incrementos en productividad se asocian a un uso más eficiente de los insumos para obtener mayores cantidades de producto o un producto igual con menos insumos. En los nuevos escenarios, la calidad de ser competitivo se asocia no tanto con la dotación de recursos productivos para competir en el mercado, sino cada

vez más con la capacidad que tienen los agentes económicos para desarrollar competencias endógenas sobre las cuales construir ventajas competitivas que permitan interactuar positivamente con otras firmas y con el entorno para aprovechar las oportunidades que éste brinda. Es necesario encontrar los nichos de mercado para los productos o servicios, los cuales deben satisfacer a los consumidores en términos de diseño, calidad, cantidad, precio, oportunidad, garantías y servicios de pre y post-venta.

La competitividad es un fenómeno en el cual concurren tanto las fuerzas externas a la firma como las internas, combinando factores microeconómicos como la eficiencia en la producción, o en los canales de distribución, las relaciones con clientes y proveedores, entre otros, con factores macroeconómicos tales como el manejo de la tasa de cambio, la política arancelaria, el manejo del crédito financiero o la determinación de los salarios mínimos, aspectos que combinados influyen en las condiciones en que los bienes y servicios llegan al consumidor final.

De acuerdo con Porter (1990)¹¹ la ventaja competitiva se construye y no se basa exclusivamente en el uso correcto de una determinada tecnología, sino que incluye la organización del trabajo de manera eficiente, mano de obra calificada, creciente preocupación por la calidad, relación frecuente con los clientes. La ventaja competitiva está determinada por el accionar simultáneo de las condiciones de factor, condiciones de demanda, la presencia de industrias relacionadas y de apoyo y la estructura y cultura de la competencia. (estrategia empresarial, estructura y rivalidad y estructura de la industrial)

En un mundo de negocios globalizado, caracterizado por la rapidez del cambio tecnológico, se espera que las compañías exitosas sobresalgan en cinco aspectos: mercadeo, productividad, calidad, justo a tiempo y servicio. (PAULI, G. 1996)¹² Es de suponer que las empresas que innovan e introducen mejoras en sus procesos

¹¹ PORTER, Michael: The competitiveness advantage of nations. Harvard Business Review Marzo – Abril 1990

¹² PAULI, Gunter: Avances: Lo que los negocios pueden ofrecerle a la sociedad. Centro de Publicaciones Universidad EAFIT, Medellín 1996.

productivos y en la gestión, logran un mejor desempeño que aquellas que no lo hacen y cuya organización interna no ha sufrido mayores modificaciones desde sus inicios. (YOGUEL G. y MOORI Koenig V. 1998)¹³

Las empresas innovadoras son aquellas que han creado habilidades para identificar las oportunidades del entorno, se especializan en determinados bienes y servicios, y han desarrollado el conocimiento, que es la fuente más potente y duradera de las innovaciones. DRUCKER P. 1985)¹⁴

La competitividad puede definirse desde diferentes puntos de vista, teniendo en cuenta a una sola empresa o a un conjunto de ellas, pudiendo identificar un enfoque microeconómico, otro macroeconómico, el de las ventajas comparativas y el enfoque sistémico.

3.1 ENFOQUE MICROECONÓMICO

En el enfoque microeconómico, la competitividad depende de la dotación de recursos de la firma, de la conducta de los agentes económicos y de sus habilidades para construir competencias técnicas y organizacionales. Bajo este enfoque el análisis de la competitividad se deben diferenciar aquellas situaciones donde los productores tienen control de los precios, de otras donde rige la libre competencia. En la primera, además de la competencia vía precios, juegan importante papel los esfuerzos por diferenciar los productos, y el desarrollo de nuevos procesos y productos, junto con el apoyo de la publicidad. En los mercados de libre competencia, se pueden estimular mecanismos diversos para aumentar la competitividad, tales como mejorar la capacidad de gestión de la firma, incrementando su capacidad innovadora, desarrollando nuevos productos y procesos, reduciendo costos, incrementando la productividad de los factores productivos, etc. Existen otros mecanismos que de una manera artificial pueden mejorar la competitividad de una firma, sin que realmente se haya presentado una mejoría dentro de la compañía, implementando subsidios, tasas de interés preferenciales, aranceles, etc.

¹³ YOGUEL, Gabriel y MOORI KOENIG Virginia: Metodología y diseño de indicadores para evaluar la competitividad de las firmas: El caso de una muestra de pymes del Gran Buenos Aires. Instituto de Industria, UNGS, mimeo 1998

La apertura de los mercados y la creciente globalización ha llevado a plantear la validez de algunos de estos mecanismos y su uso para el segmento de pequeñas empresas, (BERRY, Albert, 1996)¹⁵, teniendo en cuenta que el funcionamiento del mercado no es perfecto, que presenta fallas, y que así mismo se presentan fallas en el funcionamiento de las instituciones, (WILLIAMSON 1991)¹⁶, impidiendo la igualdad en el acceso a la información y a los otros factores productivos. El nivel de competitividad de una firma o de un conjunto de ellas puede ser afectado por variables exógenas a las empresas, tales como las tasas de cambio, la política monetaria, la política comercial, la infraestructura de comunicaciones o la seguridad para el desarrollo de actividades productivas entre otras.

Chudnovsky y PORTA (1989)¹⁷, también identifican elementos propios de la competitividad, fuera de la firma, en el ámbito de las ramas o de los sectores, tales como las regulaciones estatales en materia de salarios, capacitación, las relaciones entre los componentes de la cadena de valor, tanto hacia atrás como hacia delante, las redes de subcontratación, la disponibilidad de tecnologías genéricas y las formas de competencia entre las empresas líderes.

Los conceptos desarrollados por varios autores comparten el criterio básico de que la competitividad, mirada desde el punto de vista de una firma individual, se expresa básicamente a través de las ventas y de la producción eficiente. En Chudnovsky y Porta (1989) encontramos varias definiciones:

¹⁴ DRUCKER Peter F.: Innovation and entrepreneurship. Practice and Principles, Claremont 1985.

¹⁵ BERRY, Albert: Creación de un medio normativo propicio para la promoción de la pequeña empresa. Perspectivas tradicionales e innovadoras. Investigación Económica 217, julio-septiembre de 1996, páginas 11-48.

¹⁶ WILLIAMSON, Oliver: Instituciones Económicas del Capitalismo. Fondo de Cultura Económica 1991

¹⁷ CHUDNOVSKY, Daniel, PORTA, Fernando. La Competitividad Internacional. Principales Cuestiones Conceptuales y Metodológicas. CENIT, Documento N. 3, 1990

Mathis, Alic y the European Management Forum destacan como punto dominante en la competitividad la capacidad de vender, agregando en los dos últimos casos la capacidad de diseño y producción para enfrentar a los competidores.

Haguenauer y Tavares de Araujo destacan en su definición de competitividad, la capacidad de producir eficientemente y con calidad similar a la del resto del mundo, mientras Michalet destaca el aumento en la cuota de mercado como característica dominante de una empresa o de una economía competitiva.

Otros autores identifican la competitividad con la capacidad de las empresas de una economía para competir en los mercados internacionales.

3.2 ENFOQUE MACROECONÓMICO

En el ámbito macroeconómico, la competitividad puede ser vista como la sumatoria de las competitividades a nivel micro, lo cual generalmente deja por fuera fuentes de competitividad que pueden provenir de factores macro o de factores institucionales. En el enfoque macroeconómico es difícil identificar claramente los agentes económicos y los criterios de medición de la competitividad. Al hablar de competitividad internacional se habla de la competitividad de las firmas y de las acciones deliberadas del gobierno por impulsar la competitividad de las empresas, en las cuales juegan papel fundamental la política tecnológica y de comercio exterior de un país. También es de suma importancia el comportamiento de la estructura productiva en la que las firmas operan, llamada por Chesnais (citado por CHUDNOVSKY, Daniel, PORTA, Fernando, 1990) competitividad estructural, la cual puede ser beneficiada o perjudicada por acciones de política macroeconómica al modificarse los tipos de cambio, la estabilidad de precios, los salarios, etc., generando para las firmas beneficios y costos para su competitividad internacional.

Podría afirmarse que una economía es competitiva si sus empresas lo son. Sin embargo surge la duda de si la competitividad en su totalidad se debe a las capacidades de las firmas en su conjunto o tienen fuente en otras variables tales como los factores institucionales o de política económica. En el enfoque macro se habla de un conjunto de firmas que no tienen características homogéneas, que pertenecen a sectores distintos y que están ubicados espacialmente en sitios diferentes, y que en esa competitividad están involucradas variables externas a la firma que influyen en su competitividad, razón por la cual no es correcto inferir que la competitividad macroeconómica sea una extensión de la competitividad microeconómica.

Existen diferentes opiniones en cuanto al alcance del concepto la competitividad en el nivel macro pues se pueden distinguir aquellas relacionadas con el comercio internacional y otras que abarcan un concepto ampliado que involucra al bienestar de la población. Así, de acuerdo con Chesnais se puede definir la competitividad como la capacidad de un país para enfrentar la competencia mundial en términos de exportaciones y de enfrentar con éxito las importaciones mediante productos que combinen adecuadamente costo y calidad, o, siguiendo a Fajnzylber, se puede decir que la competitividad es la capacidad de un país para conservar la cuota en los mercados internacionales y elevar el nivel de vida de la población, lo cual exige mejorar la productividad e incorporar el progreso técnico (Chudnovsky y Porta 1989).

La incorporación del progreso técnico implica abandonar el marco de referencia neoclásico en el cual los agentes económicos son maximizadores que operan en ambientes sin incertidumbre con información perfecta, por la cual no hay que pagar ningún precio, y en el cual la tecnología se puede captar sin dificultad y sin costo de acuerdo con los precios relativos del capital y el trabajo (Solow 1963)¹⁸. En el modelo neoclásico, el progreso técnico se considera exógeno a la función de producción e independiente de la capacidad de aprendizaje de los agentes. La incorporación del progreso técnico en la teoría la han hecho los denominados neoshumpeterianos y los evolucionistas en cuyas corrientes de pensamiento se destacan la tecnología y el aprendizaje como factores claves

en la generación de ventajas competitivas (Yoguel, 2000)¹⁹. El desarrollo de competencias de aprendizaje que permite transformar conocimientos codificados en tácitos, o sea el desarrollo de procesos de innovación, y disminuir parcialmente las incertidumbres estratégicas en los mercados en los cuales participan los agentes. (Boscherini, F. y Yoguel, G. 1996)²⁰. Aquí la teoría de la firma considera que los agentes no trabajan con racionalidad acotada, que el acceso a la información no es homogénea y que se toman decisiones en ambientes inciertos que no pueden modelarse de acuerdo con el cálculo de probabilidades.

3.3 ENFOQUE DE LAS VENTAJAS COMPARATIVAS

El enfoque de las ventajas comparativas se relaciona con los postulados de la teoría del comercio internacional desarrollada por Hecksher, Ohlin y Samuelson, cuya versión moderna atribuye la exportación de bienes y servicios a la abundancia relativa de factores productivos, de manera que hay una tendencia a exportar los bienes en los cuales los factores productivos son relativamente más abundantes y mejor utilizados, bajo el supuesto de competencia perfecta, no-movilidad de factores, y costos constantes a escala. Con estos supuestos, un país participa en el comercio internacional de acuerdo con la abundancia relativa de su dotación factorial, sin que haya lugar para la política, excepto para el impulso a la libertad de comercio. El enfoque de las ventajas comparativas se utiliza para hablar de competitividad como si fueran la misma cosa. Para ello se usa un indicador denominado Ventajas Comparativas Reveladas, que relaciona la participación relativa del país en el mercado mundial de cada sector con su participación en el comercio mundial total. El indicador el mayor que uno para los sectores más competitivos e inferior a la unidad para los menos competitivos.

En Colombia y en América Latina, después de los procesos de reforma económica acontecidos en las dos últimas décadas del siglo XX, la reestructuración del aparato productivo ha conducido a la explotación de las ventajas

¹⁸ SOLOW, Robert: Capital Theory and the Rate of Return. Amsterdam, North-Holland Publishing Company 1963

¹⁹ YOGUEL, Gabriel: Creación de competencias en ambientes locales y redes productivas. Revista de la CEPAL 71, Santiago de Chile, agosto de 2.000.

comparativas dadas por la dotación generosa en recursos naturales, de manera que la región se ha especializado en la extracción y procesamiento de recursos naturales, producción de alimentos y de commodities industriales de bajo valor agregado. (KATZ, Jorge, 2.000)²¹. Los sectores industriales relacionados con el sector primario han ganado espacio en las exportaciones gracias a procesos de modernización tecnológica, que han colocado a las empresas de éste sector al nivel de las mejores prácticas productivas internacionales, y a la devaluación del tipo de cambio.

El enfoque tradicional de las ventajas comparativas, de carácter estático, ha sido revisado y ha dado paso al de las ventajas dinámicas, según el cual, las ventajas comparativas se construyen en función de las oportunidades y de las opciones tecnológicas disponibles. Se considera que la tecnología es un conjunto de conocimientos que permite la producción de nuevos productos y servicios (tecnología de producto), o nuevas formas de producirlos (tecnología de proceso). El mejoramiento de las tecnologías, innovación, es básicamente desarrollo de nuevos conocimientos que van más allá de los gastos en investigación y desarrollo, que comprende la investigación básica y la aplicada, y que abarca los desarrollos que tienden a mejorar la organización de la producción, el diseño, el empaque, el control de calidad, los procesos administrativos, el mercadeo, la gestión empresarial.

El modelo de especialización productiva adoptado por nuestros países no parece sostenible en el largo plazo en razón a la concentración del ingreso, a la poca generación de empleos, una gran necesidad de las economías latinoamericanas, y a un balance externo deficitario, (KATZ, J. 2000) evidencias que sin duda alguna deben obligarnos a modificar el modelo basado en ventajas de carácter estático hacia otro basado en la explotación de las ventajas dinámicas y en el desarrollo de competencias. Para ello es preciso mejorar sustancialmente las inversiones en capital humano que permitan desarrollar mejor las capacidades de aprendizaje de las firmas y

²⁰ BOSCHERINI, F. y YOGUEL, Gabriel: La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: El caso de las Pymes exportadoras argentinas. Documento de trabajo 71, Oficina de la CEPAL, Buenos Aires 1996

agentes económicos para aprovechar mejor las tecnologías disponibles, y mejorarlas, (innovar), en función de las especificidades propias de cada empresa.

3.4 ENFOQUE SISTÉMICO

En el último cuarto del siglo XX han florecido muchos avances tecnológicos asociados a la informática, la microelectrónica, la robótica, las telecomunicaciones. Junto a ellos se ha posibilitado la desarticulación de muchos procesos productivos (que pueden realizarse en plantas diferentes a las de ensamble de acuerdo a las ventajas logísticas conducentes a menores costos sin el sacrificio de la calidad), sin perder el control, el cual se puede efectuar en tiempo real, permitiendo combinar las economías de variedad con las de alcance. También han aparecido mejoras en la gestión mediante la incorporación de las denominadas tecnologías blandas como el justo a tiempo o el mejoramiento continuo. En el mismo período han ocurrido otros fenómenos entre los cuales desatacamos el surgimiento de bloques comerciales, la globalización de los mercados, las reformas económicas, (tendientes a disminuir la injerencia del estado en la economía y a liberar los aranceles acrecentando la competencia), la aparición de Internet (que posibilita realizar negocios más rápidamente, acceder a la información con menores costos, aprender de una manera diferente, donde lo importante no es la acumulación de conocimiento e información sino saber dónde están), la reorientación de la producción con base en las necesidades de los consumidores, enfoque de demanda, y el aceleramiento del cambio (mayor rapidez en la innovaciones y creciente incertidumbre). En este nuevo escenario el concepto de competitividad transita del enfoque de las ventajas comparadas estáticas a las ventajas comparadas dinámicas para transformarse en un concepto sistémico donde se combinan aspectos macroeconómicos con microeconómicos e institucionales. Así, la competitividad depende de la interacción de la conducta de los agentes para construir competencias técnicas y organizativas, con los denominados planos meta y meso-económico. Aquel se refiere a la importancia de los procesos colectivos relacionados con el aprendizaje, la memoria social, la capacidad para formular estrategias y políticas y al modelo

²¹ KATZ, Jorge: Cambios estructurales y productividad en la industria latinoamericana, 1970-1996. Revista de la CEPAL, Santiago de Chile, agosto de 2000. El autor destaca que también han ganado participación sectores donde la política

competitivo elegido por la sociedad. Éste incluye el desarrollo institucional, el marco regulatorio, la infraestructura de servicios y de apoyo a la competitividad tales como los servicios públicos, las redes viales y de comunicaciones, los servicios de educación, de apoyo al desarrollo tecnológico, protección al medio ambiente, etc. (YOGUEL, Gabriel 2000)²² En el enfoque sistémico la competitividad depende de la adecuada combinación de i) las prácticas productivas, organizativas y de gestión de las firmas, ii) las interrelaciones de la firma con su entorno institucional público y privado, iii) la evolución del sector donde opera la empresa y del contexto tecnológico internacional, iv) las condiciones macroeconómicas y el marco regulatorio de las actividades productivas en el país. (YOGUEL, Gabriel, 1996)²³

En relación con la competitividad de las pequeñas y medianas empresas se aduce que ella depende básicamente de su flexibilidad, de la segmentación de mercados y del alto contacto con los clientes (KOENES, A. 1994)²⁴

Para efectos de la presente investigación, utilizaremos un enfoque sistémico con énfasis en las variables microeconómicas. Nos centraremos en los aspectos del sistema interno de la firma, abandonando los postulados de la teoría neoclásica convencional que plantea la existencia de agentes racionales, maximizadores de beneficios, firmas tipo que reaccionan homogéneamente ante modificaciones en el ambiente y la tecnología dada, teniendo en cuenta que la evidencia empírica muestra que se presentan fallas de mercado atribuibles a la asimetría de la información, costos de transacción elevados al momento de negociar la provisión de bienes y servicios, (COASE, R. 1993)²⁵, diferencias en las trayectorias empresariales, capacidades organizativas y tecnológicas diferentes que conducen a respuestas heterogéneas entre las empresas y a impactos desiguales, (NELSON R. 1991)²⁶. Se

económica ha sido diferencial, en especial la industria automotriz.

²² YOGUEL, Gabriel: Ponencia sobre la importancia creciente del entorno empresarial. FUNDES, Cartagena 2000

²³ YOGUEL, Gabriel: Comercio Internacional, competitividad y estrategias empresariales. El sendero evolutivo de la teoría. Universidad Nacional de General Sarmiento, Instituto de Industria, San Miguel, Buenos Aires, 1996

²⁴ KOENES, Avelina: Las tres armas estratégicas de la pequeña empresa. Ediciones Díaz de Santos, Madrid 1994

²⁵ COASE R. La empresa, el mercado y la ley. Editorial Alianza 1994

²⁶ NELSON, Richard: Why do firms differ and what does the matter? Strategic Management Journal. Volumen 12 páginas 61-74

asume que las pymes tienen una racionalidad acotada, que no acceden de la misma manera a la información, que asimilan de diferentes formas los cambios en el entorno, y que, de acuerdo con Sanjaya Lall, pueden desarrollar capacidades tecnológicas para lo cual se debe combinar la inversión en maquinaria y equipo tanto como la inversión en el desarrollo de habilidades, información, mejoras organizacionales y articulaciones con otras firmas (KOSACOFF, B.1998)²⁷.

En este contexto de alta presión competitiva y acelerados cambios tecnológicos, el desarrollo de las capacidades de aprendizaje de la empresa es crucial, y el acceso a la información tecnológica, codificada y tácita, desempeñan un papel importante en la competitividad, (DIETER, Ernst y LUNDVALL, Ake, 1997)²⁸, tanto como la capacidad para interpretar los requerimientos de la demanda, el mercadeo, la velocidad de acceso a los mercados, la calidad, y la implementación de garantías y servicios de pre y post-venta. (ALAVI, 1990)²⁹

La vinculación entre el aprendizaje y la competitividad de los agentes fue examinada por Johnson y Lundvall (1994)³⁰ quienes clasificaron el conocimiento en cuatro categorías: i) El SABER QUÉ, relacionado con información. ii) El SABER PORQUÉ, referido al conocimiento científico que explica la naturaleza de los fenómenos. iii) El SABER CÓMO, se relaciona con el conocimiento adquirido en la práctica productiva y de gestión, alimentado por la experiencia. iv) El SABER QUIÉN, corresponde a un conocimiento desarrollado en los grupos formales e informales de investigación dentro de la empresa y en combinación con universidades, laboratorios u otras empresas. El saber qué y para qué son conocimientos de tipo codificado, transables, que se pueden adquirir en manuales, bibliotecas, revistas especializadas o a través de cursos. El saber cómo y quién son conocimientos de

²⁷ KOSACOFF, Bernardo y RAMOS, Adrián: Consideraciones económicas sobre la política industrial. Universidad Nacional de Quilmes - CEPAL, 1998

²⁸ DIETER, Ernst y LUNDVALL Ake: Information Technologic in the Learning Economy. Challenges for developing Countries. Danish Research Unit for Industrial Dynamics, Working Paper No. 97-12, October 1997

²⁹ ALAVI, H.: International Competitiveness: Determinants and Indicators. Industrial Development Division, World Bank, 1990

³⁰ JOHNSON, B. y LUNDVALL B. A.: Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. Revista Comercio Exterior, volumen 44, Nº 8, México D.F. 1994

tipo tácito que no se consiguen en el mercado y su adquisición depende de las relaciones entre los agentes, de las redes a través de las cuales se comunican e intercambian experiencias. Las firmas y agentes más exitosos serán aquellos que puedan retener durante mayor tiempo el conocimiento tácito exitoso, aquel que es difícil de copiar y adquirir por los competidores.

La visión sistémica al interior de la firma permite una mirada total de los componentes del sistema interno de la empresa, los cuales están interrelacionados, siendo mutuamente dependientes. Bajo este enfoque, el éxito de la firma depende del comportamiento armónico de los componentes del sistema empresa

Subsistema de innovación y de calidad

Subsistema de aprendizaje

Subsistema financiero

Subsistema de dirección y administración

Subsistema de marketing

Subsistema de producción

El mal funcionamiento de cualquiera de los componentes del sistema puede conducir al fracaso. Así como en el cuerpo humano el mal funcionamiento de cualquiera de los sistemas principales (nervioso, sanguíneo, óseo, renal, pulmonar, cardiovascular, hepático) puede comprometer la vida humana, la falla en el manejo de cualquiera de los subsistemas empresariales pueden conducir a la pérdida de competitividad y al fracaso de la firma.

Así, en la construcción de indicadores de competitividad microeconómica de la pyme, ésta dependerá de la interrelación de las capacidades de innovación de la pyme, de sus capacidades de aprendizaje, de un adecuado manejo financiero, de la capacidad para interpretar los requerimientos de la demanda y aprovechar las oportunidades del mercado, la velocidad acceso a los mercados, la calidad, el mercadeo, la implementación de

garantías y servicios de pre y post-venta, de las condiciones de producción, de las rutinas organizacionales y del manejo de sus recursos humanos.

El impacto de las regulaciones del comercio internacional y las medidas adoptadas por las naciones con las cuales nuestro país tiene relaciones de intercambio son variables del entorno internacional que junto con las del entorno local como las imperfecciones del desarrollo institucional, la inseguridad, la corrupción, el mal funcionamiento del sistema judicial, los defectos del nuestro sistema legislativo, las políticas gubernamentales en relación con la educación, la salud, la recreación, la vivienda, el empleo, la protección ciudadana, la infraestructura de comunicaciones, los servicios de apoyo al desarrollo empresarial, afectan a las pymes diferencialmente en función de los recursos y de las competencias incorporadas en cada una de ellas.

En este trabajo vamos a considerar que las variables de entorno son de carácter **exógeno** al modelo de análisis. Son entonces las variables bajo el dominio del empresario tales como las habilidades empresariales y el desarrollo de capacidades construidas al interior de la organización lo que permite a una firma aprovechar las oportunidades que le brinda el medio en el cual está inserta y graduar el impacto negativo de las amenazas provenientes de fuera de la empresa.

¿Cuáles son los factores que permiten marcar una diferencia en la competitividad de las firmas? Si consideramos exógenas las condiciones ambientales, la explicación debe estar en el interior de las empresas, en la manera como combinan los recursos y como elaboran sus estrategias empresariales, y en la forma como interactúan con ese entorno para sacar ventajas en el acceso a la información, en la localización de la firma, en el trabajo asociado y en redes, en la forma como se tejen relaciones duraderas y alianzas con los clientes y con los proveedores y con los otros empresarios que desarrollan actividades similares para atacar conjuntamente los mercados externos, etc.

En la gráfica 1 se muestra que el sistema empresa está inmerso en un sistema mayor que es el entorno nacional el cual a su vez hace parte de otro más grande que es el entorno internacional. Estos entornos se consideran dados y sus efectos en la competitividad de la empresa no se consideran en este estudio. Dentro del círculo rojo se encuentran los diferentes subsistemas definidos, todos interrelacionados entre sí e interdependientes. Ver gráfica 1

En este enfoque sistémico, la competitividad micro es una función de los subsistemas definidos:

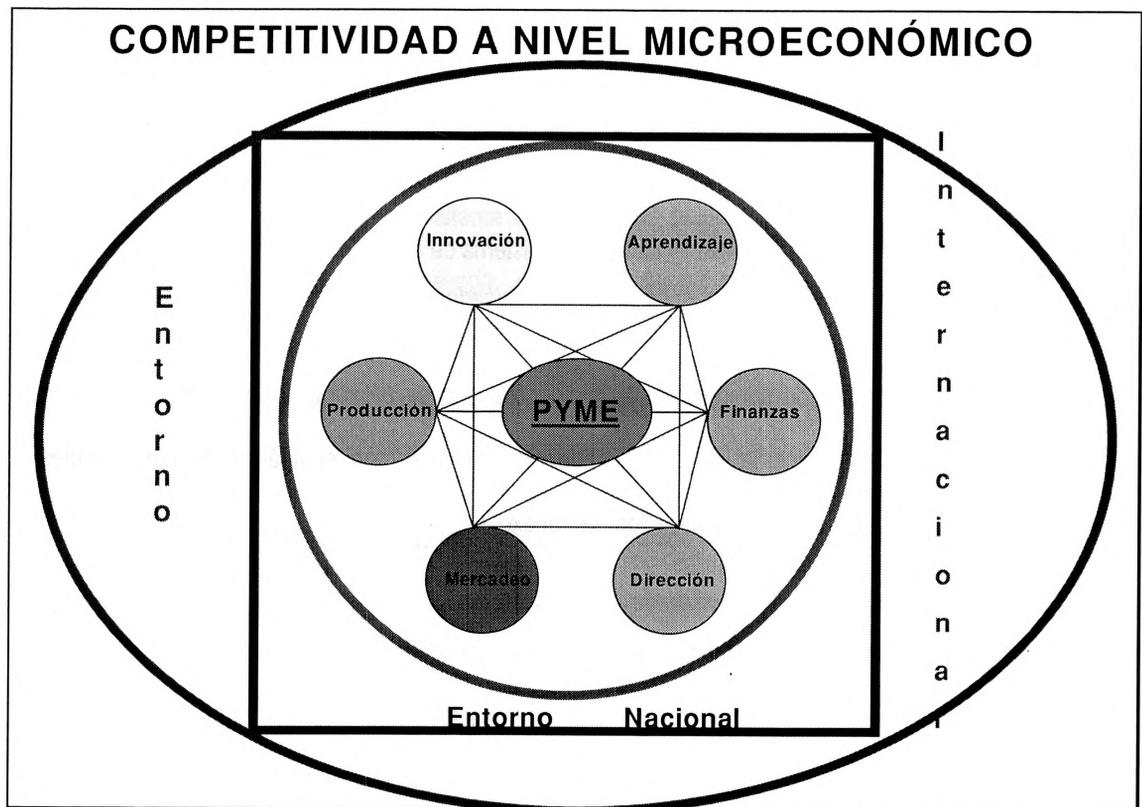
Competitividad microeconómica = f (Subsistema de innovación y calidad, subsistema de aprendizaje, subsistema de finanzas, subsistema de dirección, subsistema de mercadeo, subsistema de producción)

Para la construcción de un indicador de competitividad microeconómico se utilizarán los métodos de análisis multivariado combinando el análisis factorial de correspondencias múltiples con el análisis de componentes principales y luego incorporando el análisis de clasificación. Ver anexo 3

Con el análisis factorial de correspondencias múltiples se pretende calcular un indicador resumen para cada uno de los seis subsistemas considerados, logrando convertir la información cualitativa en información cuantitativa, a partir de la cual mediante el uso del análisis de componentes principales se pretende encontrar una variable de síntesis, que resuma en un solo indicador los seis restantes ya calculados, el indicador de competitividad a nivel microeconómico. Con el análisis de clasificación se pretende conformar varios grupos, homogéneos en su interior, con características similares, pero diferentes entre sí. Un resumen de éstos métodos se halla en el anexo 3.

Gráfica1

Enfoque sistémico de la competitividad microeconómica



4. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Siendo el segmento objetivo de análisis, el de las pequeñas y medianas industrias, se esperaría que el indicador de competitividad pudiera dar respuesta a varias preguntas que surgen de la observación de estas unidades productivas, interrogantes que han servido para la formulación de una serie de hipótesis que se espera aceptar o rechazar mediante varios modelos econométricos en el capítulo trece de este estudio.

4.1 LAS PYMES QUE TIENEN UNA PARTICIPACIÓN EN MERCADOS EXTERNOS, TIENEN UN DESEMPEÑO COMPETITIVO SUPERIOR.

Se plantea que las firmas competitivas son aquellas que han logrado colocar sus productos en los mercados internacionales. Se supone que la llegada al mercado externo se hace una vez que la casa esté en orden, lo cual significa haber desarrollado una serie de competencias y de aprendizajes que hacen que la posición competitiva de una empresa exportadora deba ser mejor que la de una firma que atiende únicamente mercados domésticos.

4.2 LAS PYMES SIN PARTICIPACIÓN DEL GRUPO FAMILIAR EN LA DIRECCIÓN DE LAS EMPRESAS TIENEN UNA GESTIÓN EMPRESARIAL DE MEJOR NIVEL.

Una de las características de las pequeñas y medianas empresas es que la gestión y la propiedad son ejercidas por la misma persona. En la conducción de las pymes hay una alta participación de familiares, muchas veces sin tener las capacidades requeridas para asumir la dirección. Si los vínculos familiares pesan más que los criterios técnicos al momento de seleccionar un directivo, es una cuestión que trata de explorar la hipótesis planteada.

4.3 LAS EMPRESAS MÁS JÓVENES AL NACER EN UN AMBIENTE DE MAYOR PRESIÓN COMPETITIVA TIENEN UN INDICADOR DE COMPETITIVIDAD MAYOR QUE AQUELLAS CREADAS EN EL MARCO DE UNA ECONOMÍA CERRADA (ANTES DE LA DÉCADA DEL 90)

Una de las críticas que se hicieron al modelo de economía cerrada y protegida, vigente durante el período de sustitución de importaciones, se basaba en el argumento de que las empresas no eran eficientes y que vendían en el mercado interno gracias a los altos aranceles que impedían la disputa del mercado interno por parte de los competidores extranjeros. Al desaparecer el manto protector del estado con la apertura económica, muchas empresas entraron en crisis entre otras razones por su estructura de costos y la forma de abordar los negocios. Las empresas fundadas en una época de apertura y mayor competencia en los mercados de mayor turbulencia pareciera que tuvieran mayores posibilidades de supervivencia.

4.4 LA CONDICIÓN DE GÉNERO EN LA DIRECCIÓN DE LA EMPRESA NO AFECTA EL DESEMPEÑO COMPETITIVO DE LAS FIRMAS.

La mujer en Colombia ha tenido avances significativos ligados a la caída en la tasa de natalidad, a su entrada más tardía al matrimonio, a una redefinición de roles, abandonando su papel tradicional centrada en la crianza de los hijos. Es notoria su rápida inserción en el sistema educativo y en el laboral, logrando una participación del 20% en la dirigencia de las pymes, razones para pensar que la competitividad micro debe ser similar tanto para los hombres como para las mujeres, lo cual es independiente del sexo del empresario.

4.5 LAS CARACTERÍSTICAS PERSONALES DEL EMPRESARIO CONTRIBUYEN A EXPLICAR EL DESEMPEÑO COMPETITIVO DE LA EMPRESA.

Las características personales de los empresarios marcan diferencias entre las firmas. Así el avance en la educación formal constituye una plataforma que crea las condiciones para acceder a nuevas informaciones, para continuar aprendiendo y para vencer las barreras de entrada que el avance científico y tecnológico impone a ciertas actividades empresariales muchas de las cuales pueden superarse con inversión en capital humano. Es de esperarse que empresas dirigidas por personas más educadas y expertas tengan mejores desempeños que las dirigidas por personas con carencias en este campo. Además la posibilidad de capitalizar errores debe tender a generar el desempeño competitivo superior.

4.6 LA UBICACIÓN EN LAS CIUDADES MÁS GRANDES DEL PAÍS CONTRIBUYE A LA OBTENCIÓN DE UN MEJOR INDICADOR DE COMPETITIVIDAD.

La posibilidad de aprovechar las economías de aglomeración, de tener un mercado más amplio, de acceder a servicios especializados en temas como la consultoría, la asesoría, la asistencia técnica, de tender diferentes redes de apoyo, se presenta más en las grandes ciudades que en los centros urbanos de menor tamaño.

4.7 LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA FIRMA INFLUYE EN SU DESEMPEÑO COMPETITIVO.

La información de las empresas que conformaron el panel de la encuesta realizada entre 466 pequeñas y medianas industrias corresponde a los 10 principales sectores de actividad de la manufactura colombiana. Dado que el tratamiento en materia de política sectorial no ha sido homogéneo es dable pensar el sector económico de actividad afecte la competitividad empresarial.

4.8 EL TAMAÑO DE LA EMPRESA AFECTA EL NIVEL COMPETITIVO DE LA FIRMA. EXISTE UN UMBRAL MÍNIMO A PARTIR DEL CUAL LA PYME PUEDE OBTENER NIVELES SUPERIORES DE COMPETITIVIDAD

Aunque la investigación se centra en las pequeñas y medianas industrias, hay una variedad de rangos en el tamaño tanto de las ventas, desde menos de US\$ 80.000 anuales hasta más de US\$ 2.500.000 como del número de trabajadores, menos de 10 personas ocupadas hasta 200, que amerita pensar los efectos escala. Aunque tradicionalmente la escala se ha asociado a la disminución en el costo por unidad de producto por aumento en el volumen de producción y por unidad de tiempo, los efectos de escala ocurren en diferentes áreas tales como el mercadeo, las finanzas, personal, I & D, etc. (NOOTEBOOM, Bart 1998)³¹ factores que conducen a formular esa hipótesis.

³¹ NOOTEBOOM, Bart: Efectos del tamaño de la empresa en los costos de transacción, en Desarrollo y Gestión de Pymes, Aporte para un debate necesario. KANTIS, Hugo Editor, Universidad Nacional de General Sarmiento, 1998

5. METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR DE COMPETITIVIDAD

Partiendo del marco conceptual se definieron seis grandes subsistemas, que al interrelacionarse y actuar simultáneamente determinan la competitividad de las empresas a nivel microeconómico.

Los subsistemas son:

Subsistema de innovación y calidad

Subsistema de aprendizaje

Subsistema financiero

Subsistema de dirección

Subsistema de mercadeo

Subsistema de producción

Para la construcción del indicador de competitividad empresarial se desarrolló un proceso conducente en primer lugar a la obtención de indicadores resumen para cada uno de los subsistemas y en segundo lugar al logro de una síntesis de todos ellos en el indicador de competitividad a nivel microeconómico. Para ello se aplicaron las técnicas del análisis factorial de correspondencias múltiples y del análisis factorial de componentes principales. Se verificó que cada indicador evaluara correctamente la posición competitiva de las empresas en cada uno de los subsistemas y se hizo lo mismo con el indicador de competitividad a nivel microeconómico. Posteriormente se hizo un análisis complementario de clasificación para todos los casos

Las etapas desarrolladas fueron las siguientes:

1. Definición de las variables de cada uno de los subsistemas.
2. Asignación del recorrido de cada una de las variables.
3. Aplicación del análisis factorial de correspondencias múltiples.
 - 3.1 En el espacio de las variables.
 - 3.2 En el espacio de las empresas.

4. Construcción del indicador resumen para cada subsistema.
5. Cruce del indicador resumen de cada subsistema con las variables tamaño del personal ocupado, ventas anuales en dólares, año de fundación de la empresa, vinculación con mercados externos, experiencia específica del empresario, educación del empresario.
6. Examen de la robustez del indicador de cada subsistema.
7. Análisis de clasificación para el indicador resumen de cada subsistema.
8. Aplicación del análisis de componentes principales para construir el indicador de competitividad empresarial.
 - 8.1 Resultado en el espacio de las empresas
9. Cruce del indicador de competitividad con las variables tamaño del personal ocupado, ventas anuales en dólares, año de fundación de la empresa, vinculación con mercados externos, experiencia específica del empresario, educación del empresario.
10. Construcción del indicador de competitividad a nivel microeconómico
11. Examen de la robustez del indicador de competitividad.
12. Análisis de clasificación para el indicador de competitividad a nivel microeconómico.

Cada indicador resumen de los distintos subsistemas es una combinación lineal de las modalidades (categorías) que asume cada una de las variables de cada subsistema

El indicador de competitividad se define como la combinación lineal de los indicadores resumen de los subsistemas definidos.

El detalle de la construcción de los diferentes indicadores de los subsistemas y el de la construcción del indicador de competitividad se hace a partir del capítulo 6.

6. CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR PARA EL SUBSISTEMA DE INNOVACIÓN Y CALIDAD

6.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES PARA EL SUBSISTEMA DE INNOVACIÓN

1. INNPRODR	Innovación en producto
2. INNPROCR	Innovación en procesos
3. INVEINNO	Inversiones en innovación
4. INVEINNO	Inversiones en innovación
5. NORMALIZ	Normalización de producto
6. TIPOCONR	Tipos de control de calidad aplicados en la empresa
7. QUIENCOR	Quien realiza el control de calidad
8. FRECCONR	Frecuencia del control
9. RETIGAMR	Productos retirados de la gama
10. PORRGAMR	Productos por retirar de la gama
11. PORAGAMR	Productos por agregar a la gama
12. PTOIMASR	Presupuesto de I & D
13. TRIMASDR	Trabajo en I & D con alguna institución

Con base en las opciones de respuesta que constituyen las categorías ó modalidades previamente definidas en el sistema de encuestas aplicado a las pymes, se realizó un proceso de recodificación con el fin de preparar la información para la aplicación de los métodos de análisis multivariado. El recorrido de las variables de este subsistema se presenta en el anexo 2.

6.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES PARA EL SUBSISTEMA DE INNOVACIÓN Y CALIDAD

El análisis factorial se utilizó para resumir en un indicador, el conjunto de características cualitativas observadas en el subsistema de innovación y calidad. El conjunto de variables que contiene la información está en forma de una tabla de códigos condensada en el archivo spinno.sav. El rango de recorrido de las variables se mueven en un intervalo de 1 a 5, donde 1 significa la carencia de la modalidad o el peor desempeño y 5 todo lo contrario. Una ampliación sobre los métodos factoriales se encuentra en el anexo 3.

6.2.1 RESULTADO EN EL ESPACIO DE LAS VARIABLES

El análisis se centró en los dos principales ejes factoriales, ubicando las modalidades que cumplieran con dos condiciones: a) que tuvieran alta contribución a la inercia de los ejes, superior a la inercia promedio: $100/46 = 2.17$
 b) que poseyeran coordenadas altas, alejadas del centro, superiores a 0.70: Las modalidades que caracterizan los ejes principales se detallan en el cuadro 3

Cuadro 3
Coordenadas y contribuciones a la inercia subsistema de innovación

MODALIDADES EN EL SEMIEJE POSITIVO	CONTRIBUCIONES A LA INERCIA		CORDENADAS	
	Primer eje	Segundo eje	Primer eje	Segundo eje
Ninguna innovación en producto	7.8		0.72	
Frecuencia de control entre 2 y 15 días		2.5		0.96
Productos retirados de la gama, más de 10		19.0		2.59
Productos por retirar de la gama, más de 10		20.3		3.78
Productos por agregar a la gama, más de 10		16.9		2.58
MODALIDADES EN EL SEMIEJE NEGATIVO	CONTRIBUCIONES A LA INERCIA		CORDENADAS	
	Primer eje	Segundo eje	Primer eje	Segundo eje
Innovación en nuevos productos	2.3		-0.64	
Otras innovaciones en procesos		3.8		-0.87
Inversiones en innovación	3.1		-0.86	
Productos retirados de la gama, más de 10	5.1		-1.50	
Productos por retirar de la gama, de 1 a 5	4.3		-0.97	
Productos por retirar de la gama, de 6 a 10	2.7		-1.49	
Productos por agregar a la gama, de 6 a 10	3.4		-1.11	
Productos por agregar a la gama, más de 10	3.8		-1.36	
Presupuesto de I & D, no asignan	8.8		-1.07	
Trabajo en I & D en productos y procesos	5.1	3.3	-1.40	-1.01

El grado de generalidad del primer eje es grande, pues de las 45 modalidades activas, más de la mitad, 23, tienen un coeficiente de contribución a la inercia, varianza total, importante y superior a la contribución promedio cuyo valor es 2.2%. Hay 3 variables que contribuyen a explicar la casi la mitad de la varianza, inercia, a lo largo del primer eje: productos retirados de la gama, 18.6%, productos por agregar a la gama, 16.4% e innovación de productos, 13.6%

Las modalidades de las variables tipos de control de calidad, quién realiza el control de calidad, frecuencia del control y demanda por capacitación técnica y de calidad tienen una baja tasa de contribución a la inercia del eje. Ver anexo 5 y archivo 2, spinno9.fil.

6.2.2 RESULTADO EN EL ESPACIO DE LAS EMPRESAS

A partir de las coordenadas de las modalidades se construyen las coordenadas de las empresas. Es en éste espacio donde se construye el indicador resumen del subsistema de innovación y calidad, utilizando la combinación lineal de las modalidades. Las coordenadas de las empresas expresan la sumatoria de las modalidades, $(\sum X_{ij})$, ponderada por el inverso del producto de la raíz cuadrada del valor propio $(1/\sqrt{\lambda_\alpha})$, por el número de variables, p , de acuerdo con la ecuación **

$$C_i = (1/\sqrt{\lambda_\alpha}) * \left(\sum_{j=1}^k X_{ij} / p \right) \quad \text{Donde:}$$

C_i = Coordenadas de las empresas en el subsistema de innovación y calidad en el eje factorial principal.

λ_α = Valor propio del primer eje principal

X_{ij} = Cada una de las modalidades que asume la empresa i en cada variable cualitativa j del subsistema de innovación y calidad.

- α = Subíndice que identifica al eje factorial principal
- i = Subíndice que identifica cada una de las pymes ($i = 1, 2, 3, \dots, 466$)
- j = Subíndice que identifica cada variable del subsistema de innovación y calidad ($j = 1, 2, \dots, 14$)
- p = Número de variables

Como las modalidades son mutuamente excluyentes, solo toma un valor en cada variable.

$$X_{ij} = (1, 0, 0, 0, 0) \quad \text{Si la variable } j \text{ toma la modalidad 1}$$

$$X_{ij} = (0, 1, 0, 0, 0) \quad \text{Si la variable } j \text{ toma la modalidad 2}$$

$$X_{ij} = (0, 0, 1, 0, 0) \quad \text{Si la variable } j \text{ toma la modalidad 3}$$

$$X_{ij} = (0, 0, 0, 1, 0) \quad \text{Si la variable } j \text{ toma la modalidad 4}$$

$$X_{ij} = (0, 0, 0, 0, 1) \quad \text{Si la variable } j \text{ toma la modalidad 5}$$

Para el cálculo se conforma un sistema de ecuaciones organizado matricialmente de la siguiente manera:

$$C_1 = (\pi_* [X_{1,1} + X_{1,2} + X_{1,3} + X_{1,4} + X_{1,5} + X_{1,6} + X_{1,7} + X_{1,8} + X_{1,9} + X_{1,10} + \\ X_{1,11} + X_{1,12} + X_{1,13} + X_{1,14}]$$

$$C_2 = (\pi_* [X_{2,1} + X_{2,2} + X_{2,3} + X_{2,4} + X_{2,5} + X_{2,6} + X_{2,7} + X_{2,8} + X_{2,9} + X_{2,10} + \\ X_{2,11} + X_{2,12} + X_{2,13} + X_{2,14}]$$

$$\begin{matrix} \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{matrix}$$

$$C_{466} = (\pi_* [X_{466,1} + X_{466,2} + X_{466,3} + X_{466,4} + X_{466,5} + X_{466,6} + X_{466,7} + X_{466,8} + X_{466,9} + X_{466,10} \\ + X_{466,11} + X_{466,12} + X_{466,13} + X_{466,14}]$$

Donde:

$$\pi = (1/p\sqrt{\lambda})$$

Ilustración:

Tomando el caso la empresa con número de código 10, el cálculo de las coordenadas en el eje factorial principal se hace de la siguiente manera: Las modalidades que toma la empresa con código 10 y los valores de sus respectivas coordenadas se presentan en el cuadro 4.

Valor propio del eje factorial principal λ : 0.1881

Número de variables, p: 14

El cálculo de las coordenadas de la empresa 10 se hace tomando los valores de cada una de las modalidades que toma cada variable en esa empresa, tal como se presenta a continuación:

$$C1 = [1 / (0.1881)^{(1/2)}] \times (1 / 14) \times [- 0.465 - 0.415 - 0.855 + 0.064 - 0.055 + 0.394 - 0.315 + 0.00 - 1.455 - 1.305 - 1.355 - 1.065 - 0.096 + 0.036]$$

$C1 = [1 / 6.07] \times 6.7 = 1.03$ Son las coordenadas del individuo 10. Pueden verificarse en el archivo 2, spinno9.fil.

Siguiendo este procedimiento se obtienen las coordenadas para cada una de las empresas. El programa SPAD calcula las coordenadas para cada empresa.

6.3 CONSTRUCCIÓN DE UN INDICADOR RESUMEN PARA EL SUBSISTEMA DE INNOVACIÓN y CALIDAD

Para construir el indicador en el plano de los individuos, en este caso las empresas, se toman las coordenadas del eje principal provenientes del análisis factorial de correspondencias múltiples.

Los valores de las coordenadas del eje factorial principal en cada empresa conforman un vector columna CP1, compuesto por 466 filas, que contiene las diferentes combinaciones lineales de las modalidades que resume la información del subsistema mencionado

Cuadro 4
Coordenadas caso ilustrativo

Variables y modalidades	Valor de las coordenadas
Innovación de producto, modalidad 2 Otras innovaciones menores	- 0.465
Innovación de proceso, modalidad 5 Mejoramiento técnicos de los procesos, nuevos productos y procesos	- 0.415
Inversiones en innovación, modalidad 2 Muy bajo nivel de inversión en innovación	- 0.855
Aplicación de normas ISO, modalidad 1 No aplican ISO	0.064
Normalización de productos, modalidad 2 Productos normalizados	- 0.055
Aplicación de controles de calidad, modalidad 2 Uno ó dos tipos de control	0.394
Quien aplica el control de calidad, modalidad 2 El control lo realiza el jefe de producción ó supervisor ó personal de control de calidad	- 0.315
Frecuencia del control de calidad, modalidad 5 El control de calidad se realiza diario	0.000
Productos retirados de la gama, modalidad 5 Se han retirado de la gama en los 2 últimos años, más de 10 productos	- 1.455
Productos que se van a retirar de la gama, modalidad 5 Se van a retirar de la gama más de 10 productos	- 1.305
Productos que se va agregar a la gama, modalidad 5 Se van a agregar a la gama más de 10 productos	- 1.355
Asignación de presupuesto para I & D, modalidad 2 Asignan presupuesto de I & D	- 1.065
Trabajo en I & D con alguna institución, modalidad 1 No trabaja en I & D con ninguna institución	- 0.096
Demanda por capacitación técnica, modalidad 1 El personal de producción no demanda capacitación técnica ni en calidad	0.036

El vector que contiene el indicador resumen del subsistema de innovación y calidad se estandariza y se convierte a una escala porcentual, siguiendo este procedimiento: Ver archivo 3, spinno9.sps

$$\text{Innz} = (\text{Cp1inn} - \text{media de Cp1inn}) / \text{Desvío estándar de Cp1inn} \quad \text{ecuación } *1*$$

Donde Cp1inn corresponde a las coordenadas de las empresas en el eje principal del análisis factorial de correspondencias múltiples.

La transformación en escala porcentual se hace de la siguiente manera: En la anterior ecuación *1* se reemplaza

Innz por su menor valor y la variable Indicador de innovación se reemplaza por cero, estableciendo una ecuación que llamaremos *2*. Luego en la misma ecuación *1* reemplazamos Innz por su mayor valor y la variable Indicador de innovación se reemplaza por 100, estableciendo una ecuación que llamaremos *3*. Se resuelve el juego de ecuaciones y se obtiene el indicador del subsistema de innovación y calidad en una escala porcentual. A continuación mostramos el procedimiento de cálculo:

El menor valor en Innz = - 1.700

El mayor valor en Innz = 2.968

- 1.700 = (0 – media de Innz) / Desvío estándar de Innz

ecuación *2*

2.968 = (100 – media de Innz) / Desvío estándar de Innz

ecuación *3*

Resolviendo las ecuaciones *2* y *3* se encuentra que la media del indicador es 36.4142658 y que el desvío estándar del indicador es 21.4201564. Así obtenemos el indicador medido en escala porcentual, cuya función está expresada en la siguiente ecuación:

$$\text{INDPORC} = 21.4201564 * \text{Innz} + 36.4142658$$

Operacionalmente lo que se hizo fue grabar las coordenadas de los ejes principales provenientes del análisis de correspondencias múltiples en el archivo spinno9.fil y luego exportarlo con el nombre inn5ejes.txt. Éste archivo se pasa a excel y luego a spss: inn10eje.sav, archivo 4

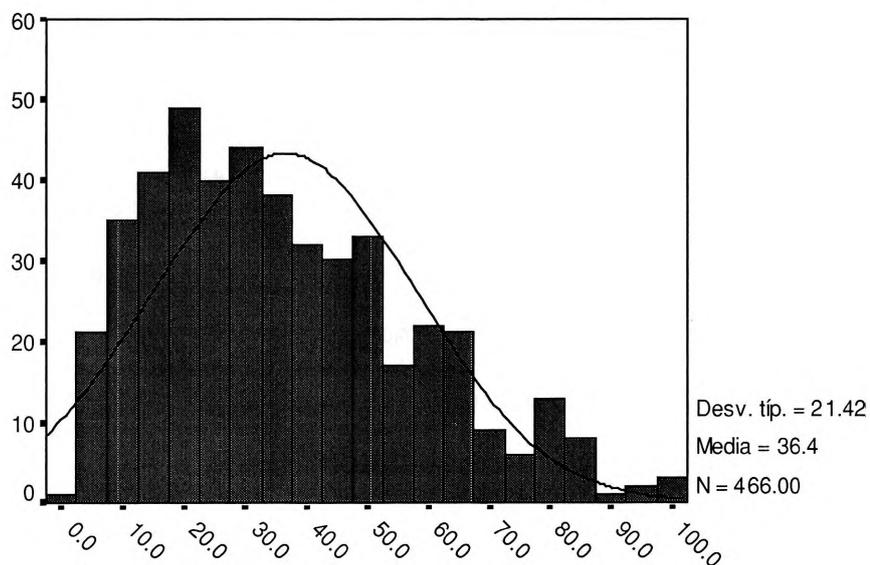
Si se elabora una gráfica del indicador, se muestra que en una escala porcentual, la media de innovación y calidad en las pymes colombianas es 36.4%. Ver gráfica 2. El indicador de innovación puede presentarse en una escala de 1 a 5, donde 1 es el nivel de menor valor y 5 el más alto. Aquí se observa una alta concentración en los niveles de calificación muy baja 25.1% y baja, 35.6%, en tanto que la calificación media alta es alcanzada por el 10.7% y alta solo por el 4.1%. Ver cuadro N° 5

Cuadro 5
Indicador de Innovación

Calificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1. Muy bajo	117	25.1	25.1	25.1
1. Muy bajo	117	25.1	25.1	25.1
2. Bajo	166	35.6	35.6	60.7
2. Bajo	166	35.6	35.6	60.7
3. Medio	114	24.5	24.5	85.2
3. Medio	114	24.5	24.5	85.2
4. Medio alto	50	10.7	10.7	95.9
4. Medio alto	50	10.7	10.7	95.9
5. Alto	19	4.1	4.1	100.0
5. Alto	19	4.1	4.1	100.0
Total	466	100.0	100.0	
Total	466	100.0	100.0	

Gráfica 2

Indicador factorial de innovacion



Indicador factorial de innovación

Archivo inn10eje.sav

6.5 ANÁLISIS DE CLASIFICACIÓN.

Se distinguen cinco clases de grupos en el subsistema de innovación y calidad. Primera clase: La conforman el 20.39% de las pymes observadas en el estudio. La relación CLA/MOD nos permite destacar que en esta clase se encuentran el 61% de las empresas que demandan capacitación técnica para una proporción entre la cuarta parte y la mitad de las personas ocupadas. También están la mayoría de las industrias que hacen innovación en productos y que realizan altas inversiones en innovación y cerca de la tercera parte de las pymes que innovan en productos y de las que hacen innovaciones menores, de las que aplican tres tipos de controles de calidad y donde el control lo realizan los empleados. Empresas más innovadoras.

Segunda clase: Compuesta por el 22.96% de las pymes. Se caracteriza por tener en su interior a casi dos tercios de las empresas que trabajan en I & D con alguna institución y cerca de la mitad de las industrias que asignan presupuesto para I & D, innovadoras a través de nuevos productos y mejoramiento de las técnicas productivas, que mueven poco la gama de productos y que destinan un nivel muy bajo de inversión para innovar. Integradoras de esfuerzos en I & D. Tercera clase: Compuesta por el 43.99% de las pymes. Aquí se concentran las empresas con bajo desempeño innovador. Están en este grupo la gran mayoría de pymes que no realizan ninguna innovación en el producto, que no agregan, ni han retirado, ni piensan retirar productos de la gama, que no asignan presupuesto para investigación y desarrollo, y que no realizan inversiones en innovación. También están en este grupo la mitad de las empresas que realizan uno ó dos tipos de controles de calidad y la mitad de aquellas donde el control lo realizan los jefes de producción o lo supervisores. Atrasadas en innovación.

Cuarta clase: Compuesta por el 9.05% de las pymes estudiadas. Esta clase lo conforman un pequeño grupo de empresas que se caracterizan predominantemente porque piensan a futuro modificar mediante el retiro y la

agregación de productos a su gama actual. Están aquí, la cuarta parte de las firmas donde el control de calidad lo ejercen los obreros, el 17% de las que aplican normas ISO. Expectantes. Quinta clase: representa el 3.65% del total de industrias. Aquí están las empresas con altos movimientos en su gama de productos. Rotadoras de la gama. Ver gráfica 3 y anexo 6.

7. CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR PARA EL SUBSISTEMA DE APRENDIZAJE

7.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES

1. PORCCAPR Presupuesto de capacitación como porcentaje del de ventas
2. FRECCAPR Frecuencia de capacitación
3. CAPAPROR Demanda porcentual de capacitación sobre el PO
4. CONCONSR Consumo de servicios de consultoría y asistencia técnica
5. DDACONSR Demanda por consultoría
6. DASITECR Demanda de asistencia técnica
7. GRUPTRA Conformación de grupos de trabajo

7.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES

Como ya se mencionó, el propósito de utilizar el análisis factorial de correspondencias múltiples, es resumir el conjunto de características cualitativas observadas en el subsistema de aprendizaje, en un solo indicador. Los resultados se hallan en el archivo 6, spapren9.fil. El recorrido de las variables aparece en el anexo 2 y la ampliación sobre los métodos factoriales se encuentra en el anexo 3.

7.2.1 ANALISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES EN EL ESPACIO DE LAS VARIABLES

El análisis se centró en los dos principales ejes factoriales, ubicando las modalidades que cumplieran con dos condiciones: a) que tuvieran alta contribución a la inercia de los ejes, superior a la inercia promedio: $100/26 = 3.85$

b) que poseyeran coordenadas altas, alejadas del centro, superiores a 0.70: Las modalidades que caracterizan los ejes principales se detallan en el cuadro 6.

Cuadro 6
Coordenadas y contribuciones a la inercia subsistema de aprendizaje

SEMIEJE POSITIVO	CONTRIBUCIÓN A LA INERCIA		COORDENADAS	
	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE
Demanda por capacitación nula	10.1		0.81	
Demanda por capacitación inferior al 20%		18.8		1.11
Demanda por consultoría baja		14.4		1.18
Demanda por consultoría dos servicios, baja		11.8		1.43

SEMIEJE NEGATIVO	CONTRIBUCIÓN A LA INERCIA		COORDENADAS	
	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE
Presupuesto de capacitación hasta el 0.5% de las ventas	12.1		-1.3	
Demanda por capacitación superior al 100%		6.2		-0.74

El grado de generalidad del primer eje es mediano pues de las 26 modalidades activas, nueve tienen de ellas tienen un coeficiente de contribución a la inercia, o sea a la varianza total, superior a la contribución promedio cuyo valor es 3.81%.

Hay 3 variables que contribuyen a explicar más del 57% de la varianza, a lo largo del primer eje: consumo de servicios de consultoría y asistencia técnica, 22.9%, frecuencia de capacitación, 19.1% y demanda porcentual de capacitación, 14.4%. Las modalidades de la variable demanda por consultoría tienen una baja tasa de contribución a la inercia del eje. Ver anexo 7 y archivo 6, spapren9.fil.

7.2.2 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES EN EL ESPACIO DE LAS EMPRESAS

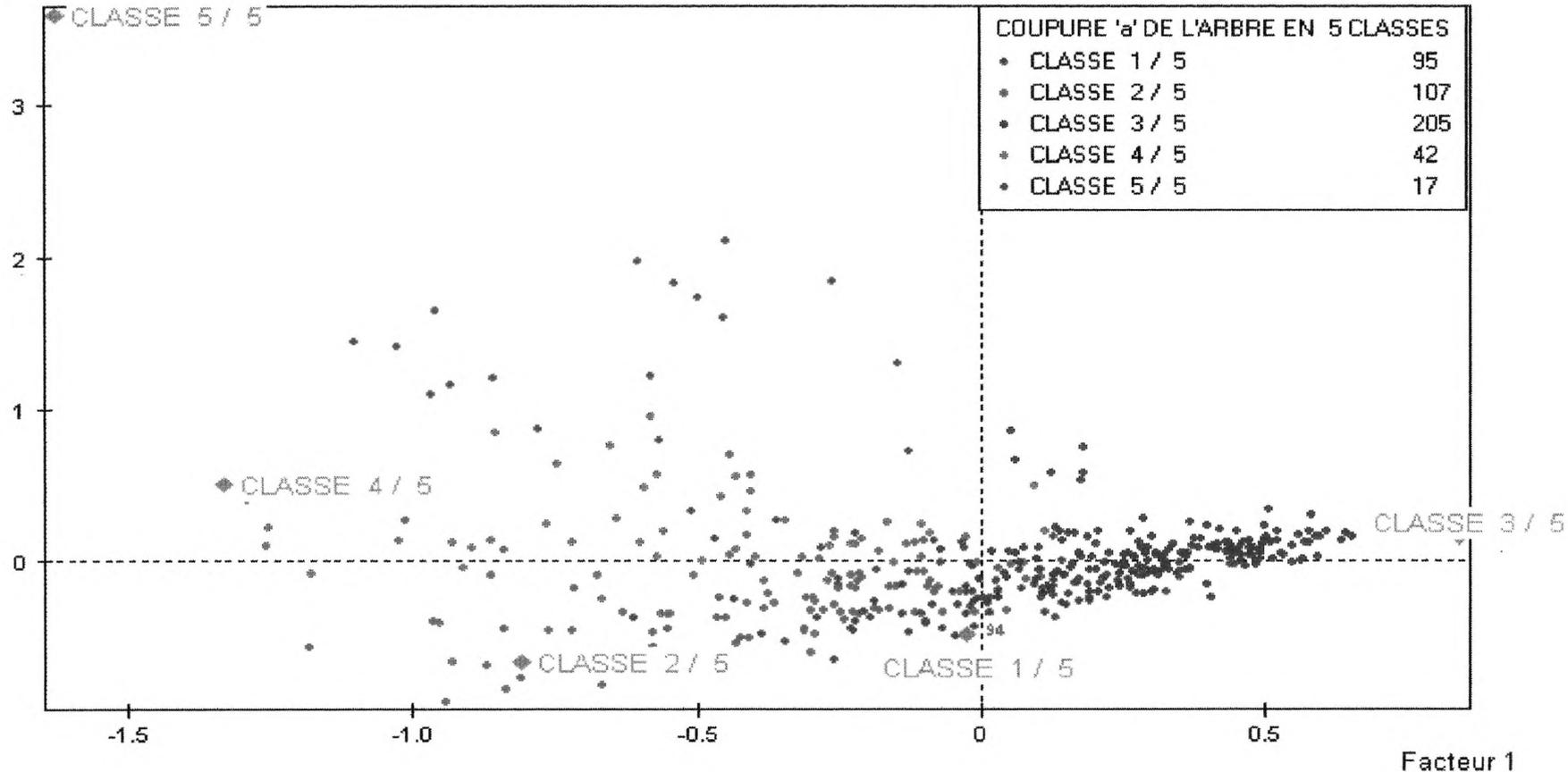
Se sigue la formulación realizada para el caso del indicador del subsistema de innovación y calidad:

$$C_i = (1/\sqrt{\lambda}) * (\sum X_{ij} / p)$$

GRAFICA 3

ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES, SUBSISTEMA DE INNOVACIÓN Y CALIDAD, REPRESENTACIÓN DE INDIVIDUOS Y CLASES. *

Facteur 2



Donde:

C_i = Coordenadas de las empresas en el subsistema de aprendizaje para el eje factorial principal

λ = Valor propio del primer eje principal

X_{ij} = Cada modalidad que asume la empresa i en cada variable cualitativa j del subsistema de aprendizaje.

i = Subíndice que identifica cada una de las pymes ($i = 1, 2, 3, \dots 466$)

j = Subíndice que identifica a cada una de las variables del subsistema de aprendizaje ($j = 1, 2, 3, \dots 7$)

p = Número de variables

Como las modalidades son mutuamente excluyentes, solo toma un valor en cada variable.

$X_{ij} = (1, 0, 0, 0, 0)$ Si la variable j toma la modalidad 1

$X_{ij} = (0, 1, 0, 0, 0)$ Si la variable j toma la modalidad 2

$X_{ij} = (0, 0, 1, 0, 0)$ Si la variable j toma la modalidad 3

$X_{ij} = (0, 0, 0, 1, 0)$ Si la variable j toma la modalidad 4

$X_{ij} = (0, 0, 0, 0, 1)$ Si la variable j toma la modalidad 5

Conformamos un sistema de ecuaciones organizado matricialmente de la siguiente manera:

$$C_1 = (\alpha^* [X_{1,1} + X_{1,2} + X_{1,3} + X_{1,4} + X_{1,5} + X_{1,6} + X_{1,7}$$

$$C_2 = (\alpha^* [X_{2,1} + X_{2,2} + X_{2,3} + X_{2,4} + X_{2,5} + X_{2,6} + X_{2,7}$$

.
.
.

Ilustración:

Tomando el caso la empresa con número de código 10, el cálculo de las coordenadas en el eje factorial principal se hace de la siguiente manera: Las modalidades que toma la empresa con código 10 y los valores de sus respectivas coordenadas se presentan en el cuadro 7.

Cuadro 7
Coordenadas caso ilustrativo

VARIABLES Y MODALIDADES	VALOR DE LAS COORDENADAS
Presupuesto para capacitación, modalidad 1 Nulo	0.20
Frecuencia de capacitación, modalidad 1 Ninguna	0.59
Demanda de capacitación, modalidad 1 Nula	0.81
Consumo de servicios de consultoría, modalidad 3 Consume y ha consumido	-0.66
Demanda por consultoría, modalidad 1 No demanda	0.13
Demanda por asistencia técnica, modalidad 1 No demanda	0.47
Conformación de grupos de trabajo para tareas específicas, modalidad 2 Sí	-0.37

Valor propio del eje factorial principal λ : 0.2594

Número de variables, p: 7

El cálculo de las coordenadas de la empresa 10 se hace tomando los valores de cada una de las modalidades que toma cada variable en esa empresa, tal como se presenta a continuación:

$$C1 = [1 / (0.2594)^{(1/2)}] \times (1 / 7) \times [-0.20 + 0.59 + 0.81 - 0.66 + 0.13 + 0.47 - 0.37]$$

$$C1 = [1 / 3.56] \times 6.7 = 0.32$$

Este valor, coordenadas del individuo 10 puede verificarse en el archivo 6, spapren.fil. Siguiendo este procedimiento se obtienen las coordenadas para cada una de las empresas.

7.3 CONSTRUCCIÓN DE UN INDICADOR RESUMEN PARA EL SUBSISTEMA DE APRENDIZAJE

Para construir el indicador se toman, en el plano de los individuos, en este caso las empresas, las coordenadas del eje principal provenientes del análisis factorial de correspondencias múltiples. El valor de las coordenadas del

eje factorial principal en cada empresa conforma un vector columna CP1, compuesto por 466 filas, que contiene las diferentes combinaciones lineales de las modalidades que resume la información del subsistema de aprendizaje

El vector que contiene el indicador resumen del subsistema de aprendizaje que denominamos Aprz, se estandariza y se convierte a una escala porcentual, siguiendo este procedimiento: Ver archivo 8,spapren9.sps.

$$\text{Aprz} = (\text{Cp1apr} - \text{media de Cp1apr}) / \text{Desvío estándar de Cp1apr} \quad \text{ecuación } *4*$$

Donde Cp1apr corresponde a las coordenadas de las empresas en el eje principal del Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples. La transformación en escala porcentual se hace siguiendo un procedimiento similar al descrito en el cálculo del indicador del subsistema de innovación y calidad.

$$\text{El menor valor en Aprz} = -1.963 \quad \text{El mayor valor en Aprz} = 2.836$$

$$-1.963 = (0 - \text{media de Aprz}) / \text{Desvío estándar de Aprz} \quad \text{ecuación } *5*$$

$$2.836 = (100 - \text{media de Aprz}) / \text{Desvío estándar de Aprz} \quad \text{ecuación } *6*$$

Resolviendo las ecuaciones *5* y *6* encontramos que la media del indicador es 40.90435507 y que el desvío estándar del indicador es 20.83767452. Así obtenemos el indicador medido en escala porcentual, cuya función está expresada en la siguiente ecuación: $\text{INDAPR} = 20.83767452 * \text{Aprz} + 40.90435507$

La gráfica del indicador, nos muestra la distribución y la media de acuerdo con la función establecida, 40.9%. Ver gráfica 4. El indicador de aprendizaje puede presentarse en una escala de 1 a 5, donde 1 es el nivel de menor valor y 5 el más alto. Aquí se observa una alta concentración en los niveles de calificación bajo, 28.3%, y medio, 34.5% en tanto que el nivel alto es alcanzado solo por el 4.3% de las empresas. Ver cuadro 8.

7.4 EL INDICADOR DE APRENDIZAJE Y EL ANÁLISIS DE CLASIFICACIÓN

Se distinguen cuatro clases de grupos en el subsistema de aprendizaje. Primera clase: La conforman el 44.85% de las pymes observadas en el estudio. La relación CLA/MOD nos permite destacar que en esta clase se encuentran la mayoría de las empresas que tienen una alta demanda por servicios de consultoría y de asistencia técnica, que consumen estos servicios, con bajas demandas y bajas frecuencias de capacitación que conforman grupos de

Cuadro 8
Indicador de aprendizaje

Calificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1. Muy bajo	91	19.5	19.5	19.5
1. Muy bajo	91	19.5	19.5	19.5
2. Bajo	132	28.3	28.3	47.9
2. Bajo	132	28.3	28.3	47.9
3. Medio	161	34.5	34.5	82.4
3. Medio	161	34.5	34.5	82.4
4. Medio alto	62	13.3	13.3	95.7
4. Medio alto	62	13.3	13.3	95.7
5. Alto	20	4.3	4.3	100.0
5. Alto	20	4.3	4.3	100.0
Total	466	100.0	100.0	
Total	466	100.0	100.0	

trabaja para realizar tareas específicas. Empresas que privilegian la demanda y el consumo de consultoría y asistencia técnica. Segunda clase: Compuesta por el 4.08% de las pymes. Están todas las empresas con alta frecuencia de capacitación. Tercera clase: Compuesta por el 12.66% de las pymes. Aquí se concentran las empresas con frecuencia media de capacitación, con bajo presupuesto para ese fin, con una demanda media por asistencia técnica, y con trayectoria en el consumo de éstos servicios. Cuarta clase: Compuesta por el 38.41% de las pymes estudiadas. Esta clase lo conforman las firmas que no demandan ni consumen servicios de consultoría ni realizan eventos de capacitación modificar. Empresas no consumidoras. Ver gráfica 5 y anexo 8.

8. CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR PARA EL SUBSISTEMA DE FINANZAS

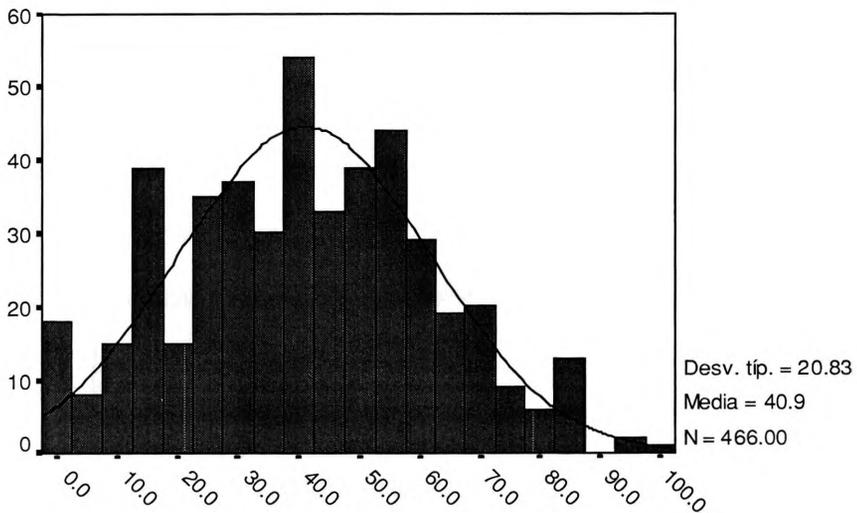
8.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES

- | | |
|-------------|---|
| 1. PLANFIN | Planeación financiera |
| 2. INFOFINR | Oportunidad de los estados financieros |
| 3. OPORPRE | Frecuencia de elaboración de presupuestos |
| 4. COSTOS | Disposición de un sistema de costos |

- 5. RENTABIR Conocimiento de la rentabilidad
- 6. DINAINV Dinámica de la inversión
- 7. ELPROYEC Elaboran proyectos
- 8. EVPROYEC Evaluación de proyectos
- 9. ACREDITR Acceso al crédito
- 10. POLUTILR Política de repartición de utilidades

Gráfica 4

Indicador factorial de aprendizaje



Indicador factorial de aprendizaje

Archivo apr10eje.sav

8.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES

El análisis factorial se utilizó para resumir el conjunto de características cualitativas observadas en el subsistema de finanzas en un indicador. El conjunto de variables que contiene la información del subsistema de finanzas está en forma de una tabla de códigos condensada en el archivo spfinan.sav. El recorrido de las variables de este subsistema se halla en el anexo 2.

8.2.1 RESULTADO EN EL ESPACIO DE LAS VARIABLES

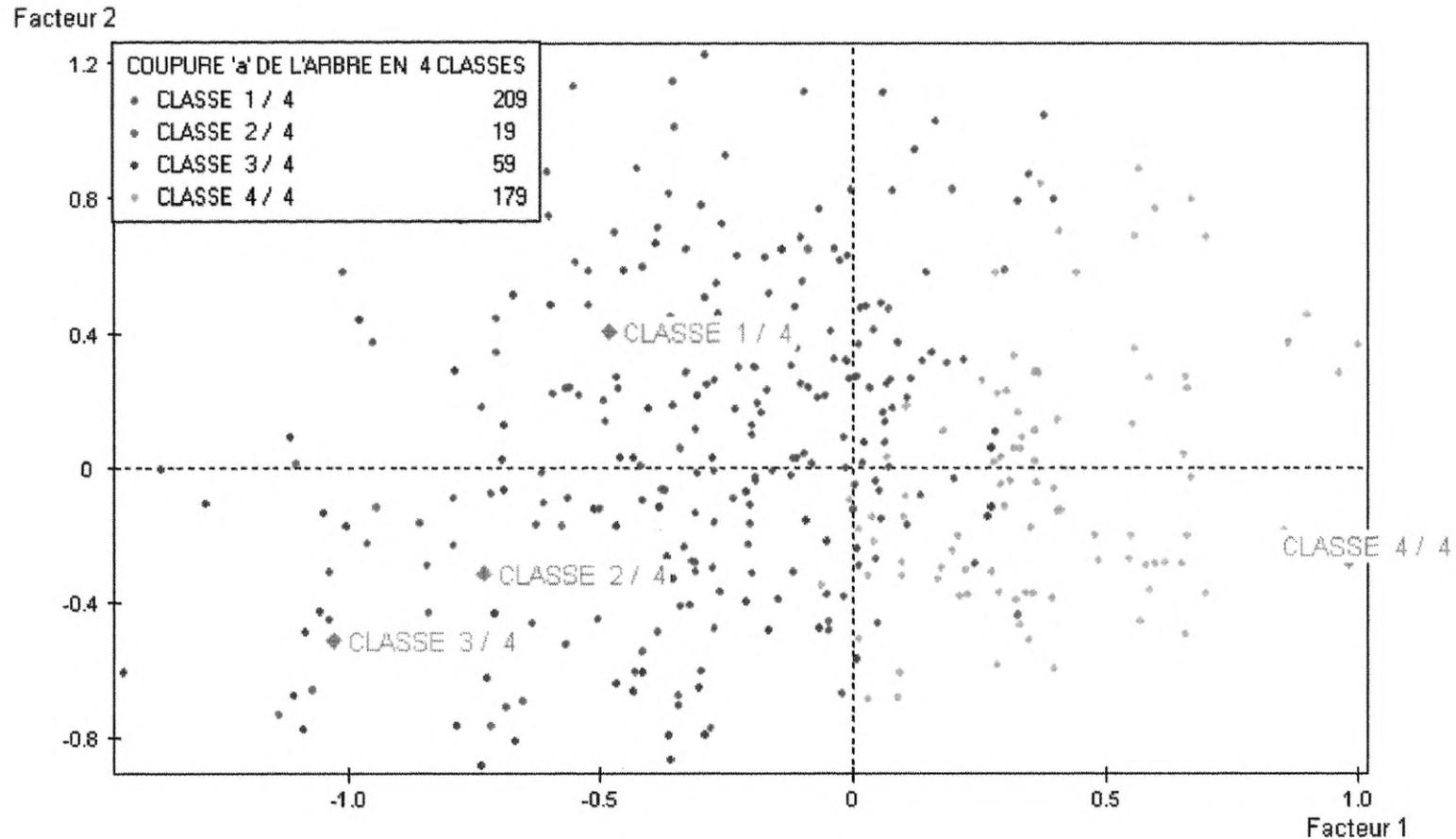
El análisis se centró en los dos principales ejes factoriales, ubicando las modalidades que cumplieran con dos condiciones: a) que tuvieran alta contribución a la inercia de los ejes, superior a la inercia promedio: $100/22 = 4.54$ b) que poseyeran coordenadas altas, alejadas del centro, superiores a 0.70: Las modalidades que caracterizan los ejes principales se detallan en el cuadro 9. El grado de generalidad del primer eje es relativamente alto pues de las 26 modalidades activas, la mitad tienen un coeficiente de contribución a la inercia, importante y superior a la contribución promedio cuyo valor es 3.12%. Hay 3 variables que contribuyen a explicar la mitad de la varianza, a lo largo del primer eje: frecuencia de elaboración de presupuestos, 19.6%, elaboración de proyectos, 16.0% y evaluación de proyectos, 14.4%. Las modalidades de las variables acceso al crédito y política de repartición de utilidades tienen una baja tasa de contribución a la inercia del eje. Ver anexo 9 y archivo 10, spfinan9.fil.

8.2.2 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES EN EL ESPACIO DE LAS EMPRESAS

Como ya hemos visto, las coordenadas de las empresas se calculan con base en las coordenadas de las modalidades. Es en éste espacio donde se construye el indicador resumen del subsistema de finanzas, utilizando la combinación lineal de las modalidades. Las coordenadas de las empresas expresan la sumatoria de las modalidades, $(\sum X_{ij})$, ponderada por el inverso del producto de la raíz cuadrada del valor propio $(1/\sqrt{\lambda})$, por el número de variables, p

GRÁFICA 5

ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES, SUBSISTEMA DE APRENDIZAJE. REPRESENTACIÓN DE INDIVIDUOS Y CLASES*



$$C_i = (1/\sqrt{\lambda}) * (\sum X_{ij} / p)$$

Donde:

- C_i = Coordenadas de las empresas en el subsistema de finanzas en el eje factorial principal
 λ = Valor propio del primer eje principal
 X_{ij} = Cada modalidad que asume la empresa i en cada variable cualitativa j del subsistema de finanzas.
 i = Subíndice que identifica cada una de las pymes ($i = 1, 2, 3, \dots, 466$)
 j = Subíndice que identifica a cada una de las variables del subsistema de finanzas ($j = 1, 2, 3, \dots, 10$)
 p = Número de variables

Cuadro 9
Coordenadas y contribuciones a la inercia subsistema de finanzas

SEMIEJE POSITIVO	CONTRIBUCIÓN A LA INERCIA		COORDENADAS	
	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE
Hacen planeación financiera	4.4			
Frecuencia de elaboración de estados financieros. De uno a 3 meses		10.4		0.96
Usan métodos de evaluación no descontables		14		0.83
Política de repartición de utilidades de acuerdo con un porcentaje acordado		4.2		0.8

SEMIEJE NEGATIVO	CONTRIBUCIÓN A LA INERCIA		COORDENADAS	
	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE
No hacen planeación	9.3		-0.79	
Frecuencia de elaboración de estados financieros superior a 3 meses	5.1	9	-2.18	-2.29
Frecuencia de elaboración de estados financieros de 1 mes a 3 meses.	4.2	10.4	-0.77	0.96
Frecuencia de elaboración de presupuestos superior a 3 meses	11.7		-0.98	
Disposición de un estado de costos. No disponen	8.4		-0.78	
Conocimiento de la rentabilidad. Por mercados o regiones		9		-1.2
Conocimiento de la rentabilidad por productos o líneas		9		-1.07
Dinámica de la inversión. Disminuyó respecto al año anterior	6		-1.63	
Evaluación de proyectos. No elaboran	8.8	6.3	-0.99	

Como las modalidades son mutuamente excluyentes, solo toma un valor en cada variable.

$$X_{ij} = (1, 0, 0, 0, 0) \quad \text{Si la variable } j \text{ toma la modalidad 1}$$

$$X_{ij} = (0, 1, 0, 0, 0) \quad \text{Si la variable } j \text{ toma la modalidad 2}$$

$$X_{ij} = (0, 0, 1, 0, 0) \quad \text{Si la variable } j \text{ toma la modalidad 3}$$

$$X_{ij} = (0, 0, 0, 1, 0) \quad \text{Si la variable } j \text{ toma la modalidad 4}$$

$$X_{ij} = (0, 0, 0, 0, 1) \quad \text{Si la variable } j \text{ toma la modalidad 5}$$

Conformamos un sistema de ecuaciones organizado matricialmente de la siguiente manera:

$$C_1 = (\alpha^* [X_{1,1} + X_{1,2} + X_{1,3} + X_{1,4} + X_{1,5} + X_{1,6} + X_{1,7} + X_{1,8} + X_{1,9} + X_{1,10}$$

$$C_2 = (\alpha^* [X_{2,1} + X_{2,2} + X_{2,3} + X_{2,4} + X_{2,5} + X_{2,6} + X_{2,7} + X_{2,8} + X_{2,9} + X_{2,10}$$

$$\begin{matrix} \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{matrix}$$

$$C_{466} = (\alpha^* [X_{466,1} + X_{466,2} + X_{466,3} + X_{466,4} + X_{466,5} + X_{466,6} + X_{466,7} + X_{466,8} + X_{466,9} + X_{466,10}$$

Donde:

$$\alpha = (1/p^{\lambda})$$

Ilustración:

Las modalidades que toma la empresa con código 10 y los valores de sus respectivas coordenadas se presentan en el cuadro 10.

El cálculo de las coordenadas de la empresa 10 se hace tomando los valores de cada una de las modalidades que toma cada variable en esa empresa, tal como se presenta a continuación:

$$C_1 = [1 / (0.2181)^{(1/2)} \times (1 / 10) \times [0.38 + 0.26 + 0.65 + 0.34 - 0.09 + 0.00 + 0.84 + 0.47 - 0.20 - 0.10].$$

C1 = 0,54 valor que corresponde a las coordenadas del individuo 10, el cual se puede verificar en el archivo 10, spfinan.fil. El programa SPAD calcula las coordenadas para cada empresa

Cuadro 10
Coordenadas caso ilustrativo

Variables y modalidades	Valor de las coordenadas
Planeación financiera modalidad 2 SI hacen	0.38
Oportunidad de los estados financieros, modalidad 4 Diaria	0.26
Frecuencia de elaboración de presupuestos, modalidad 4 Diaria	0.65
Disposición de un sistema de costos, modalidad 2 No disponen	034
Conocimiento de la rentabilidad, modalidad 3 productos y líneas	-0.09
Dinámica de la inversión, modalidad 2 permaneció igual	0
Elaboración de proyectos modalidad 2 Si elaboran	0.84
Evaluación de proyectos, modalidad 3 Usan solo métodos descontables	0.47
Acceso al crédito modalidad 2 Proveedores, bancos y otros	-0.2
Política de repartición de utilidades modalidad 2 Un porcentaje acordado	-0.10
Valor propio del eje factorial principal λ :	0.2181
Número de variables, p:	10

8.3 CONSTRUCCIÓN DE UN INDICADOR RESUMEN PARA EL SUBSISTEMA DE FINANZAS

Para construir el indicador se toman, en el plano de los individuos, en este caso las empresas, las coordenadas del eje principal provenientes del análisis factorial de correspondencias múltiples. El valor de las coordenadas del eje factorial principal en cada empresa conforma un vector columna CP1, compuesto por 466 filas, que contiene las diferentes combinaciones lineales de las modalidades que resume la información del subsistema mencionado.

El valor de las coordenadas del eje factorial principal en cada empresa conforma un vector columna, Cp1fin, compuesto por 466 filas, que contiene las diferentes combinaciones lineales de las modalidades que resume la información del subsistema mencionado. El vector que contiene el indicador resumen del subsistema de finanzas que denominamos Finz, se estandariza y se convierte a una escala porcentual, siguiendo este procedimiento: Ver archivo 12, spapren9.sps

$$\text{Finz} = (\text{Cp1fin} - \text{media de Cp1fin}) / \text{Desvío estándar de Cp1fin} \quad \text{ecuación } *7*$$

Donde Cp1fin corresponde a las coordenadas de las empresas en el eje principal del Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples. La transformación en escala porcentual se hace siguiendo un procedimiento similar al descrito en el cálculo del indicador del subsistema de innovación y calidad.

$$\text{El menor valor en Finz} = -3.201$$

$$\text{El mayor valor en Finz} = 1.707$$

$$-3.201 = (0 - \text{media de Finz}) / \text{Desvío estándar de Finz} \quad \text{ecuación } *8*$$

$$1.707 = (100 - \text{media de Finz}) / \text{Desvío estándar de Finz} \quad \text{ecuación } *9*$$

Resolviendo las ecuaciones *8* y *9* encontramos que la media del indicador es 65.2200489 y que el desvío estándar del indicador es 20.37489813. Así obtenemos el indicador medido en escala porcentual, cuya función está expresada en la siguiente ecuación:

$$\text{INDFIN} = 20.37489813 * \text{Finz} + 65.2200489$$

El indicador nos muestra que en una escala porcentual, la media del indicador de finanzas en las pymes colombianas es de 65.2%. Ver gráfica 6. En una escala de 1 a 5, donde 1 es el nivel de menor valor y 5 el más alto, el indicador de finanzas se concentra en los niveles de calificación medio alto y alto, 36.5% y 27.5%, respectivamente. Los niveles bajo y muy bajo representan el 13.3% del total de pymes como se aprecia en el cuadro 11.

Cuadro 11
Indicador de Finanzas

Calificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1. Muy bajo	11	2.4	2.4	2.4
1. Muy bajo	11	2.4	2.4	2.4
2. Bajo	51	10.9	10.9	13.3
2. Bajo	51	10.9	10.9	13.3
3. Medio	106	22.7	22.7	36.1
3. Medio	106	22.7	22.7	36.1

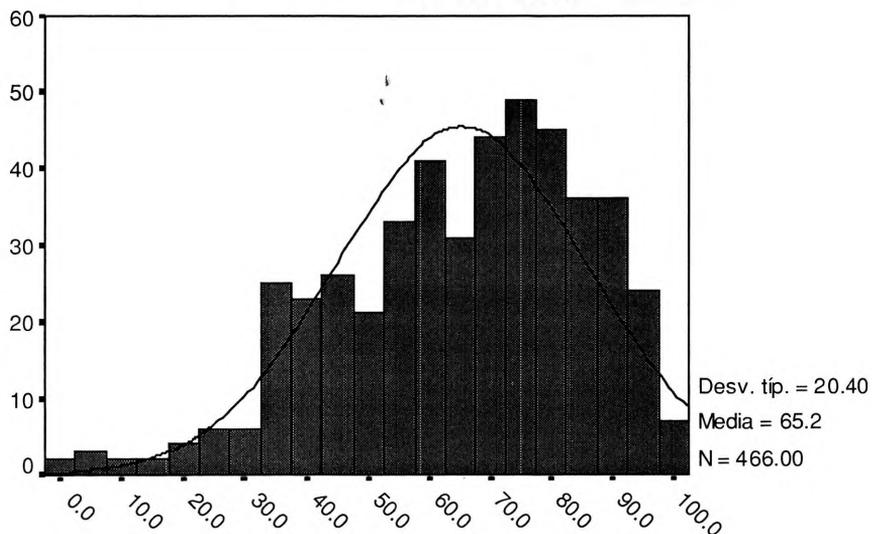
8.4 ANÁLISIS DE CLASIFICACIÓN

Se pueden distinguir cuatro clases de grupos en el subsistema de finanzas. Primera clase: La conforman el 18.67% de las pymes observadas en el estudio. La relación CLA/MOD nos permite destacar que en esta clase se encuentran las empresas que predominantemente tienen acceso a todas las fuentes de crédito y que tienen definida como política de repartición de utilidades, un porcentaje de las utilidades. Pymes que acceden al crédito

Segunda clase: Compuesta por el 31.12% de las pymes. Se caracteriza por tener en su interior a la mayor parte de las empresas que no hacen planeación financiera, no elaboran proyectos, carecen de sistemas de costos, con baja frecuencia en la elaboración de presupuestos y cuya dinámica de inversión viene disminuyendo Pymes con mala gestión financiera

Gráfica 6

Indicador factorial de finanzas



Indicador factorial de finanzas

Archivo fin10eje.sav

Tercera clase: Es un grupo muy pequeño de empresas, el 2.58% del total, cuya principal característica es la presentación de estados financieros más allá de los tres meses. Firmas retrasadas en sus estados financieros.

Cuarta clase: Compuesta por el 47.64% de las pymes estudiadas. Esta clase la conforman un pymes que realizan planeación financiera, que disponen de sistemas de costos, que elaboran proyectos y los evalúan con métodos descontables, y que preparan oportunamente sus presupuestos y estados financieros. Empresas con buenos indicadores de gestión financiera. Ver gráfica 7 y anexo 10.

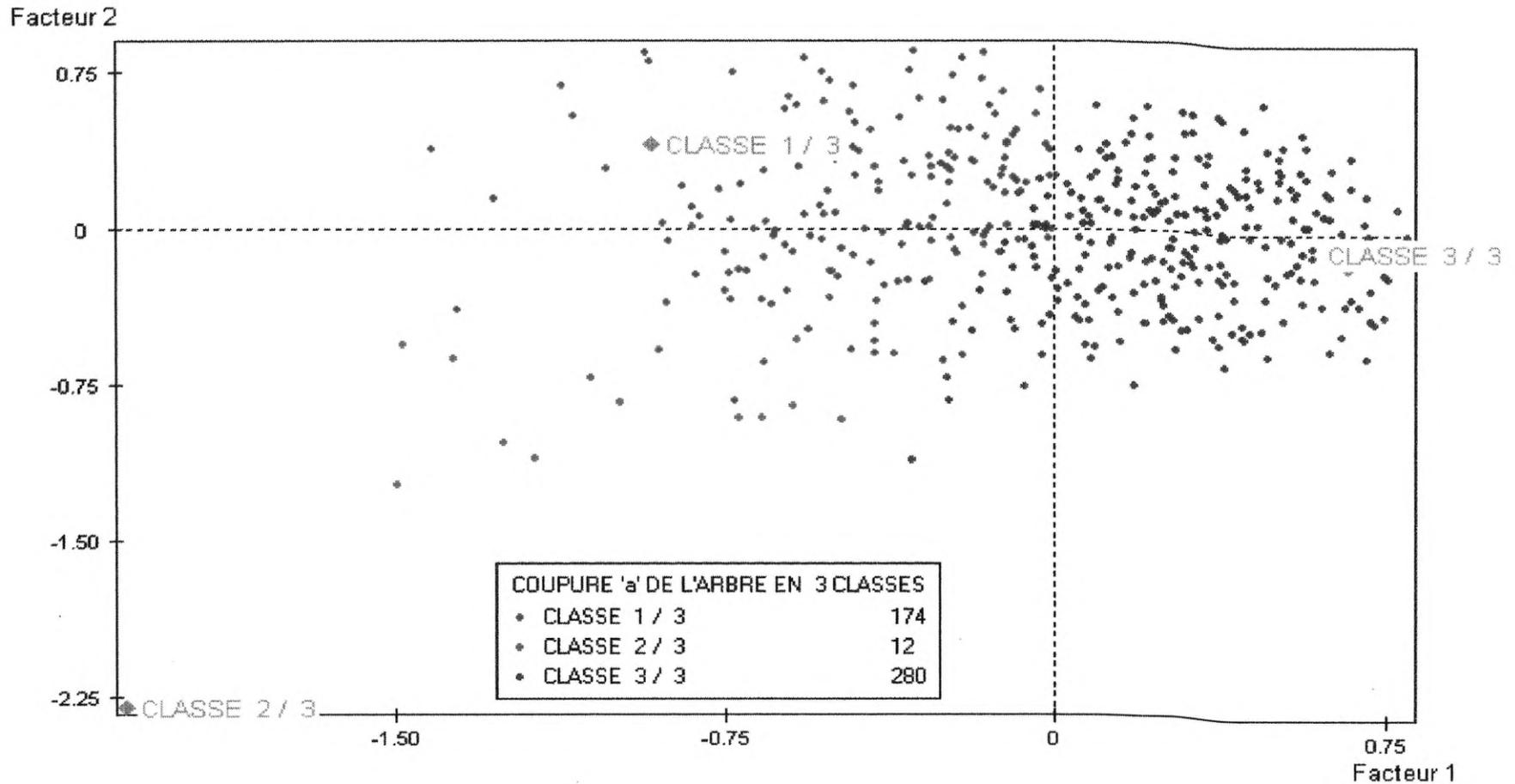
9. CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR PARA EL SUBSISTEMA DE DIRECCIÓN

9.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES

- | | |
|--------------|---|
| 1. PLANEA | Uso de la planeación estratégica |
| 2. CONPLANR | Conocimiento de la planeación en la empresa |
| 3. EXISTI | Sistema de información |
| 4. APOYO | La información es ágil y oportuna |
| 5. SATISFA | Satisface necesidades de dirección |
| 6. APOEXTER | Apoyo externo |
| 7. PARTICIP | Mecanismos de participación del personal |
| 8. FORTALE | Identificación de fortalezas |
| 9. DEBILI | Identificación de debilidades |
| 10. OPORTUN | Identificación de oportunidades |
| 11. AMENAZA | Identificación de amenazas |
| 12. CONOCEFD | Conocimiento de las F y D de la competencia |

GRÁFICA 7

ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES, SUBSISTEMA DE FINANZAS. REPRESENTACIÓN DE INDIVIDUOS Y CLASES*



* Archivo spfinan9.fil

9.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES

El propósito de utilizar el análisis factorial de correspondencias múltiples, es resumir el conjunto de características cualitativas observadas en el subsistema de dirección, en un indicador. El recorrido de las variables de este subsistema se encuentra en el anexo 2.

9.2.1 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES EN EL ESPACIO DE LAS VARIABLES

El análisis se centró en los dos principales ejes factoriales, ubicando las modalidades que cumplieran con dos condiciones: a) que tuvieran alta contribución a la inercia de los ejes, superior a la inercia promedio: $100/44 = 2.2$ b) que poseyeran coordenadas altas, alejadas del centro, superiores a 0.70: Las modalidades que caracterizan los ejes principales se detallan en el cuadro 12.

El grado de generalidad del primer eje es muy bajo pues de las 45 modalidades activas, tan solo once tienen un coeficiente de contribución a la inercia, o sea a la varianza total, importante y superior a la contribución promedio cuyo valor es 2.22%. Hay 3 variables que contribuyen a explicar más del 67.4% de la varianza, a lo largo del primer eje: sistema de información, 22.2%, información ágil y oportuna, 22.8%, satisface las necesidades de la dirección, 22.1%. Las modalidades de las variables identificación de fortalezas, identificación de debilidades, identificación oportunidades, identificación de amenazas y conocimiento de las fortalezas y debilidades de la competencia tienen una baja tasa de contribución a la inercia del eje. Ver anexo 11 y archivo 11, spdirge9.fil

9.2.2 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES EN EL ESPACIO DE LAS EMPRESAS

A partir de las coordenadas de las modalidades se construyen las coordenadas de las empresas. Es en éste espacio donde se construye el indicador resumen de cada subsistema, utilizando la combinación lineal de las modalidades. Las coordenadas de las empresas expresan la sumatoria de las modalidades, $(\sum X_{ij})$, ponderada por el inverso del producto de la raíz cuadrada del valor propio $(1/\sqrt{\lambda})$, por el número de variables, p

$$C_i = (1/\sqrt{\lambda}) * (\sum X_{ij} / p)$$

Donde:

C_i = Coordenadas de las empresas en el subsistema de dirección en el eje factorial principal

λ = Valor propio del primer eje principal

X_{ij} = Cada modalidad que asume la empresa i en cada variable cualitativa j del subsistema de dirección.

i = Subíndice que identifica cada una de las pymes ($i = 1, 2, 3, \dots 466$)

j = Subíndice que identifica a cada una de las variables del subsistema de dirección ($j = 1, 2, 3, \dots 12$)

p = Número de variables

Cuadro 12
Coordenadas y contribuciones a la inercia, subsistema de dirección

SEMIEJE POSITIVO	CONTRIBUCIÓN A LA INERCIA		COORDENADAS	
	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE
MODALIDADES				
No existe sistema de información	13.9		1.08	
No es ágil ni oportuna la información	12.7		0.99	
El sistema no satisfechas necesidades de información	12.3		0.96	
Identificación de fortalezas en 3 o 4 áreas		5.1		1.12
Identificación de debilidades en 1 o 2 áreas		7.3		1.31
No identifica amenazas		3.8		1.64
Identifica amenazas en 1 o 2 áreas		3.2		0.82

SEMIEJE NEGATIVO	CONTRIBUCIÓN A LA INERCIA		COORDENADAS	
	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE
MODALIDADES				
La empresa dispone de objetivos y plan		2.5		-0.91
En la empresa se conocen objetivos y plan		2.4		-0.86
Existe un sistema de información	9		-0.7	
La información es ágil y oportuna	9.8		-0.76	
El sistema de información satisface las necesidades casi siempre pero con dificultad	4		-0.75	
El sistema de información satisface las necesidades siempre y sin dificultad	5.2		-0.8	
Identifica debilidades en todas las áreas		10.8		-0.9
Identifica oportunidades en todas las áreas		5.9		-0.92
Identifica amenazas en todas las áreas		5.5		-0.8

Como las modalidades son mutuamente excluyentes, solo toma un valor en cada variable.

X_{ij}	=	(1, 0, 0, 0, 0)	Si la variable j toma la modalidad 1
X_{ij}	=	(0, 1, 0, 0, 0)	Si la variable j toma la modalidad 2
X_{ij}	=	(0, 0, 1, 0, 0)	Si la variable j toma la modalidad 3
X_{ij}	=	(0, 0, 0, 1, 0)	Si la variable j toma la modalidad 4
X_{ij}	=	(0, 0, 0, 0, 1)	Si la variable j toma la modalidad 5

Conformamos un sistema de ecuaciones organizado matricialmente de la siguiente manera:

$$C1 = (\alpha^* [X1,1 + X1,2 + X1,3 + X1,4 + X1,5 + X1,6 + X1,7 + X1,8 + X1,9 + X1,10 + X1,11 + X1,12]$$

$$C2 = (\alpha^* [X2,1 + X2,2 + X2,3 + X2,4 + X2,5 + X2,6 + X2,7 + X2,8 + X2,9 + X2,10 + X2,11 + X2,12]$$

.

$$C466 = (\alpha^* [X466,1 + X466,2 + X466,3 + X466,4 + X466,5 + X466,6 + X466,7 + X466,8 + X466,9 + X466,10 + X466,11 + X466,12]$$

Donde $\alpha = (1 / p^{\lambda})$

Ilustración:

Tomando el caso la empresa con número de código 10, el cálculo de las coordenadas en el eje factorial principal se hace de la siguiente manera: Las modalidades que toma la empresa con código 10 y los valores de sus respectivas coordenadas son las siguientes. Ver cuadro 13.

El cálculo de las coordenadas de la empresa 10 se hace tomando los valores de cada una de las modalidades que toma cada variable en esa empresa, tal como se presenta a continuación:

$$C1 = [1 / (0.1881)^{(1/2)}] \times (1 / 14) \times [-0.22 + 0.28 + 1.08 + 0.99 + 0.96 - 0.28 - 0.32 - 0.14 - 0.22 - 0.19 - 0.15 - 0.19]$$

$$C1 = [1 / 6.32] \times 1.6 = 0.25$$

Este valor corresponde a las coordenadas del individuo 10, como puede verificarse en el archivo 14, spdirig.fil.

Siguiendo este procedimiento se obtienen las coordenadas para cada una de las empresas.

Cuadro 13
Coordenadas del caso ilustrativo

VARIABLES Y MODALIDADES	VALOR DE LAS COORDENADAS
Uso de la planeación estratégica, modalidad 4 Visión ó misión, objetivos y plan	-0.22
Conocimiento de la planeación en la empresa, modalidad 1 No la conocen	0.28
Sistema de información, modalidad 1 No existe	1.08
La información es ágil y oportuna, modalidad 1 No	0.99
Satisface las necesidades de la dirección, modalidad 1 No	0.96
Apoyo externo, modalidad 2 Junta directiva o grupo de apoyo externo	-0.28
Mecanismos de participación del personal, modalidad 2 Existen	-0.32
Identificación de fortalezas, modalidad 5 En todas las áreas	-0.14
Identificación de debilidades, modalidad 5 En todas las áreas	-0.22
Identificación de oportunidades, modalidad 3 En 3 ó 4 áreas	-0.19
Identificación de amenazas, modalidad 4 En 5 áreas	-0.15
Conocimiento de las F y D de la competencia, modalidad 3 Si las conoce	-0.19
Valor propio del eje factorial principal λ :	0.2775
Número de variables, p:	12

9.3 CONSTRUCCIÓN DE UN INDICADOR RESUMEN PARA EL SUBSISTEMA DE DIRECCIÓN

Para construir el indicador en el plano de los individuos, en este caso las empresas, se toman las coordenadas del eje principal provenientes del análisis factorial de correspondencias múltiples.

El valor de las coordenadas del eje factorial principal en cada empresa conforma un vector columna, Cp1dir, compuesto por 466 filas, que contiene las diferentes combinaciones lineales de las modalidades que resume la información del subsistema mencionado

El vector que contiene el indicador resumen del subsistema de dirección, que denominamos Dirz, se estandariza y se convierte a una escala porcentual, siguiendo este procedimiento: Ver archivo 15 spdirig9.sps y archivo 16, diri10eje.sav.

$$\text{Dirz} = (\text{Cp1dir} - \text{media de Cp1dir}) / \text{Desvío estándar de Cp1dir} \quad \text{ecuación *10*}$$

Donde Cp1dir corresponde a las coordenadas de las empresas en el eje principal del Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples. La transformación en escala porcentual se hace siguiendo un procedimiento similar al descrito en el cálculo del indicador del subsistema de innovación y calidad.

$$\text{El menor valor en Dirz1} = -2.041$$

$$\text{El mayor valor en Dirz1} = 1.618$$

$$-2.041 = (0 - \text{media de Dirz1}) / \text{Desvío estándar de Dirz1} \quad \text{ecuación *11*}$$

$$1.618 = (100 - \text{media de Dirz1}) / \text{Desvío estándar de Dirz1} \quad \text{ecuación *12*}$$

Resolviendo las ecuaciones *11* y *12* encontramos que la media del indicador es 55.7780267 y que el desvío estándar del indicador es 27.32987. Así obtenemos el indicador medido en escala porcentual, cuya función está expresada en la siguiente ecuación:

$$\text{INDDIR1} = 27.32987 * \text{Dirz1} + 55.7780267$$

Para satisfacer prueba de robustez, se trabajó con los dos primeros ejes y su promedio. Con base en éste último se calculó el indicador resumen de este subsistema. Se hizo un procedimiento igual para calcular un indicador proveniente del segundo eje principal.

$$\text{Dirz2} = (\text{Cp2dir} - \text{media de Cp2dir}) / \text{Desvío estándar de Cp2dir} \quad \text{ecuación *13*}$$

$$\text{El menor valor en Dirz2} = -2.082$$

$$\text{El mayor valor en Dirz2} = 1.324$$

$$-2.082 = (0 - \text{media de Dirz1}) / \text{Desvío estándar de Dirz1} \quad \text{ecuación *14*}$$

$$1.324 = (100 - \text{media de Dirz1}) / \text{Desvío estándar de Dirz1} \quad \text{ecuación *15*}$$

Resolviendo las ecuaciones *14* y *15* encontramos que la media del indicador es 27.32987 y que el desvío estándar del indicador es 22.192632. Así obtenemos el indicador medido en escala porcentual, cuya función está expresada en la siguiente ecuación:

$$\text{INDDIR2} = 22.192632 * \text{Dirz2} + 27.32987$$

Se calcula INDDIR3 como el promedio de los indicadores provenientes de los dos ejes principales del análisis de correspondencias múltiples.

$$\text{INDDIR3} = (\text{INDDIR1} + \text{INDDIR2}) / 2$$

Se estandariza INDDIR3 siguiendo el mismo procedimiento:

$$\text{Dirz3} = (\text{Inddir3} - \text{media de Inddir3}) / \text{Desvío estándar de Inddir3}$$

$$\text{El menor valor en Dirz3} = -2.786$$

$$\text{El mayor valor en Dirz3} = 2.004$$

$$-2.786 = (0 - \text{media de Dirz1}) / \text{Desvío estándar de Dirz1} \quad \text{ecuación *16*}$$

$$2.004 = (100 - \text{media de Dirz1}) / \text{Desvío estándar de Dirz1} \quad \text{ecuación *17*}$$

Resolviendo las ecuaciones *16* y *17* encontramos que la media del indicador es 58.16283925 y que el desvío estándar del indicador es 20.87682672. Así obtenemos el indicador medido en escala porcentual, cuya función está expresada en la siguiente ecuación: Ver gráfica 8.

$$\text{INDDIR2} = 20.87682672 * \text{Dirz3} + 58.16283925$$

También se puede mostrar el indicador de dirección en una escala de 1 a 5. De esta transformación se destaca que solo el 6% de las pymes alcanza un alto desempeño en el indicador de dirección. Los valores se concentran en los valores medio, 39.1% y medio alto 28.8%, como se aprecia en el cuadro 14.

9.4 ANÁLISIS DE CLASIFICACIÓN

Se pueden conformar cuatro diferentes clases en el subsistema de dirección. Primera clase: La conforman el 46.14% de las pymes. La relación CLA/MOD nos permite destacar que en esta clase se encuentran más del 70% de las empresas que tienen sistema de información, donde el sistema funciona bien y satisface las necesidades de

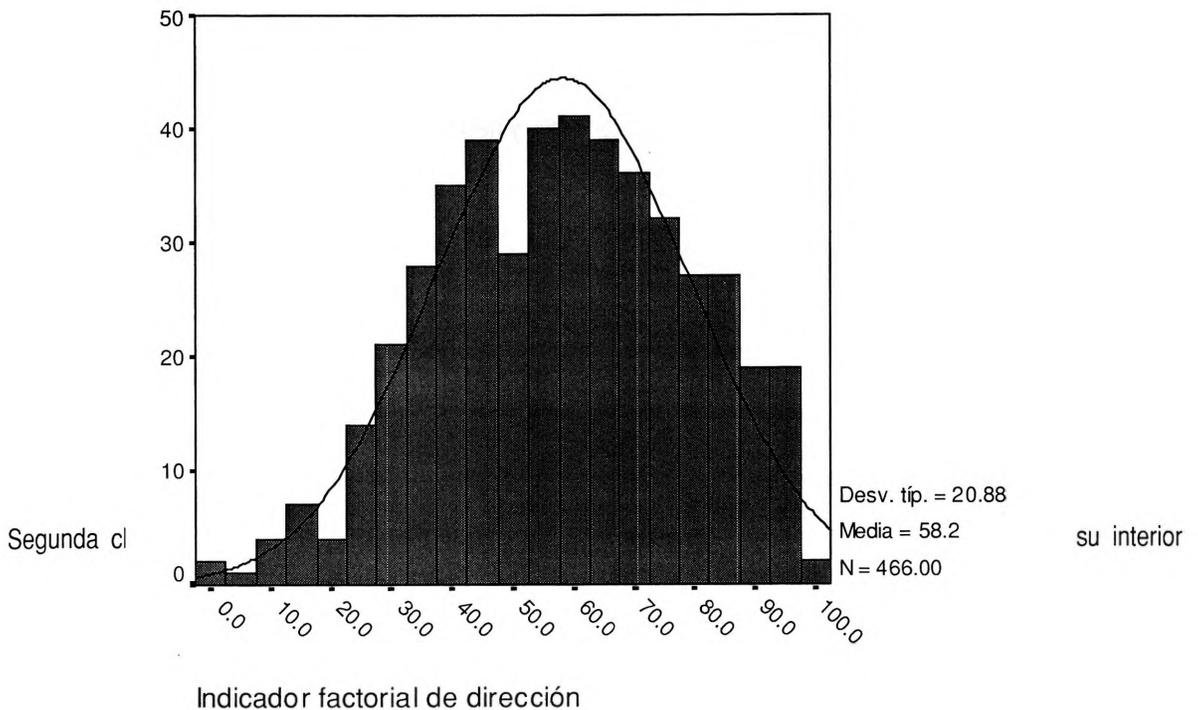
la dirección de la firma, que usan planeación estratégica y ésta es conocida por los empleados de la empresa, y donde existen mecanismos de participación de personal. Empresas con buenos indicadores de dirección.

Cuadro 14
Indicador de dirección

Calificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1. Muy bajo	15	3.2	3.2	3.2
1. Muy bajo	15	3.2	3.2	3.2
2. Bajo	82	17.6	17.6	20.8
2. Bajo	82	17.6	17.6	20.8
3. Medio	145	31.1	31.1	51.9
3. Medio	145	31.1	31.1	51.9
4. Medio alto	143	30.7	30.7	82.6
4. Medio alto	143	30.7	30.7	82.6
5. Alto	81	17.4	17.4	100.0
5. Alto	81	17.4	17.4	100.0
Total	466	100.0	100.0	
Total	466	100.0	100.0	

Gráfica 8

Indicador factorial de dirección



empresas trabajan planeación estratégica en un nivel medio alto, el cual es conocido por el personal de la firma. Planificadoras de nivel medio alto.

Tercera clase: Compuesta por el 13.95% de las pymes. Aquí se concentran las empresas con uso de la planeación estratégica en niveles medio y medio bajo. Pertenecen a este grupo alrededor de una quinta parte de las pymes que no tienen mecanismos de participación de personal, buenas identificadoras de oportunidades y fortalezas. Pymes de perfil medio bajo en dirección.

Cuarta clase: Compuesta por el 32.19% de las pymes estudiadas. Esta clase la conforman la mayor parte de las empresas con un pobre desempeño en el área de dirección empresarial, en las cuales hay ausencia de mecanismos de planeación, de sistemas de información, de mecanismos de participación. En este grupo aparecen la mitad de las firmas que carecen de mecanismos de apoyo externo, con dificultades para identificar su entorno empresarial. Empresas atrasadas en dirección empresarial. Ver gráfica 9 y anexo 12.

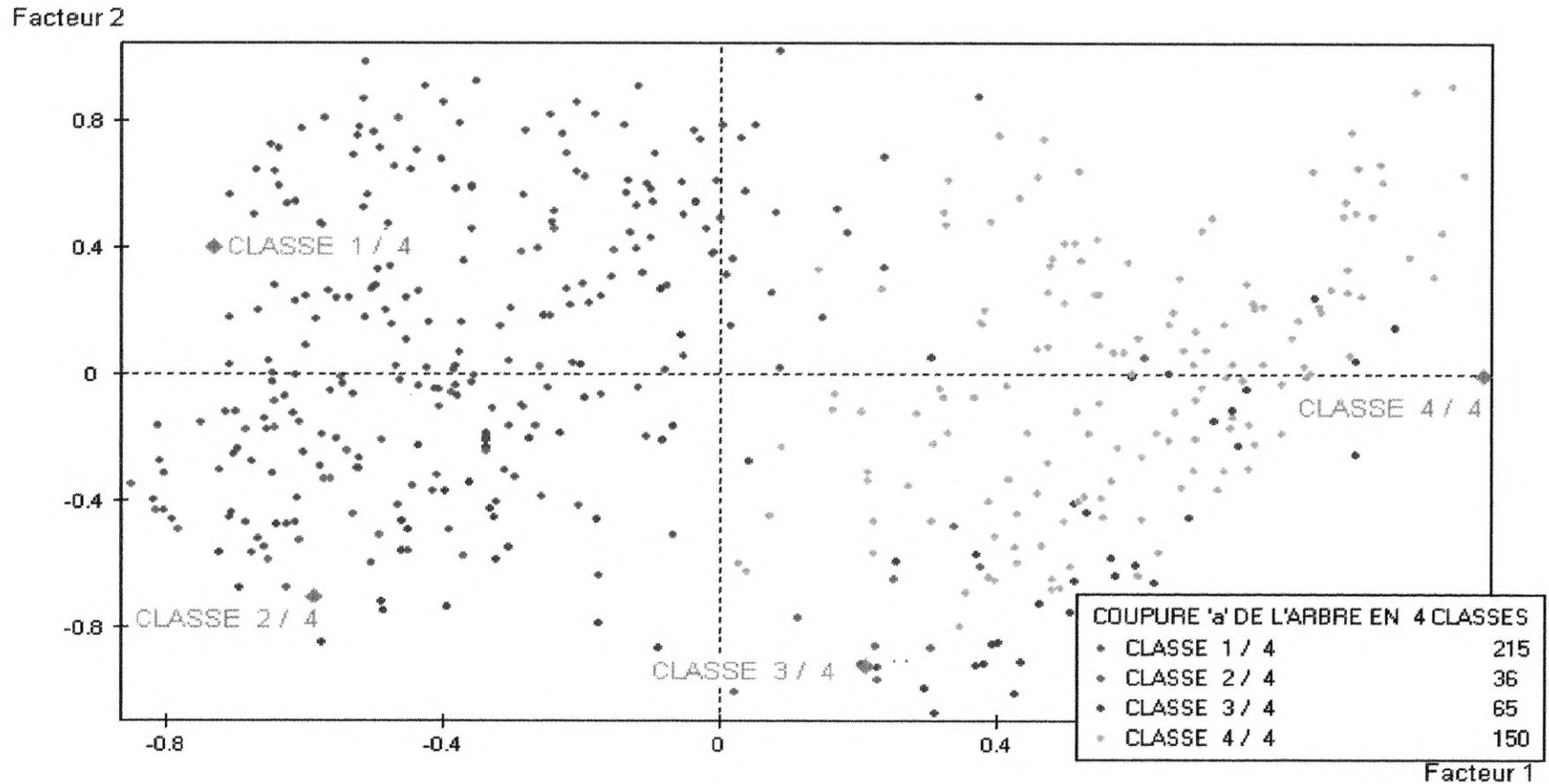
10. CONSTRUCCIÓN DEL INDICE PARA EL SUBSISTEMA DE MERCADEO

10.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES

1. RELDIST	Relaciones con distribuidores
2. NECLIEN	Conocimiento de características y necesidades del cliente
3. IDMERCA	Identificación de mercados
4. ASIGVENT	Asignación de cuotas de ventas
5. CUMPLCUO	Cumple cuotas de ventas
6. ESTVENT	Estadísticas de ventas
7. INVMER	Investigación de mercado
8. SERVCLI	Servicios ofrecidos al cliente

GRÁFICA 9

ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES, SUBSISTEMA DE DIRECCIÓN. REPRESENTACIÓN DE INDIVIDUOS Y CLASES*



10.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES

El propósito de utilizar el análisis factorial de correspondencias múltiples, es resumir el conjunto de características cualitativas observadas en el subsistema de mercadeo, en un indicador. El recorrido de las variables de este subsistema se halla en el anexo 2.

10.2.1 ANALISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES EN EL ESPACIO DE LAS VARIABLES

El análisis se centró en los dos principales ejes factoriales, ubicando las modalidades que cumplieran con dos condiciones: a) que tuvieran alta contribución a la inercia de los ejes, superior a la inercia promedio: $100/14 = 7.14$
b) que poseyeran coordenadas altas, alejadas del centro, superiores a 0.70: Las modalidades que caracterizan los ejes principales se detallan en el cuadro 15.

El grado de generalidad del primer eje es medio, pues de las 23 modalidades activas, diez tienen un coeficiente de contribución a la inercia, o sea a la varianza total, importante y superior a la contribución promedio cuyo valor es 4.35%. Hay 2 variables que explican más de la mitad de la varianza a lo largo del primer eje: asignación de las cuotas de ventas, 26.1% y cumplimiento de las cuotas de ventas 24.1% Ver anexo 13 y archivo 18, spmerca9.fil.

10.2.2 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES EN EL ESPACIO DE LAS EMPRESAS

A partir de las coordenadas de las modalidades se construyen las coordenadas de las empresas. Es en éste espacio donde se construye el indicador resumen de cada subsistema, utilizando la combinación lineal de las modalidades. Las coordenadas de las empresas expresan la sumatoria de las modalidades, $(\sum X_{ij})$, ponderada por el inverso del producto de la raíz cuadrada del valor propio $(1/\sqrt{\lambda})$, por el número de variables, p

$$C_i = (1/\sqrt{\lambda}) * (\sum X_{ij} / p)$$

Donde:

C_i = Coordenadas de las empresas en el subsistema de mercadeo en el eje factorial principal

λ = Valor propio del primer eje principal

X_{ij} = Cada modalidad que asume la empresa i en cada variable cualitativa j del subsistema de mercadeo

i = Subíndice que identifica cada una de las pymes ($i = 1, 2, 3, \dots 466$)

j = Subíndice que identifica a cada una de las variables del subsistema de mercadeo ($j = 1, 2, 3, \dots 8$)

p = Número de variables

Cuadro 15
Coordenadas y contribuciones a la inercia subsistema de mercadeo

SEMIEJE POSITIVO	CONTRIBUCIÓN A LA INERCIA		COORDENADAS	
	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE
Malas relaciones con los distribuidores	4.5		0.69	
Conoce una necesidad del cliente	7.1		1.69	
Conoce dos necesidades del cliente		10.6		0.71
Conoce tres necesidades del cliente		11.1		0.95
No asigna cuota de ventas	12.8		0.76	
No tiene estadísticas de ventas	7.8		0.95	
No realiza investigación de mercado	7.4		0.63	

SEMIEJE NEGATIVO	CONTRIBUCIÓN A LA INERCIA		COORDENADAS	
	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE	PRIMER EJE	SEGUNDO EJE
Asigna cuota de ventas	13.3		-0.78	
Cumple presupuesto de ventas	16.3		-1.06	
Tiene estadísticas de ventas por una variable		20.8		-1.46

Como las modalidades son mutuamente excluyentes, solo toma un valor en cada variable.

$X_{ij} = (1, 0, 0, 0, 0)$ Si la variable j toma la modalidad 1

$X_{ij} = (0, 1, 0, 0, 0)$ Si la variable j toma la modalidad 2

$X_{ij} = (0, 0, 1, 0, 0)$ Si la variable j toma la modalidad 3

$X_{ij} = (0, 0, 0, 1, 0)$ Si la variable j toma la modalidad 4

$X_{ij} = (0, 0, 0, 0, 1)$ Si la variable j toma la modalidad 5

Conformamos un sistema de ecuaciones organizado matricialmente de la siguiente manera:

$$C1 = (\alpha * [X1,1 + X1,2 + X1,3 + X1,4 + X1,5 + X1,6 + X1,7 + X1,8])$$

$$C2 = (\alpha * [X2,1 + X2,2 + X2,3 + X2,4 + X2,5 + X2,6 + X2,7 + X2,8])$$

.

$$C466 = (\alpha * [X466,1 + X466,2 + X466,3 + X466,4 + X466,5 + X466,6 + X466,7 + X466,8])$$

Donde $\alpha = (1 / \sqrt{\lambda})$

Ilustración:

Tomando el caso la empresa con número de código 10, el cálculo de las coordenadas en el eje factorial principal se hace de la siguiente manera: Las modalidades que toma la empresa con código 10 y los valores de sus respectivas coordenadas se aprecian en el cuadro 16.

Cuadro 16
Coordenadas caso ilustrativo

Variables y modalidades	Valor de las coordenadas
Relaciones con distribuidores, modalidad 3 Buenas	-0.25
Conocimiento del cliente, modalidad 3 Conoce dos	0.06
Identificación de mercados, modalidad 2 Identifica	-0.17
Asignación de cuotas de ventas, modalidad 2 Asigna	-0.78
Cumplimiento de las cuotas de ventas, modalidad 1 No cumple	0.51
Estadística de ventas, modalidad 4 Tiene por tres o más variables	-0.36
Investigación de mercado, modalidad 2 Realiza	-0.46
Servicios ofrecidos al cliente, modalidad 2 Pre - post venta ó garantía	0.01

Valor propio del eje factorial principal λ : 0.2824

Número de variables, p: 8

El cálculo de las coordenadas de la empresa 10 se hace tomando los valores de cada una de las modalidades que toma cada variable en esa empresa, tal como se presenta a continuación:

$$C1 = [1 / (0.2824)^{(1/2)}] \times (1 / 8) \times [-0.25 + 0.06 - 0.17 - 0.78 + 0.51 - 0.36 - 0.36 - 0.46 + 0.01 - 1.44]$$

$$C1 = [1 / 4.25] \times -1.44 = -0.34$$

Este valor corresponde al individuo 10, como se aprecia en el archivo spmerca.fil. Siguiendo este procedimiento se obtienen las coordenadas para cada una de las empresas.

10.3 CONSTRUCCIÓN DE UN INDICADOR RESUMEN PARA EL SUBSISTEMA DE MERCADEO

Para construir el indicador se toman, en el plano de los individuos, en este caso las empresas, las coordenadas del eje principal provenientes del análisis factorial de correspondencias múltiples. El valor de las coordenadas del eje factorial principal en cada empresa conforma un vector columna, Cp1mer, compuesto por 466 filas, que contiene las diferentes combinaciones lineales de las modalidades que resume la información del subsistema de mercado.

El vector que contiene el indicador resumen del subsistema de aprendizaje que denominamos Merz, se estandariza y se convierte a una escala porcentual, siguiendo este procedimiento: Ver archivo 20, spapren9.sps.

$$\text{Merz} = (\text{Cp1mer} - \text{media de Cp1mer}) / \text{Desvío estándar de Cp1mer} \quad \text{ecuación *18*}$$

Donde Cp1mer corresponde a las coordenadas de las empresas en el eje principal del Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples. La transformación en escala porcentual se hace siguiendo un procedimiento similar al descrito en el cálculo del indicador del subsistema de innovación y calidad.

$$\text{El menor valor en Merz} = -3.326 \quad \text{El mayor valor en Merz} = 1.594$$

$$-3.326 = (0 - \text{media de Merz}) / \text{Desvío estándar de Merz} \quad \text{ecuación *19*}$$

$$1.594 = (100 - \text{media de Merz}) / \text{Desvío estándar de Merz} \quad \text{ecuación *20*}$$

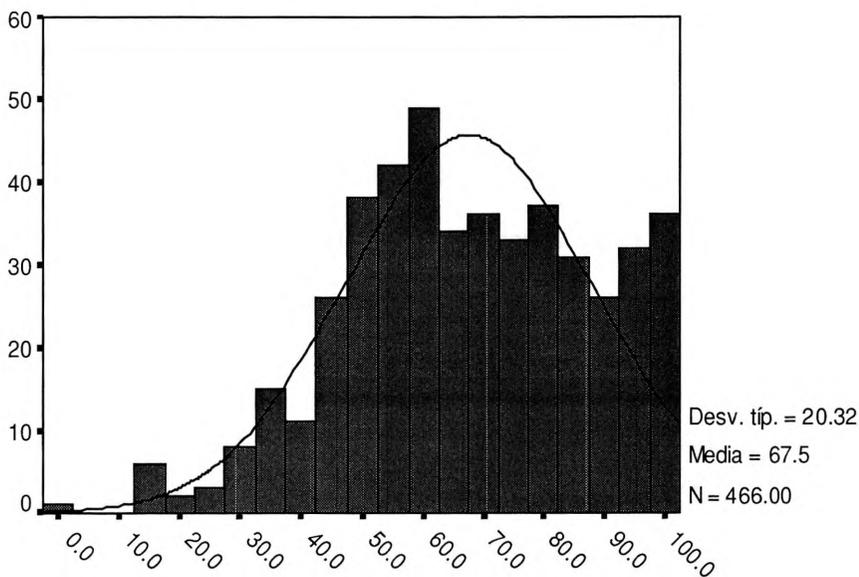
Resolviendo las ecuaciones *19* y *20* encontramos que la media del indicador es 67.60162602 y que el desvío estándar del indicador es 20.32520325. Así obtenemos el indicador medido en escala porcentual, cuya función está expresada en la siguiente ecuación:

$$\text{INDMER} = 20.32520325 * \text{Merz} + 67.60162602$$

El indicador nos muestra que en una escala porcentual, la media del indicador de mercadeo en las pymes colombianas es de 67.5%. Ver gráfica 15 También se puede mostrar el indicador de dirección en una escala de 1 a 5. De esta transformación se destaca que la tercera parte de las pymes logran un alto desempeño en el indicador de dirección. Los valores se concentran en los desempeños alto, 33% y medio, 30.7%, como se aprecia en el cuadro 17.

Gráfica 10

Indicador factorial de mercadeo



Indicador factorial de mercadeo

Archivo mer10eje.sav

Cuadro 17
Indicador de mercadeo

Calificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1. Muy baja	8	1.7	1.7	1.7
1. Muy baja	8	1.7	1.7	1.7
2. Baja	34	7.3	7.3	9.0
2. Baja	34	7.3	7.3	9.0
3. Media	143	30.7	30.7	39.7
3. Media	143	30.7	30.7	39.7
4. Media alta	126	27.0	27.0	66.7
4. Media alta	126	27.0	27.0	66.7
5. Alta	155	33.3	33.3	100.0
5. Alta	155	33.3	33.3	100.0
Total	466	100.0	100.0	
Total	466	100.0	100.0	

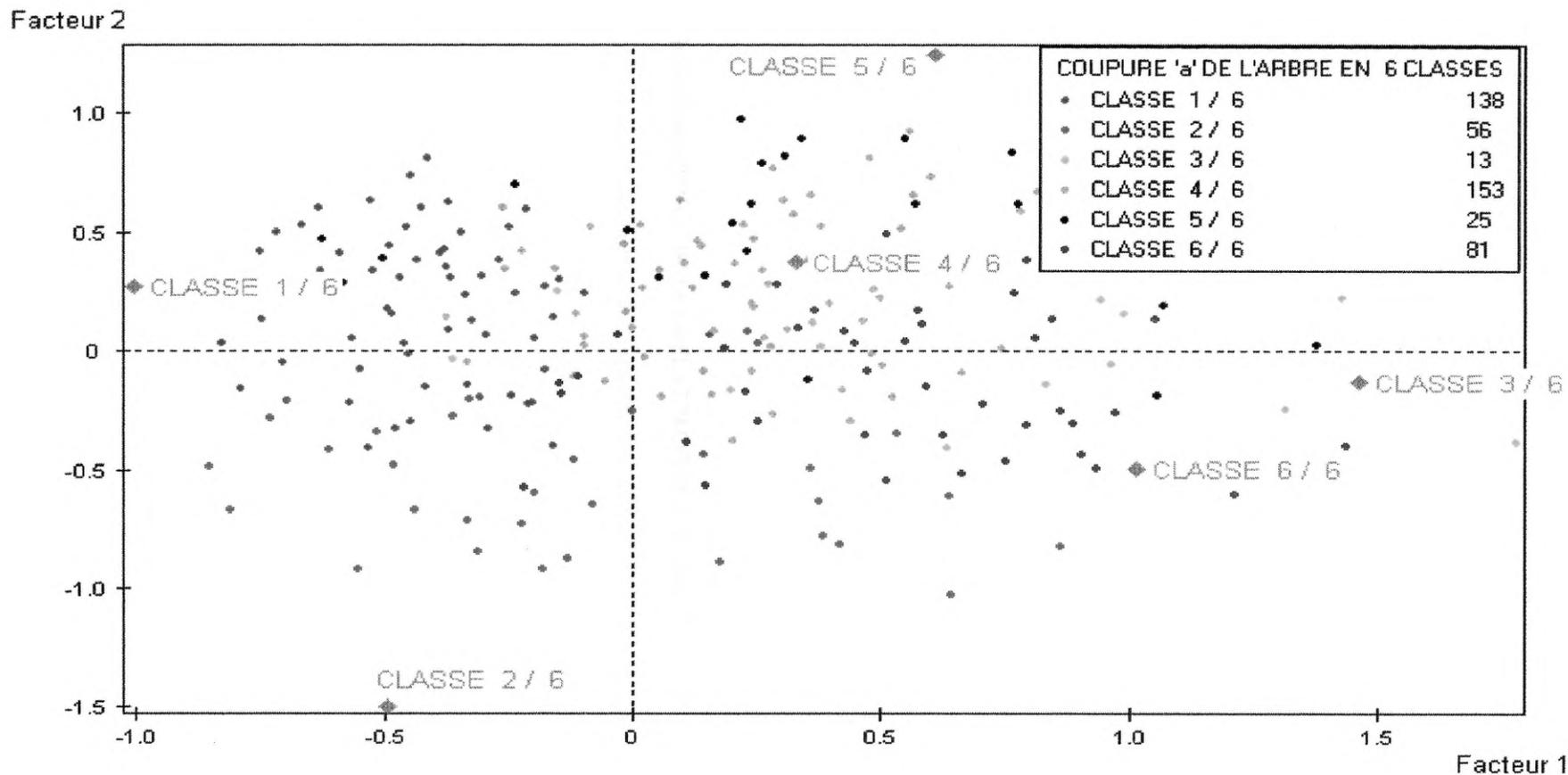
10.4 ANÁLISIS DE CLASIFICACIÓN

Se pueden configurar cuatro clases de grupos en el subsistema de mercadeo. Primera clase: La conforman el 36.05% de las pymes observadas en el estudio. La relación CLA/MOD nos permite destacar que en esta clase se encuentran la mayor parte de las empresas que asignan y cumplen las cuotas de ventas y de las que llevan estadísticas de ellas. También figuran la mitad de las pymes que hacen investigación en mercado y tienen buenas relaciones con los distribuidores. .

Segunda clase: Compuesta por el 12.02% de las pymes. Su principal distinción es que lleva estadísticas de ventas por una sola variable. Empresas con sistema estadístico incipiente. Tercera clase: Es un pequeño grupo de pymes, 2.79%, que se diferencian porque no prestan ningún servicio al cliente. Olvidadas del cliente. Cuarta clase: Compuesta por el 49.14% de las pymes estudiadas. Esta clase lo conforman las firmas que no asignan cuotas de ventas, que no realizan investigación de mercado, no llevan estadísticas de ventas y sus relaciones con los distribuidores son malas y regulares. Carentes de algunas herramientas. Ver gráfica 11 y anexo 14.

GRÁFICA 11

ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES, SUBSISTEMA DE MERCADEO. REPRESENTACIÓN DE INDIVIDUOS Y CLASES*



11. CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR PARA EL SUBSISTEMA DE PRODUCCIÓN

11.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES

1. EDADMED Edad promedio de la maquinaria principal
2. ESTADMAQ Estado de la maquinaria
3. MANPROGR Manejo programa producción
4. RETRASO Tiempo medio de retraso en producción
5. CUELLOBO Cuello de botella
6. HTASPROD Herramientas tecnología blanda producción

11.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES

El propósito de utilizar el análisis factorial de correspondencias múltiples, es resumir el conjunto de características cualitativas observadas en el subsistema de producción, en un indicador. El recorrido de las variables que conforman este subsistema se encuentra en el anexo 2

11.2.1 ANALISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES EN EL ESPACIO DE LAS VARIABLES

El análisis se centró en los dos principales ejes factoriales, ubicando las modalidades que cumplieran con dos condiciones: a) que tuvieran alta contribución a la inercia de los ejes, superior a la inercia promedio: $100/29 = 3.44$
b) que poseyeran coordenadas altas, alejadas del centro, superiores a 0.70: Las modalidades que caracterizan los ejes principales se detallan en el cuadro 18.

El grado de generalidad del primer eje es muy bajo pues de las 29 modalidades activas, tan solo cinco tienen un coeficiente de contribución a la inercia, o sea a la varianza total, importante y superior a la contribución promedio cuyo valor es 3.45%. Hay 2 variables que explican más del 65% de la varianza, a lo largo del primer eje: programa de producción, 33.1% y manejo del programa de producción, 31.9%. Las modalidades de las edad promedio de la maquinaria y equipo y cuello de botella, tienen una baja tasa de contribución a la inercia del eje. Ver anexo 15 y

Cuadro 18
Coordenadas y contribuciones a la inercia subsistema de producción

MODALIDADES EN EL SEMIEJE POSITIVO	CONTRIBUCIÓN A LA INERCIA		CORDENADAS	
	Primer eje	Segundo eje	Primer eje	Segundo eje
Edad media superior a 15 años		21.5		1.42
Estado de la maquinaria deficiente		19.4		2.00
Estado de la maquinaria apenas aceptable		7.7		0.72

MODALIDADES EN EL SEMIEJE NEGATIVO	CONTRIBUCIÓN A LA INERCIA		CORDENADAS	
	Primer eje	Segundo eje	Primer eje	Segundo eje
Estado de la maquinaria deficiente		6.1		-0.75
Programas de producción, no tienen	27.9		-1.96	
Manejo del programa de producción, ninguno	27.6	4.3	-2.27	-0.78
Herramientas de tecnología ablanda, no usan	4.1		-1.16	

11.2.2 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES EN EL ESPACIO DE LAS EMPRESAS

A partir de las coordenadas de las modalidades se construyen las coordenadas de las empresas. Es en éste espacio donde se construye el indicador resumen de cada subsistema, utilizando la combinación lineal de las modalidades. Las coordenadas de las empresas expresan la sumatoria de las modalidades, ($\sum X_{ij}$), ponderada por el inverso del producto de la raíz cuadrada del valor propio ($1/\sqrt{\lambda}$), por el número de variables, p

$$C_i = (1/\sqrt{\lambda}) * (\sum X_{ij} / p)$$

Donde:

- C_i = Coordenadas de las empresas en el subsistema de producción en el eje factor principal
- λ = Valor propio del primer eje principal
- X_{ij} = Cada modalidad que asume la empresa i en cada variable cualitativa j del subsistema de producción.
- i = Subíndice que identifica cada una de las pymes (i = 1, 2, 3, ... 466)
- j = Subíndice que identifica a cada una de las variables del subsistema de producción (j =1, 2, 3, ... 7)

p = Número de variables

Como las modalidades son mutuamente excluyentes, solo toma un valor en cada variable.

- Xij = (1, 0, 0, 0, 0) Si la variable j toma la modalidad 1
- Xij = (0, 1, 0, 0, 0) Si la variable j toma la modalidad 2
- Xij = (0, 0, 1, 0, 0) Si la variable j toma la modalidad 3
- Xij = (0, 0, 0, 1, 0) Si la variable j toma la modalidad 4
- Xij = (0, 0, 0, 0, 1) Si la variable j toma la modalidad 5

Conformamos un sistema de ecuaciones organizado matricialmente de la siguiente manera:

$$C1 = (\alpha * [X1,1 + X1,2 + X1,3 + X1,4 + X1,5 + X1,6 + X1,7]$$

$$C2 = (\alpha * [X2,1 + X2,2 + X2,3 + X2,4 + X2,5 + X2,6 + X2,7]$$

.

$$C466 = (\alpha * [X466,1 + X466,2 + X466,3 + X466,4 + X466,5 + X466,6 + X466,7]$$

Donde $\alpha = (1 / p \sqrt{\lambda})$

Ilustración:

Tomando el caso la empresa con número de código 10, el cálculo de las coordenadas en el eje factorial principal se hace de la siguiente manera: Las modalidades que toma la empresa con código 10 y los valores de sus respectivas coordenadas son las siguientes: Ver cuadro 19.

El cálculo de las coordenadas de la empresa 10 se hace tomando los valores de cada una de las modalidades que toma cada variable en esa empresa, tal como se presenta a continuación:

$$C1 = [1 / (0.3130)^{(1/2)}] \times (1 / 7) \times [0.72 + 0.37 + 0.37 + 0.26 - 0.51 - 0.46 + 0.52]$$

$$C1 = [1 / 3.91] \times 1.27 = 0.324$$

Este valor corresponde a las coordenadas del individuo 10, como puede apreciarse en el archivo 22, sproduc.fil.

Siguiendo este procedimiento se obtienen las coordenadas para cada una de las empresas. El programa SPAD calcula las coordenadas para cada empresa. Archivo spinno9.fil

Cuadro 19
Coordenadas caso ilustrativo

Variables y modalidades	Valor de las coordenadas
Edad promedio de la maquinaria principal, modalidad 5: 3.2 años	0.72
Estado de la maquinaria principal, modalidad 5 Óptimo	0.37
Programa de producción, modalidad 2 Tienen	0.37
Manejo del programa de producción, modalidad 2 Manual	0.26
Tiempo medio de retraso en producción, modalidad 5 Sin retraso	-0.51
Cuellos de botella, modalidad 4 Nunca	-0.46
Herramientas de tecnología blanda, modalidad 4 Utilizan 6 o más herramientas	0.52
Valor propio del eje factorial principal λ :	0.3130
Número de variables, p:	7

11.3 CONSTRUCCIÓN DE UN INDICADOR RESUMEN PARA EL SUBSISTEMA DE PRODUCCIÓN

Para construir el indicador se toman, en el plano de los individuos, en este caso las empresas, las coordenadas del eje principal provenientes del análisis factorial de correspondencias múltiples. El valor de las coordenadas del eje factorial principal en cada empresa conforma un vector columna CP1, compuesto por 466 filas, que contiene las diferentes combinaciones lineales de las modalidades que resume la información del subsistema mencionado.

El vector que contiene el indicador resumen del subsistema de innovación y calidad se estandariza y se convierte a una escala porcentual, mediante la sintaxis guardada en el archivo 24, sprodu9.sps:

$$\text{Proz1} = (\text{Cp1pro} - \text{media de Cp1pro}) / \text{Desvío estándar de Cp1pro} \quad \text{ecuación *21*}$$

Donde Cp1pro es el vector de coordenadas de las empresas en el eje principal del análisis de correspondencias múltiples. La transformación en escala porcentual se hace mediante un proceso similar al descrito en aparte correspondiente al indicador de innovación y calidad

El menor valor en Proz1 = -3.407

El mayor valor en Proz1 = 1.559

$-3.407 = (0 - \text{media de Proz1}) / \text{Desvío estándar de Proz1}$

ecuación *22*

$1.559 = (100 - \text{media de Proz1}) / \text{Desvío estándar Proz1}$

ecuación *23*

Resolviendo las ecuaciones *22* y *23* encontramos que la media del indicador es 68.6114696 y que el desvío estándar del indicador es 20.13712. Así obtenemos el indicador medido en escala porcentual

$\text{Indpro1} = 20.13712 * \text{Proz1} + 68.6114696$

Para satisfacer la prueba de robustez, se trabajó con información de los 5 ejes principales, con el promedio de los indicadores derivados de ellos. Se calcularon, Indpro2, Indpro3, Indpro4 e Indpro5 siguiendo un procedimiento igual al utilizado para calcular Indpro1.

$\text{Proz2} = (\text{Cp2pro} - \text{media de Cp2pro}) / \text{Desvío estándar de Cp2pro}$

El menor valor en Proz2 = -2.702

El mayor valor en Proz2 = 2.235

$\text{Indpro2} = 20.2839757 * \text{Proz2} + 54.7667343$

$\text{Proz3} = (\text{Cp3pro} - \text{media de Cp3pro}) / \text{Desvío estándar de Cp3pro}$

El menor valor en Proz3 = -1.865

El mayor valor en Proz3 = 2.314

$\text{Indpro3} = 23.9297178 * \text{Proz3} + 44.6271153$

$\text{Proz4} = (\text{Cp4pro} - \text{media de Cp4pro}) / \text{Desvío estándar de Cp4pro}$

El menor valor en Proz4 = 2.906

El mayor valor en Proz4 = 2.097

$\text{Indpro4} = 19.9600798 * \text{Proz4} + 58.0838323$

Se define Pro como el promedio de los cinco indicadores calculados, el cual se estandariza y convierte a escala porcentual:

$$\text{Pro} = (\text{Indpro1} + \text{Indpro2} + \text{Indpro3} + \text{Indpro4} + \text{Indpro5}) / 5$$

$$\text{Pz1} = (\text{Pro} - \text{media de Pro}) / \text{Desvío estándar de Pro}$$

El menor valor en Pz1 = - 2.500

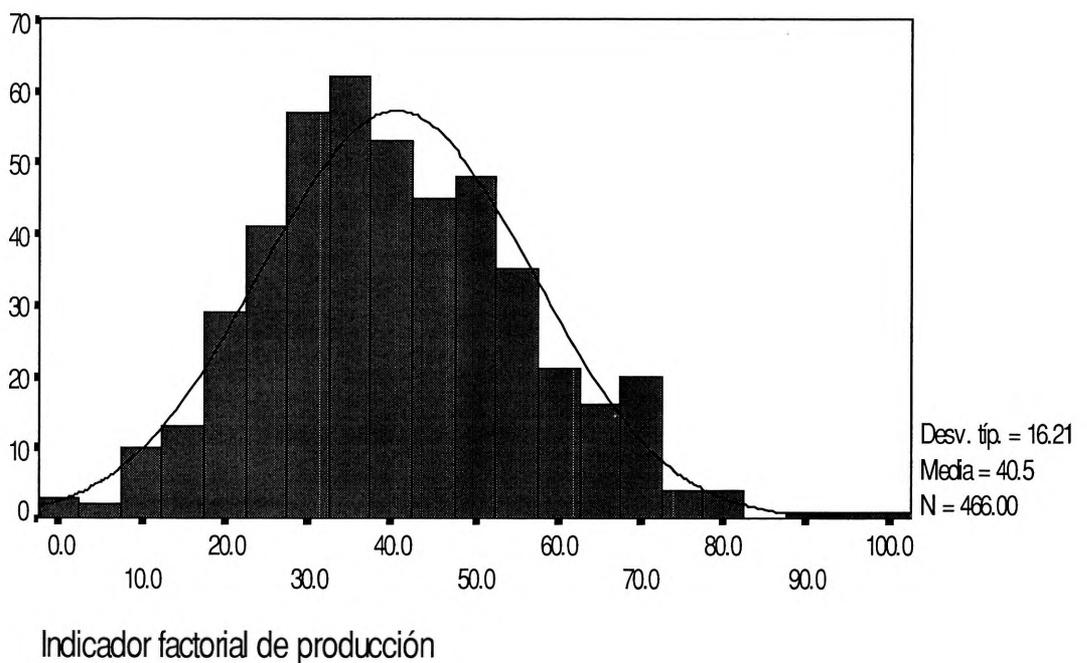
El mayor valor en Pz1 = 3.539

$$\text{Indpro} = 16.21271077 * \text{Pz1} + 40.53177691$$

La media del indicador de dirección en las pymes colombianas es de 40.53%, como se aprecia en la gráfica 12.

Gráfica 12

INDICADOR FACTORIAL DE PRODUCCIÓN



También se puede mostrar el indicador de producción en una escala de 1 a 5. De esta transformación se destaca que menos del 1% de las pymes alcanza un alto desempeño en el indicador de producción. Los valores se concentran en los niveles medio, 37.1% y bajo, 42.5%, como se aprecia en el cuadro 20.

Cuadro 20
Indicador de producción

Calificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1. Muy baja	40	8.6	8.6	8.6
2. Baja	198	42.5	42.5	51.1
3. Media	173	37.1	37.1	88.2
4. Media alta	51	10.9	10.9	99.1
5. Alta	4	0.9	0.9	100.0
Total	466	100.0	100.0	

11.4 ANÁLISIS DE CLASIFICACIÓN

Se conformaron cuatro clases en el subsistema de producción. Primera clase: Allí están el 50.86% de las pymes estudiadas. De acuerdo con la relación CLA/MOD observamos que este grupo se caracteriza por acoger a la mayoría de empresas que tienen programas de producción, manejados en forma manual, con maquinaria que supera los 10.7 años y los 15 años, en regular y apenas aceptable estado, afectadas por tiempos de retraso promedio de 5 días en la producción, que usan 4 herramientas de tecnología blanda. Empresas con regular desempeño productivo, equipos de 3 lustros de uso .

Segunda clase: Compuesta por el 27.9% de las pymes. Se caracteriza por tener en su interior a las pymes con maquinaria en adecuado y óptimo estado, relativamente moderna, con programas de producción con uso de varias herramientas de tecnología blanda, y un retraso medio alto de la producción. Empresas con equipos nuevos y en buen estado, uso alto de la tecnología blanda.

Tercera clase: Es un pequeño grupo con el 7.94% de las industrias analizadas. Aquí se concentran las empresas con máquinas deficientes, que superan los 15 años de antigüedad. La cuarta parte de las pymes en esta clase no usan herramientas de tecnología blanda. Empresas con maquinaria en deficiente estado y vieja.

Cuarta clase: Compuesta por el 13.8% de las pymes estudiadas. Esta clase la conforman un empresas que se caracterizan porque carecen de programas de producción. Una quinta parte de las pymes de esta clase no sufre de retrasos ni de cuellos de botellas y usa poco las herramientas de tecnología blanda. Ver. Empresas improvisadoras. Ver gráfica 13 y anexo 16

12. CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR MICROECONÓMICO DE COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

Para efectos del presente trabajo el objetivo del análisis de componentes principales es sintetizar en un solo indicador, el conjunto de indicadores proveniente de los subsistemas de innovación y calidad, aprendizaje, finanzas, dirección, mercadeo y producción en uno solo que denominaremos indicador de competitividad.

Se parte de una tabla de datos, unidades de observación, de n empresas (466) por X variables (6 indicadores provenientes de los subsistemas de innovación y calidad, aprendizaje, finanzas, dirección, mercadeo y producción), sin plantear ninguna hipótesis probabilística, tratando de lograr el objetivo planteado. Los datos de la tabla se hallan en el archivo 25, infactic.sav.

12.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

El principal valor propio es 2.4516 que es 2.4 veces el valor propio medio. El primer valor propio contribuye a explicar el 40.86% de la inercia total, (varianza). La calidad de la representación de las variables en el primer eje factorial se mide por los coeficientes de correlación entre éste y aquellas. Una ampliación sobre los métodos factoriales se encuentra en el apéndice. Los valores muestran una asociación negativa de la siguiente magnitud:

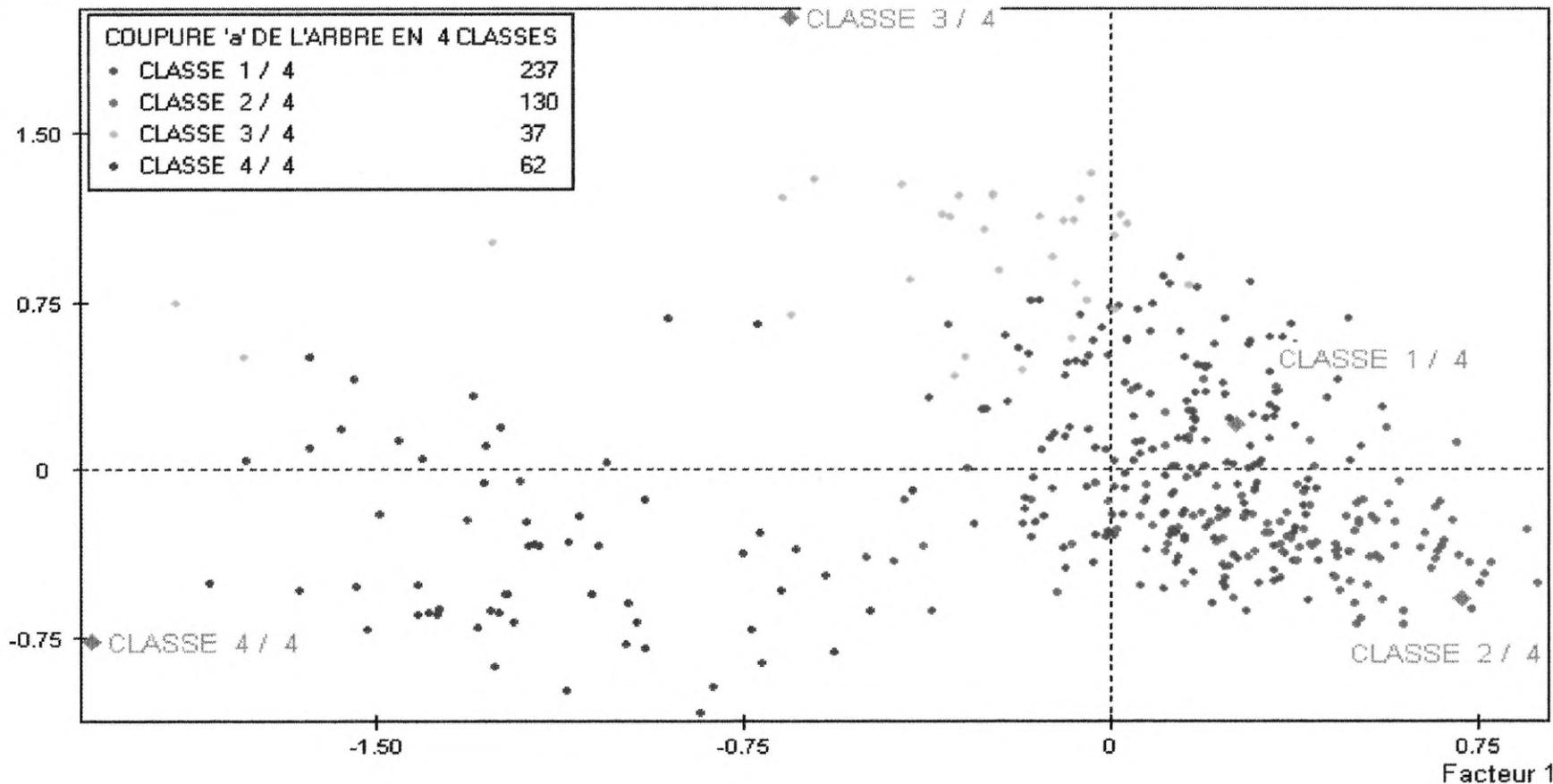
Coeficientes de correlación entre las variables continuas y el primer eje factorial

Indicador de innovación y calidad	0.66
-----------------------------------	------

GRÁFICA 13

ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES, SUBSISTEMA DE PRODUCCIÓN. REPRESENTACIÓN DE INDIVIDUOS Y CLASES*

Facteur 2



Indicador de aprendizaje	0.65
Indicador de finanzas	0.66
Indicador de dirección	0.72
Indicador de mercadeo	0.65
Indicador de producción	0.47

La gráfica adjunta muestra cómo las variables y las modalidades ilustrativas configuran el primer y segundo ejes factoriales. En ella se aprecia que entre las variables continuas, que son los indicadores de los seis subsistemas analizados, de acuerdo con la proyección de las variables sobre los ejes factoriales, los indicadores de los subsistemas de mercadeo e innovación están muy correlacionados, y en menor medida los de mercadeo y dirección, y dirección y aprendizaje, en tanto que la correlación es débil entre los indicadores de aprendizaje y producción. En el gráfico se aprecia como algunas de las modalidades de las variables suplementarias se oponen entre sí:

- a. El conjunto de modalidades, ubicado sobre el semieje negativo del primer factor, conformado por las categorías con sede en Medellín y Cali, exportadoras, con ventas superiores a un millón de dólares, entre 51 y 100 trabajadores, y con más de 100 ocupados, cuyos directivos han alcanzado estudios de posgrado.
- b. El conjunto de modalidades ubicado sobre el semieje positivo del primer factor, conformado por las categorías con sede en Bogotá, Bucaramanga, Barranquilla y Cartagena con directivos bachilleres y que no han terminado su educación secundaria y ventas inferiores a 125.000 dólares anuales. Ver anexo 17 y gráfica 14.

12.2 ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES EN EL ESPACIO DE LAS EMPRESAS

Los componentes de los vectores propios para la componente principal son los siguientes:

Indicador de innovación y calidad	- 0.42
Indicador de aprendizaje	- 0.42
Indicador de finanzas	- 0.42
Indicador de dirección	- 0.46
Indicador de mercadeo	- 0.42
Indicador de producción	- 0.30

A partir de los vectores propios se calculan las coordenadas de las empresas, como una combinación lineal de las variables, y con base en ellas se construye el indicador de competitividad. Las coordenadas de las empresas expresan la sumatoria de las variables ($\sum X_{ij}$), ponderada por los valores de los vectores propios $u\alpha_j$ (CRIVISQUI Eduardo 1999)¹

$$C_i = \sum_{j=1}^p u\alpha_j [(X_{ij} - \bar{X}_j) / S_{X_j}]$$

Donde:

C_i = Coordenadas de las empresas para la componente principal en el sistema microeconómico de competitividad

$u\alpha_j$ = Valor de los vectores propios del primer eje principal

X_{ij} = Cada una de las variables del sistema microeconómico de competitividad

\bar{X}_j = Media de cada una de las variables del sistema microeconómico de competitividad

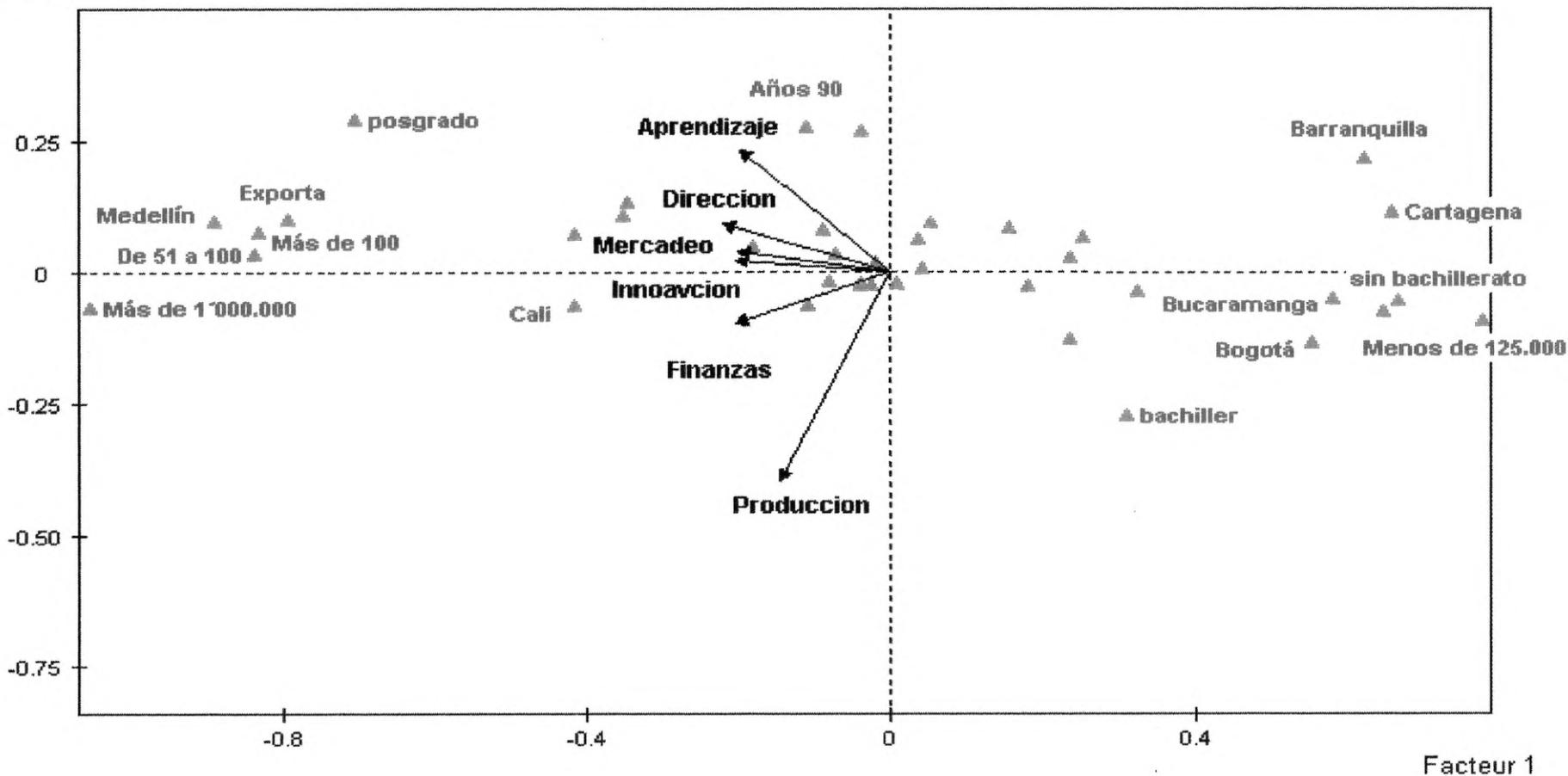
S_{X_j} = Desvío estándar de cada una de las variables del sistema microeconómico de competitividad

i = Subíndice que identifica cada una de las pymes ($i = 1, 2, 3, \dots, 466$)

GRÁFICA 14

ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES. VARIABLES ACTIVAS Y SUPLEMENTARIAS. ¹

Facteur 2



¹ Archivo Iccpdef.fil

- j = Subíndice que identifica a cada una de los indicadores del sistema microeconómico de competitividad
($j=1, 2, 3, \dots, 6$)
- α = Subíndice que indica el número de vectores propios asociados al eje de inercia principal ($\alpha = 1, 2, 3, \dots, p$)
- p = Número de valores propios de la matriz $X'DX = V$ (Uno por cada variable)

Calculamos los valores de las coordenadas de cada empresa de acuerdo con un sistema de ecuaciones organizado matricialmente de la siguiente manera:

$$\begin{array}{l}
 C1 = u\alpha_j \left[\frac{X_{1,1} - \bar{X}_1}{SX1} \quad \frac{X_{1,2} - \bar{X}_2}{SX2} \quad \frac{X_{1,3} - \bar{X}_3}{SX3} \quad \dots \quad \frac{X_{1,6} - \bar{X}_6}{SX6} \right] \\
 C2 = u\alpha_j \left[\frac{X_{1,1} - \bar{X}_1}{SX1} \quad \frac{X_{1,2} - \bar{X}_2}{SX2} \quad \frac{X_{1,3} - \bar{X}_3}{SX3} \quad \dots \quad \frac{X_{1,6} - \bar{X}_6}{SX6} \right] \\
 \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \dots \quad \quad \quad \vdots \\
 \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \dots \quad \quad \quad \vdots \\
 \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \dots \quad \quad \quad \vdots \\
 C466 = u\alpha_j \left[\frac{X_{466,1} - \bar{X}_1}{SX1} \quad \frac{X_{466,2} - \bar{X}_2}{SX2} \quad \frac{X_{466,3} - \bar{X}_3}{SX3} \quad \dots \quad \frac{X_{466,6} - \bar{X}_6}{SX6} \right]
 \end{array}$$

Ilustración:

El cálculo de las coordenadas de la empresa 10 (archivo infactic.sav) se hace mediante la sumatoria del producto de los valores centrados de cada indicador ponderada por el componente de los vectores propios para cada uno de ellos como se presenta en el cuadro 21.

¹ La demostración completa se encuentra en CRIVISQUi Eduardo: Presentación del Análisis de Componentes

Cuadro 21
Coordenadas caso ilustrativo

Indicadores resumen de los subsistemas	Valores indicadores para la empresa 10 archivo infactic.sav	Media de los valores de los indicadores	Desvío estándar de los indicadores	Valores centrados de los indicadores para la empresa 10	Componentes de los vectores propios
Innporc	87.11	36.414	21.42	2.36676004	-0.424
Aprproc	27.7	40.904	20.833	-0.63380214	-0.42
Finporc	88.98	65.22	20.396	1.1649343	-0.42
Dirporc	68.88	58.163	20.876	0.51336463	-0.46
Merporc	80.51	67.498	20.318	0.64337041	-0.42
Proporc	67.86	40.532	16.213	1.68556097	-0.30

$$C10 = [2.36676004 * -0.424 + -0.63380214 * -0.42 + 1.1649343 * -0.42 + 0.51336463 * -0.46 + 0.64337041 * -0.42 + 1.68556097 * -0.30]$$

$$C10 = -2.24$$

Este valor corresponde a las coordenadas del individuo 10, como se puede apreciar en el archivo 26, infactic88.fil

12.3 CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR MICROECONÓMICO DE COMPETITIVIDAD

Para construir el indicador de competitividad a nivel microeconómico, se trabaja en el plano de los individuos, en este caso las empresas. Se toman las coordenadas de ellas en el eje principal provenientes del análisis factorial de componentes principales. Los valores de las coordenadas del eje factorial principal en cada empresa conforman un vector columna CP1, compuesto por 466 filas, que contiene las diferentes combinaciones lineales de las variables que resumen la información de los seis subsistemas considerados.

El vector que contiene el indicador de competitividad microeconómica se estandariza y se convierte a una escala porcentual, siguiendo este procedimiento: Ver archivo infactic.sps.

$$ICZ = (CP1IC - \text{media de } CP1IC) / \text{Desvío estándar de } CP1IC \quad \text{ecuación *24*}$$

Donde:

ICZ = Indicador de competitividad a nivel microeconómico

CP1IC = Vector de coordenadas de las empresas de la componente principal proveniente del análisis factorial de componentes principales

La transformación en escala porcentual se hace siguiendo un proceso similar al realizado en el cálculo del indicador resumen del subsistema de innovación y calidad:

El menor valor en ICZ = - 2.599

El mayor valor en ICZ = 2.439

- 2.599 = (0 - media de ICZ) / Desvío estándar de ICZ

ecuación *25*

2.439 = (100 - media de ICZ) / Desvío estándar de ICZ

ecuación *26*

Resolviendo las ecuaciones *25* y *26* se obtiene la media del indicador es 51.58793172 y el desvío estándar del indicador, 19.84914649. Así se construye el indicador en escala porcentual, cuya función está expresada en la siguiente ecuación:

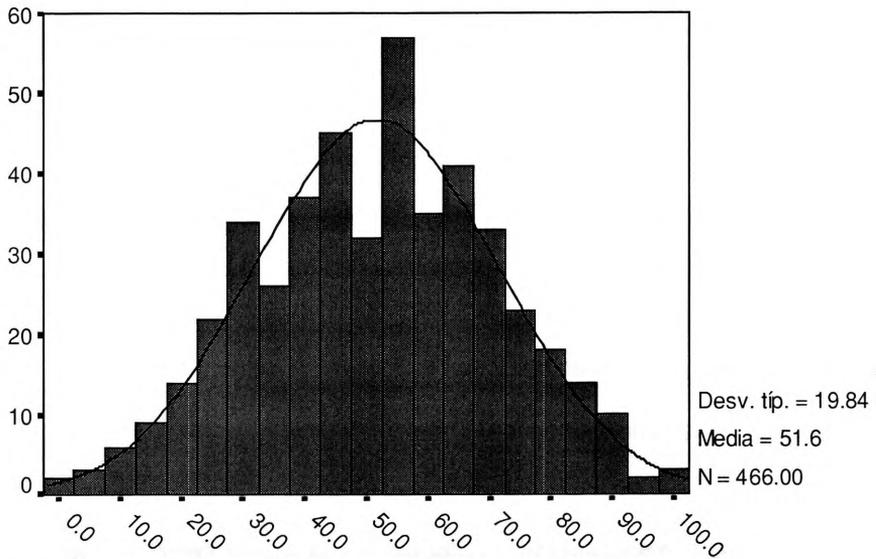
$$\text{INDPCOMP} = 19.84914649 * \text{ICZ} + 51.58793172$$

Podemos observar la distribución en la gráfica adjunta. Obsérvese que en una escala porcentual, la media del indicador de competitividad a nivel microeconómico en las pymes colombianas es de 51.6%. Ver gráfica 15

El indicador competitividad también puede presentarse en una escala de 1 a 5, donde 1 es el nivel de menor valor y 5 el más alto. Aquí se observa una concentración en el nivel de calificación media, 36.1% y media alta, 27.0%. En el porcentaje acumulado se nota que solo un tercio de las empresas logran desempeños competitivos de nivel medio alto y alto. Ver cuadro 22.

Gráfica 15

Indicador factorial de competitividad



Indicador factorial de competitividad

Archivo regresio.sav

Cuadro 2
Indicador de competitividad a nivel microeconómico

Calificaciones	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy baja	27	5.8	5.8	5.8
Muy baja	27	5.8	5.8	5.8
Baja	108	23.2	23.2	29.0
Baja	108	23.2	23.2	29.0
Media	168	36.1	36.1	65.0
Media	168	36.1	36.1	65.0
Media alta	126	27.0	27.0	92.1
Media alta	126	27.0	27.0	92.1
Alta	37	7.9	7.9	100.0
Alta	37	7.9	7.9	100.0
Total	466	100.0	100.0	
Total	466	100.0	100.0	

12.4 EL INDICADOR DE COMPETITIVIDAD Y LAS VARIABLES DE CORTE

12.4.1 EL INDICADOR DE COMPETITIVIDAD Y EL TAMAÑO DE LA EMPRESA SEGÚN PERSONAL OCUPADO

Analizando los datos desde el punto de vista del indicador de competitividad, se observa que para los valores muy bajo y bajo, las pymes con menos de 20 trabajadores tienen la mayor representación, 81.5% y 50,0%, cifras por encima de la tasa de participación de éstas empresas en el total, 40.3%, mientras que para el valor muy bajo del indicador no hay pymes con mas de 100 trabajadores y para el valor bajo su representación es apenas 0.9%. En el grupo de alto desempeño la participación de las firmas más pequeñas se reduce a 8.1%; las que emplean entre 21 y 50 trabajadores obtienen el 43.2%; las que ocupan entre 51 y 100 personas 40.5% y las mayores de 100 el 8.1%. En éstos tres últimos casos, la representación de las firmas de más de 20 trabajadores supera su participación en el total. (43.2% v.s. 36.3%, 40.5% v.s. 16.5% y 8.1% v.s. 6.9) Si la información se analiza en forma horizontal, desde el punto de vista del tamaño de la empresa, las pymes con menos de 20 trabajadores se concentran en el valor medio, y el resto en el medio alto, 46.9%. Se evidencia los bajos niveles de competitividad de las empresas con menos de 20 trabajadores y el buen desempeño de las empresas no necesariamente las más grandes, aquellas entre 21 y 100 trabajadores. Ver cuadro 23.

12.4.2 EL INDICADOR DE COMPETITIVIDAD Y EL TAMAÑO DE LA EMPRESA SEGÚN LAS VENTAS ANUALES

Para el indicador de competitividad correspondiente al valor muy bajo, la mayoría de las firmas, 81.5% pertenece al grupo con ventas anuales menores a US\$ 125.000 en comparación con el 3.7% de las que venden más de US\$ 1'

000.000. En el valor bajo predominan las empresas con las menores ventas anuales, 49.1%, mientras en el medio alto las que venden entre medio y un millón de dólares, 44.4%, y en el alto las que superan el millón, 43.2%. Si la información se analiza en forma horizontal, desde el punto de vista de las ventas anuales, las pymes con ventas menores a US\$ 500.000 se concentran en el valor medio, en tanto que las que venden por encima de esa cifra lo hacen el nivel de competitividad medio alto. Proporcionalmente, con base en la comparación entre tasas de participación y la media respectiva, las empresas con mayores ventas muestran un desempeño competitivo superior al resto. Ver cuadro 24.

Cuadro 23
Indicador de competitividad según el número de trabajadores
Distribuciones porcentuales

Número de trabajadores	Muy bajo	Bajo	Medio	Medio alto	Alto	Total
Hasta 20	11.7	28.7	41.0	17.0	1.6	100.0
	81.5	50.0	45.8	25.4	8.1	40.3
De 21 a 50	2.4	25.4	31.4	31.4	9.5	100.0
	14.8	39.8	31.5	42.1	43.2	36.3
De 51 a 100	1.3	13.0	31.2	35.1	19.5	100.0
	3.7	9.3	14.3	21.4	40.5	16.5
Más de 100		3.1	43.8	43.8	9.4	100.0
		0.9	8.3	11.1	8.1	6.9
Total	5.8	23.2	36.1	27.0	7.9	100.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	70.79532	12	.00000
Cells with Expected Frequency < 5	3 of 20 (15.0%)		

12.4.3 EL INDICADOR DE COMPETITIVIDAD Y LA TRAYECTORIA EMPRESARIAL

Dentro del grupo de empresas con indicador de competitividad en el nivel muy bajo, las pymes creadas antes de 1990 representan el 96.3%, superior a la media 64.8%, lo mismo que en el nivel medio alto, mientras en el mejor grupo del indicador la participación superior a la media corresponde a las empresas fundadas en la última década,

10.8% v.s. 6.9%. Observando la información horizontalmente, en el nivel de alto desempeño competitivo, la participación de las pymes de los 90's supera la media. (12.5% v.s. 7.9%) Los datos sugieren que las empresas fundadas después del cambio de modelo económico logran, proporcionalmente, un mejor desempeño en el indicador de competitividad que las creadas antes de 1990, sugerencia que debe tomarse con cautela debido al valor del coeficiente CHI2 que expresa la poca relación entre el indicador de competitividad y la trayectoria empresarial. Ver cuadro 25.

Cuadro 24
Indicador de competitividad según las ventas anuales en dólares
Distribuciones porcentuales

Ventas anuales en dólares	Muy bajo	Bajo	Medio	Medio alto	Alto	Total
Menos de 125.000	13.8	33.1	33.8	17.5	1.9	100.0
	81.5	49.1	32.1	22.2	8.1	34.3
De 125.001 a 550.000	3.0	28.4	46.3	17.9	4.5	100.0
	7.4	17.6	18.5	9.5	8.1	14.4
De 500.001 a 1'000.000	1.3	19.4	35.0	35.0	9.4	100.0
	7.4	28.7	33.3	44.4	40.5	34.3
Más de 1'000.000	1.3	6.3	34.2	38.0	20.3	100.0
	3.7	4.6	16.1	23.8	43.2	17.0
Total	5.8	23.2	36.1	27.0	7.9	100.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Chi-Square Value DF Significance
 Pearson 86.09057 12 .00000
 Cells with Expected Frequency < 5 2 of 20 (10.0%)

12.4.4 EL INDICADOR DE COMPETITIVIDAD Y LA VINCULACIÓN A LOS MERCADOS EXTERNOS

Analizando las tasas de participación en las columnas, se observa que en el nivel muy bajo del indicador de competitividad no hay pymes exportadoras, y que de una tasa de participación del 10.2% en el grupo de bajo desempeño, se pasa a una del 43.2% en el mejor grupo. De la lectura horizontal se concluye al comparar las tasas de participación entre las filas y frente al total, que en los niveles superiores del indicador de competitividad las pymes vinculadas con los mercados externos superan a las que operan en el mercado doméstico: para el nivel

medio alto 33.7% de la exportadoras v.s. 25.5% de las no exportadoras y v.s. 27% del promedio y en el nivel alto, 18.6% v.s. 5.5% y v.s. 7.9% respectivamente. Las pymes que exportan han desarrollado proporcionalmente más sus capacidades competitivas, que aquellas que no lo hacen. Ver cuadro 26.

Cuadro 25
Indicador de competitividad según el año de fundación
Distribuciones porcentuales

Año de fundación	Muy bajo	Bajo	Medio	Medio alto	Alto	Total
Otros años	6.0	23.3	35.9	27.2	7.6	100.0
	96.3	93.5	92.9	93.7	89.2	93.1
Años 90	3.1	21.9	37.5	25.0	12.5	100.0
	3.7	6.5	7.1	6.3	10.8	6.9
Total	5.8	23.2	36.1	27.0	7.9	100.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Chi-Square Value DF Significance
 Pearson 1.42020 4 .84068
 Cells with Expected Frequency < 5 2 of 10 (20.0%)

Cuadro 26
Indicador de competitividad según la vinculación con mercados externos
Distribuciones porcentuales

Vinculación con mercados externos	Muy bajo	Bajo	Medio	Medio alto	Alto	Total
No exporta	7.1	25.5	36.3	25.5	5.5	100.0
	100.0	89.8	82.1	77.0	56.8	81.5
Exporta		12.8	34.9	33.7	18.6	100.0
		10.2	17.9	23.0	43.2	18.5
Total	5.8	23.2	36.1	27.0	7.9	100.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Chi-Square Value DF Significance
 Pearson 27.90727 4 .00001
 Cells with Expected Frequency < 5 1 of 10 (10.0%)

12.4.5 EL INDICADOR DE COMPETITIVIDAD Y LA EXPERIENCIA ESPECÍFICA DEL EMPRESARIO

Las empresas con directivos de mucha experiencia, superior a los 15 años, constituyen la mayor parte de las pymes en los niveles menores del indicador de competitividad, 48.1% en el muy bajo, 45.4% en el bajo y 38.7% en el medio. En los niveles medio alto y alto predominan las empresas con directivos que tienen experiencia inferior a cinco años, 31.0%, 35.1% respectivamente. El análisis por filas permite ver que las tasas de participación de las empresas con directivos que poseen menos de cinco años de experiencia específica superan a las de los demás grupos en los niveles medio alto y alto del indicador de competitividad, y se ubican por encima del promedio. Así, para el nivel medio alto del indicador se tienen las siguientes tasas: 33.1% hasta cinco años; 28.4% de 6 a 10 años; 28.2% de 11 a 15 años; 21.7% más de 15 años; promedio, 27%. En el mismo orden para el nivel alto del indicador las tasas son 11%, 8.8%, 7%, 5.7% y la media es 7.9%. Las evidencias sugieren existe cierta posibilidad, por causa del valor del coeficiente CHI2, que los directivos de las nuevas generaciones vinculados a las pymes favorecen más que sus colegas de mayor experiencia, acciones que logran una posición competitiva superior. Ver cuadro 27.

Cuadro 27
Indicador de competitividad según la experiencia específica del empresario
Distribuciones porcentuales

Experiencia del empresario	Muy bajo	Bajo	Medio	Medio alto	Alto	Total
Hasta 5 años	2.5	17.8	35.6	33.1	11.0	100.0
	11.1	19.4	25.0	31.0	35.1	25.3
De 6 a 10	7.8	17.6	37.3	28.4	8.8	100.0
	29.6	16.7	22.6	23.0	24.3	21.9
De 11 a 15	4.2	28.2	32.4	28.2	7.0	100.0
	11.1	18.5	13.7	15.9	13.5	15.2
Más de 15	7.4	28.0	37.1	21.7	5.7	100.0
	48.1	45.4	38.7	30.2	27.0	37.6
Total	5.8	23.2	36.1	27.0	7.9	100.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Chi-Square Value DF Significance
 Pearson 15.90000 12 .19586
 Cells with Expected Frequency < 5 1 of 20 (5.0%)

12.5 EXAMEN DE LA ROBUSTEZ DEL INDICADOR

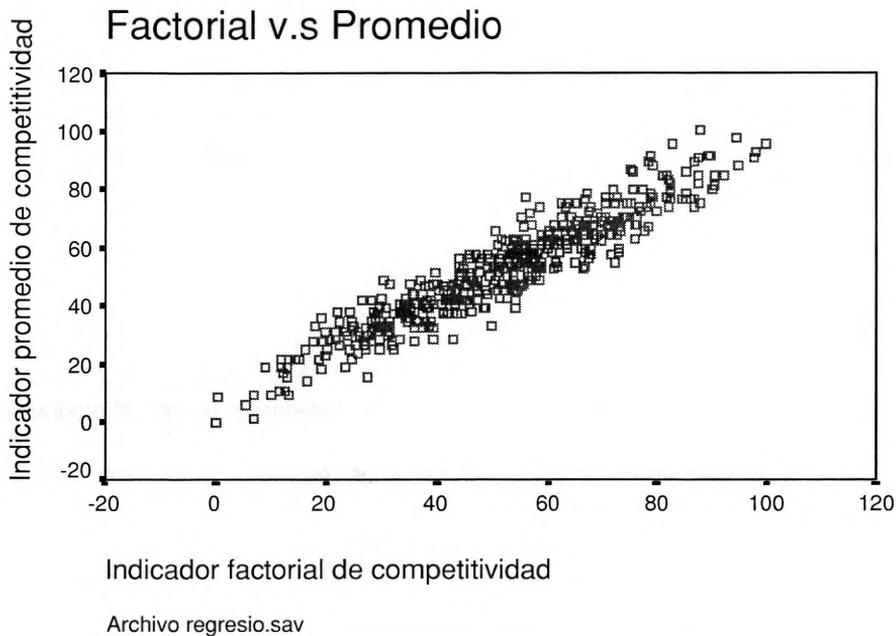
Se examinó que el indicador de competitividad, *indcomp*, asignara correctamente a las mejores empresas los mayores valores del índice y viceversa. El índice de competitividad logra este propósito de caracterizar adecuadamente la competitividad micro en las empresas objeto de estudio. Para ello se sumaron los puntajes de las variables de todos los subsistemas. El coeficiente de correlación de Pearson entre la suma y el indicador de competitividad fue 94.25%. Ver gráfica 16.

12.6 ANÁLISIS DE CLASIFICACIÓN

El análisis de clasificación se hizo con base en las variables tomadas en forma categórica, usando el programa SPAD. Los datos para el análisis se encuentran en el archivo *icclasif.sav* y los resultados se encuentran en el archivo *lcclasi1.fil*. Mediante el análisis de clasificación aplicado a los datos provenientes del análisis de correspondencias múltiples se conformaron cinco clases. Ver archivos 28 y 29, *regres2.sav* y *regres2.fil*, respectivamente.

Se distinguen cinco clases de grupos en el subsistema microeconómico de competitividad: Primera clase: La conforman el 25.97% de las pymes observadas en el estudio. La relación CLA/MOD nos permite destacar que en esta clase se encuentran 94.4% de las pymes con un indicador de competitividad medio alto. Aquí se hallan alrededor de la mitad de las firmas con nivel medio alto en dirección, aprendizaje e innovación y una proporción cercana a la tercera parte de las que tienen ventas entre medio y un millón de dólares año, con alto desempeño en mercadeo, y finanzas, y desempeño medio alto en producción y mercadeo, que se ubican en Medellín y cuyos directivos han alcanzado estudios de posgrado. Además en esta clase, hay una representación cercana al 20% de las pymes con un indicador medio alto en innovación y una quinta parte de las pymes ubicadas en Cali.

Indicadores de competitividad



Segunda clase: Compuesta por el 9.01% de las pymes. Se caracteriza por tener en su interior a todas las empresas con nivel alto de competitividad y a la mayoría de firmas con el mejor desempeño en innovación, dirección y aprendizaje. Aquí están el 20% de las firmas de Medellín, de las que exportan y de las que venden por encima del millón de dólares anuales. Tercera clase: Compuesta por el 36.05% de las pymes. Aquí se concentran casi la totalidad de las empresas con nivel medio de competitividad y la mitad de las que alcanzan nivel medio en dirección y baja calificación en innovación y el 44% de las firmas con nivel medio alto en finanzas y medio en aprendizaje.

Cuarta clase: Compuesta por el 22.10% de las pymes estudiadas. El nivel de competitividad característico en este grupo es el de baja calificación. El desempeño es de nivel medio en los indicadores de producción, mercadeo, y finanzas para el 31.79%, 40.56% y 42.45% de las empresas respectivamente. El desempeño en este grupo es bajo en los indicadores de dirección, finanzas, mercadeo y aprendizaje para el 55.14%, 49.02% 55.88% y 30.30% de las empresas en ese orden. También están en este grupo cerca del 40% de las firmas con muy bajo desempeño en aprendizaje e innovación y el 30% de las empresas con ventas anuales inferiores a 125 mil dólares. Quinta clase: representa el 6.87% del total de industrias. En este grupo se encuentran todas las empresas con muy bajo desempeño competitivo y muy bajo nivel en el indicador de finanzas y casi todas con muy bajo indicador de dirección. Todas las empresas de esta clase tienen la condición de no exportadoras (relación mod/cla). Ver gráfica 17 y anexo 18

13. EXAMEN DE LAS HIPÓTESIS DE TRABAJO PLANTEADAS

Mediante el análisis de regresión se busca contrastar las siguientes hipótesis planteadas:

1. Las pymes que tienen una participación en mercados externos, tienen un desempeño competitivo superior.
2. Las pyme sin participación del grupo familiar en la dirección de las empresas tienen una gestión empresarial de mejor nivel.
3. Las empresas más jóvenes al nacer en un ambiente de mayor presión competitiva tienen un indicador de competitividad mayor que aquellas creadas en el marco de una economía cerrada (antes de la década del 90)
4. La condición de género en la dirección de la empresa no afecta el desempeño competitivo de las firmas.
5. El nivel de educación y la experiencia específica del dueño / gerente de la pyme contribuyen a explicar el desempeño competitivo de la empresa.

6. La ubicación en las ciudades más grandes del país contribuye a la obtención de un mejor indicador de competitividad.
7. La actividad económica de la firma influye en su desempeño competitivo.
8. El tamaño de la empresa afecta el nivel competitivo de la firma. Existe un umbral mínimo a partir del cual la pyme puede obtener niveles superiores de competitividad

Las hipótesis se probarán utilizando diferentes modelos econométricos.

13.1 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

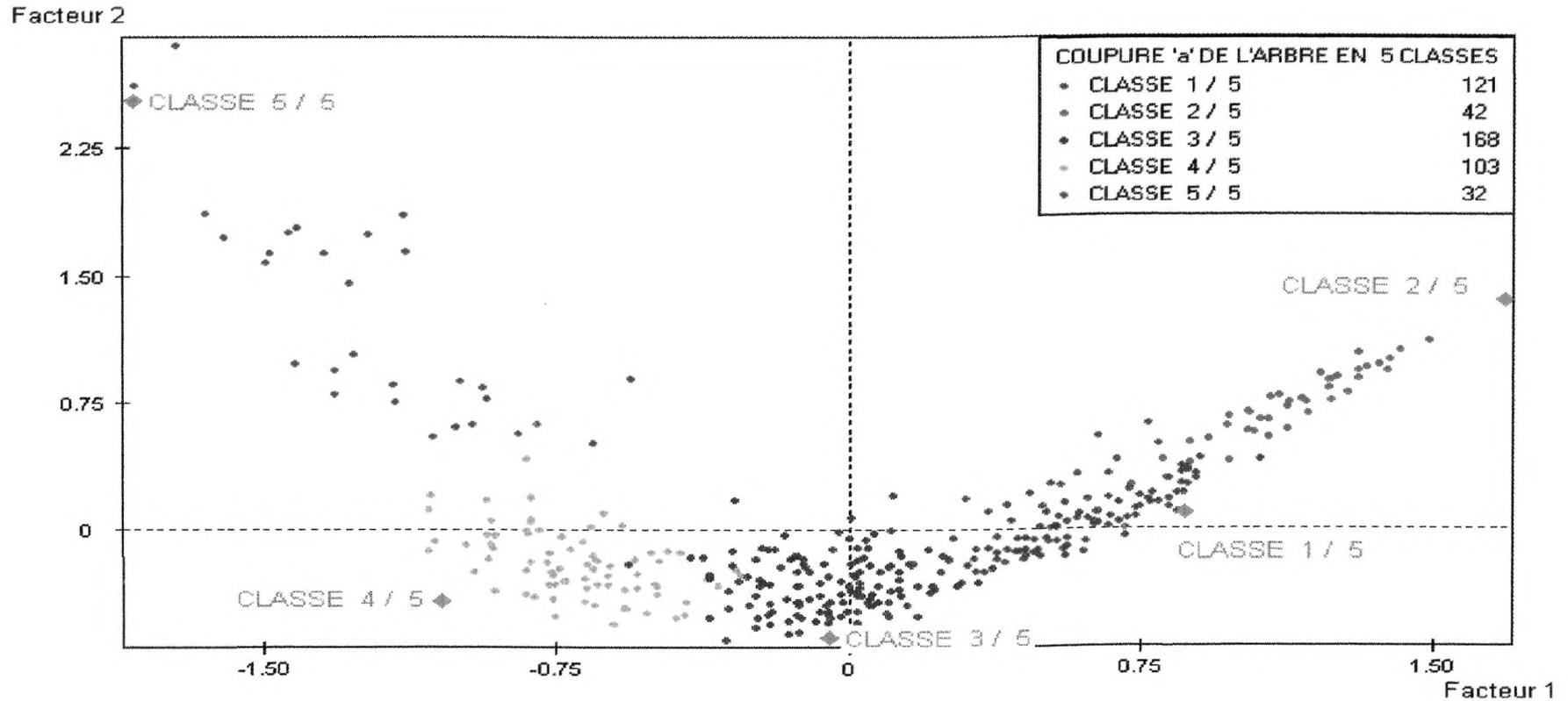
Variable dependiente: **Indicador de Competitividad**

Variables explicativas:

1. Cioexter, binaria: 1 Si la pyme exporta
 0 Si la pyme no exporta
2. Familia, binaria: 1 Si hay parentesco entre los directivos
 0 Si no hay parentesco
3. Ventas Ventas anuales en dólares de 1995
4. Fundada. Tiene cuatro categorías: Fundada antes de la década del 70, durante los años 70, durante los años 80 y durante los años 90. Con base en ello, se construyen tres variables dicótomas:
 - 4.1 Funda70 binaria 1 Fundada durante la década del 70
 0 Fundada antes de 1970
 - 4.2 Funda80 binaria 1 Fundada durante la década del 80
 0 Fundada en otros años
 - 4.3 Funda90 binaria 1 Fundada durante la década del 90
 0 Fundada en otros años

GRÁFICA 17

ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES. INDICADORES DE COMPETITIVIDAD. EMPRESAS POR CLASES*



* Archivo regres2.fil

La categoría base es fundada antes de la década del 70

5. Sexo binaria

1 Si el directivo de pyme es hombre

0 Si es mujer

6. Educaci

Educación del dirigente de pyme. Tiene tres categorías: Dirigente de pyme con estudios inferiores a universidad, nivel universitario y posgrado. Con bases en ella se construyen dos variables dicótomas:

- 6.1 Universi binaria

1 Si tiene estudios universitarios

0 Si tiene estudios diferentes a universitarios

- 6.2 Posgrado binaria

1 Si tiene estudios de posgrado

0 Si tiene estudios diferentes a posgrado

La categoría base la conforman los directivos con estudios inferiores a estudios universitarios

7. Exper

Años totales de experiencia laboral

8. Expesp

Años de experiencia como dirigente de pyme

9. Ciudad

Se tomaron muestras en las siete principales ciudades del país. Con base en esas categorías se construyeron seis variables dicótomas

-9.1 Pereira Binaria

1 Si la empresa está localizada en Pereira

0 Si la empresa está en otra ciudad

-9.2 Bucarama Binaria

1 Si la empresa está localizada en Bucaramanga

0 Si la empresa está en otra ciudad

-9.3 Barranqu Binaria

1 Si la empresa está localizada en Barranquilla

0 Si la empresa está en otra ciudad

-9.4 Cali Binaria

1 Si la empresa está localizada en Cali

0 Si la empresa está en otra ciudad

-9.5 Medellín Binaria

1 Si la empresa está localizada en Medellín

	0 Si la empresa está en otra ciudad
-9.6 Bogotá Binaria	1 Si la empresa está localizada en Bogotá
	0 Si la empresa está en otra ciudad
10. Sector	Sector de actividad económica. Esta variable tiene 10 categorías. Con base en ellas se construyen nueve variables dicótomas
10.1 Sec11 binaria	1 Si la empresa pertenece al sector alimentos
	0 Si la empresa pertenece a otro sector
10.2 Sec21 binaria	1 Si la empresa pertenece al sector textil
	0 Si la empresa pertenece a otro sector
10.3 Sec22 binaria	1 Si la empresa pertenece al sector confección
	0 Si la empresa pertenece a otro sector
10.4 Sec23 binaria	1 Si la empresa pertenece al sector calzado y cuero
	0 Si la empresa pertenece a otro sector
10.5 Sec31 binaria	1 Si la empresa pertenece al sector madera y mueble
	0 Si la empresa pertenece a otro sector
10.6 Sec41 binaria	1 Si la empresa pertenece al sector papel y artes gráficas
	0 Si la empresa pertenece a otro sector
10.7 Sec51 binaria	1 Si la empresa pertenece al sector químico
	0 Si la empresa pertenece a otro sector
10.8 Sec56 binaria	1 Si la empresa pertenece al sector plástico
	0 Si la empresa pertenece a otro sector
10.9 Sec81 binaria	1 Si la empresa pertenece al sector metálicos sin maquinaria y equipo
	0 Si la empresa pertenece a otro sector
10.10 Sec82 binaria	1 Si la empresa pertenece al sector maquinaria y equipo sin eléctricos
	0 Si la empresa pertenece a otro sector

13.2 PRUEBA DE LA HIPÓTESIS 1

Las pymes que tienen una participación en mercados externos, tienen un desempeño competitivo superior.

13.2.1 EL MODELO

Para probar esta hipótesis se estimó el siguiente modelo:

$$IC = \beta_0 + \beta_1 X_1 + U$$

Donde: IC es el indicador de competitividad

X1 es la variable comercio exterior, binaria. Es igual a 1 si la pyme exporta

0 si la pyme no exporta

β_0 , β_1 son los parámetros de regresión

U es el término de error

13.2.2 RESULTADO

$$IC = 49,3567 + 12,0834 X_1$$

$$sd = (49.3567) (2.3042)$$

$$t = (43,3567) (5.2441)$$

13.2.2 INTERPRETACIÓN

Las estimaciones muestran que si la empresa no exporta, el indicador medio de competitividad es $\beta_0 = 49,3567$. Si la empresa es exportadora, el indicador medio es $(\beta_0 + \beta_1) = 61.64$ el cual representa un incremento de 12 unidades. El valor $t = 5.2441$ indica que el coeficiente de regresión, de la variable comercio exterior, es significativamente diferente de cero, y que por lo tanto acepta la hipótesis planteada, de que las empresas exportadoras tienen un desempeño competitivo superior.

13.3 PRUEBA DE HIPÓTESIS 2

Las pymes sin participación del grupo familiar en la dirección de las empresas tienen una gestión empresarial de mejor nivel.

13.3.1 EL MODELO

Para probar esta hipótesis se estimó el siguiente modelo:

$$IC = \beta_0 + \beta_2 X_2 + U$$

Donde: IC es el indicador de competitividad

X_2 es la variable familia, binaria. Es igual a 1 si los directivos de pyme son familiares

0 si no hay parentesco entre los directivos

β_0, β_2 son los parámetros de regresión

U es el término de error

13.3.2 RESULTADO

$$IC = 52,5137 - 1.40269 X_2$$

$$sd = (1,9422) \quad (1,5790)$$

$$t = (33,257) \quad (-0,7220)$$

13.3.3 INTERPRETACIÓN

Las estimaciones muestran que si en la empresa no existen vínculos familiares entre los directivos, el indicador medio de competitividad es $\beta_0 = 52,5137$. Si en la empresa los directivos son familiares entre sí, el indicador medio de competitividad es $\beta_0 + \beta_2 = 51.11$, 1.4 unidades menos que en las empresas donde existe parentesco entre los directivos. El valor $t = - 0,7220$ muestra que el coeficiente de regresión, estimado de la variable familia, NO es significativamente diferente de cero, razón por la cual no es posible aseverar que la variable familia afecte el indicador de competitividad, ni argumentar que la existencia de una gerencia contratada ajena a la familia favorece la competitividad empresarial. Se rechaza la hipótesis de trabajo planteada.

13.4 PRUEBA DE HIPÓTESIS 3

Las empresas más jóvenes al nacer en un ambiente de mayor presión competitiva tienen un indicador de competitividad mayor que aquellas creadas en el marco de una economía cerrada (antes de la década del 90)

13.4.1 EL MODELO

Para probar esta hipótesis se estimó el siguiente modelo:

$$IC = \beta_0 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + \beta_5X_5 + U$$

Donde: IC es el indicador de competitividad

X3 es la variable fundada, binaria. Es igual a 1 si la empresa se creó en la década del 70

0 si se creó en otros años

X4 es la variable fundada, binaria. Es igual a 1 si la empresa se creó en la década del 80

0 si se creó en otros años

X5 es la variable fundada, binaria. Es igual a 1 si la empresa se creó en la década del 90

0 si se creó en otros años

$\beta_0, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ son los parámetros de regresión

U es el término de error

13.4.2 RESULTADO

$$IC = 48.152480 + 5.961498X_3 + 3.163779X_4 + 6.410583X_5$$

$$sd = (1.781314) \quad (2.414147) \quad (2.356457) \quad (3.920409)$$

$$t = (27.032) \quad (2.469) \quad (1.343) \quad (1.635)$$

13.4.3 INTERPRETACIÓN

Las estimaciones muestran que si la empresa se creó antes de la década del 70, el indicador medio de competitividad es $\beta_0 = 48,152480$. Si la empresa se creó en la década del 70, el indicador medio de competitividad es de $54,11397$ ($\beta_0 + \beta_3$). Para las empresas fundadas en la década del 80 el indicador medio de competitividad estimado es ($\beta_0 + \beta_4$) = 51.31 y ($\beta_0 + \beta_5$) = 54.56 para las pyme creadas en la década de los 90. Los resultados tienden a favorecer la hipótesis planteada de que las empresas fundadas durante la época de apertura económica tienden a ser más competitivas. Sin embargo los coeficientes de regresión estimados no son significativamente diferentes de cero, excepto el de X_3 . El coeficiente de X_5 , que representa la variable fundada en la década del 90 es diferente de cero con un nivel de confianza inferior al 90%.

13.4 PRUEBA DE HIPÓTESIS 4

La condición de género en la dirección de la empresa no afecta el desempeño competitivo de las firmas.

13.5.1 EL MODELO

Para probar esta hipótesis se estimó el siguiente modelo:

$$IC = \beta_0 + \beta_6 X_6 + U$$

Donde: IC es el indicador de competitividad

X1 es la variable sexo, binaria. Es igual a 1 si la pyme es dirigida por un hombre

0 si la pyme es dirigida por una mujer

β_0 , β_6 son los parámetros de regresión

U es el término de error

13.5.2 RESULTADO

$$IC = 49,4212 + 2,7496 X_6$$

$$sd = (1,9927) \quad (2,2455)$$

$$t = (24,801) \quad (1,225)$$

13.3.3 INTERPRETACIÓN

El modelo estimado arroja un valor t de 1.225 que significa que el coeficiente de regresión calculado para la variable sexo no es significativamente diferente de cero, o sea que la condición de género no afecta el nivel competitivo de la pyme. No hay una diferencia significativa en el indicador de competitividad si la empresa es dirigida por un hombre o una mujer. En este caso se valida la hipótesis planteada.

13.6 PRUEBA DE HIPÓTESIS 5

El nivel de educación y la experiencia específica del dirigente de pyme contribuyen a explicar el desempeño competitivo de la empresa.

13.6.1 EL MODELO

Para probar esta hipótesis se estimó el siguiente modelo:

$$IC = \beta_0 + \beta_7X_7 + \beta_8X_8 + \beta_9X_9 + \beta_{10}X_{10} + \beta_{11}X_{11} + \beta_{12}X_{12} + \beta_{13}X_{13} + \beta_{14}X_{14} + \beta_{15}X_{15} + \beta_{16}X_{16} + \beta_{17}X_{17} + \beta_{18}X_{18} + U$$

Donde: IC es el indicador de competitividad

X7 es la variable educación, binaria. Es igual a 1 si el empresario tiene estudios universitarios
0 si tiene otros estudios

X8 es la variable educación, binaria. Es igual a 1 si el empresario tiene estudios de posgrado
0 si tiene otros estudios

La categoría base corresponde a estudios inferiores a universidad

X9 es la variable edad, binaria. Es igual a 1 si el empresario tiene entre 31 y 40 años
0 en otro caso

X10 es la variable edad, binaria. Es igual a 1 si el empresario tiene entre 41 y 50 años
0 en otro caso

X11 es la variable edad, binaria. Es igual a 1 si el empresario tiene más de 50 años
0 en otro caso

La categoría base corresponde a la edad inferior a 30 años

X12 es la variable experiencia específica, binaria. Es igual a 1 si el empresario tiene entre 6 y 10 años de experiencia en el cargo
0 en otro caso

X13 es la variable experiencia específica, binaria. Es igual a 1 si el empresario tiene

entre 11 y 15 años de experiencia en el cargo 0 en otro caso

X14 es la variable experiencia específica, binaria. Es igual a 1 si el empresario tiene más de 15 años de experiencia en el cargo 0 en otro caso

La categoría base corresponde a la experiencia específica de hasta 5 años

X15 es la variable experiencia total, binaria. Es igual a 1 si el empresario tiene entre 6 y 10 años de experiencia total 0 en otro caso

X16 es la variable experiencia total, binaria. Es igual a 1 si el empresario tiene entre 11 y 15 años de experiencia total 0 en otro caso

X17 es la variable experiencia total, binaria. Es igual a 1 si el empresario tiene más de 15 años de experiencia total 0 en otro caso

La categoría base corresponde a la experiencia total de hasta 5 años

$\beta_0, \beta_7, \beta_8, \beta_9, \beta_{10}, \beta_{11}, \beta_{12}, \beta_{13}, \beta_{14}, \beta_{15}, \beta_{16}, \beta_{17}$, son los parámetros de regresión

U es el término de error

13.6.2 RESULTADO

$$IC = 46,3890 + 4,77X7 + 10,525X8 - 8,76X9 - 9,715X10 - 11,819X11 - 4,754X12 -$$

$$sd = (4,321) \quad (2,205) \quad (3,487) \quad (3,818) \quad (4,219) \quad (4,410) \quad (2,850)$$

$$t = (10,73) \quad (2,162) \quad (3,018) \quad (-2,294) \quad (-2,303) \quad (-2,680) \quad (-1,668)$$

$$6,085X13 - 8,420X14 + 10,201X15 + 12,200X16 + 18,696X16$$

$$sd = (3,248) \quad (3,234) \quad (4,729) \quad (5,014) \quad (4,987)$$

$$t = (-1,873) \quad (-2,604) \quad (2,157) \quad (2,433) \quad (3,749)$$

13.6.3 INTERPRETACIÓN

Los resultados del modelo estimado muestran, en primer lugar, que la educación afecta positivamente al indicador de competitividad. Lo mismo puede decirse de la experiencia total. Entre mayor sea el grado educativo y mayor experiencia total, se espera que el indicador de competitividad empresarial sea más alto. En segundo lugar se observa que la edad y la experiencia específica afectan negativamente al indicador de competitividad. Las estimaciones sugieren que en la medida que se envejece y se gana experiencia, las posibilidades de mejorar el indicador de competitividad decrecen. Los cruces del indicador de competitividad con las variables experiencia específica y educación analizados con el apoyo de los cuadros 80 y 81 refuerzan estos resultados.

En tercer lugar, todos los coeficientes de regresión estimados son significativamente diferentes de cero, $F = 3.801166$, significativo al 99.9% de confianza. Además para cada uno de los coeficientes de regresión calculados, los valores de t son significativos con un nivel de confianza superior al 97%, excepción de los correspondientes a las variables binarias experiencia específica de 6 a 10 años, (significativa al 90.4% de confianza), y experiencia específica de 11 a 15 años, (significativa al 93.8% de confianza) De manera que las variaciones en la educación y en la experiencia del empresario contribuyen a explicar las variaciones del indicador de competitividad ($r^2 = 0.0843$), razón por la cual la hipótesis de trabajo planteada se valida.

Del modelo se derivan una serie de combinaciones tales como:

- El indicador medio de competitividad para las empresas con dirigentes con nivel educativo inferior a universitario, hasta 30 años de edad y experiencia total y específica hasta 5 años será:

$$IC = \beta_0$$

$$IC = 46.3890$$

- El indicador medio de competitividad para las empresas con dirigentes con nivel educativo universitario, hasta 30 años de edad y experiencia total y específica hasta 5 años será

$$IC = \beta_0 + \beta_7$$

$$IC = 46.3890 + 4.77 = 51.16$$

- El indicador medio de competitividad para las empresas con dirigentes con estudios de posgrado, hasta 30 años de edad y experiencia total y específica hasta 5 años será:

$$IC = \beta_0 + \beta_8$$

$$IC = 46.39 + 10,525 = 56.91$$

- El indicador medio de competitividad para las empresas con dirigentes con estudios de posgrado, entre 31 y 40 años de edad y experiencia total y específica hasta 5 años será:

$$IC = \beta_0 + \beta_9$$

$$IC = 46.39 - 8.76 = 48.16$$

- El indicador medio de competitividad para las empresas con dirigentes con estudios de posgrado, entre 41 y 50 años de edad y experiencia total y específica hasta 5 años será:

$$IC = \beta_0 + \beta_8 + \beta_{10}$$

$$IC = 46.39 + 10,525 - 9,715 = 47.20$$

- El indicador medio de competitividad para las empresas con dirigentes con estudios de posgrado, mayor de 50 años de edad y experiencia total y específica hasta 5 años será

$$IC = \beta_0 + \beta_8 + \beta_{11}$$

$$IC = 46.39 + 10,525 - 11.819 = 45.09$$

- El indicador medio de competitividad para las empresas con dirigentes con estudios de posgrado, mayor de 50 años de edad, y experiencia total y específica entre 6 y 10 años será

$$IC = \beta_0 + \beta_8 + \beta_{11} + \beta_{12} + \beta_{15}$$

$$IC = 46.39 + 10,525 - 11.819 - 4,754 + 10,201 = 50.54$$

- El indicador medio de competitividad para las empresas con dirigentes con estudios de posgrado, mayor de 50 años de edad, y experiencia total y específica superior a 15 años será

$$IC = \beta_0 + \beta_8 + \beta_{11} + \beta_{14} + \beta_{17}$$

$$IC = 46.39 + 10,525 - 11.82 - 8.42 + 12,2 + 18,7 = 48.87$$

El valor medio pronosticado de IC en este último caso es 49,40

13.7 PRUEBA DE LA HIPÓTESIS 6

La ubicación en las ciudades más grandes del país contribuye a la obtención de un mejor indicador de competitividad.

13.7.1 EL MODELO

Para probar esta hipótesis se estimó el siguiente modelo:

$$IC = \beta_0 + \beta_{19}X_{19} + \beta_{20}X_{20} + \beta_{21}X_{21} + \beta_{22}X_{22} + \beta_{23}X_{23} + \beta_{24}X_{24} + \beta_{25}X_{25} + U$$

Donde: IC es el indicador de competitividad

X_{19} es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme está ubicada en Pereira

0 si está en otra ciudad

X_{20} es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme está ubicada en Bucaramanga

0 si está en otra ciudad

X21 es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme está ubicada en Barranquilla

0 si está en otra ciudad

X22 es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme está ubicada en Cali

0 si está en otra ciudad

X23 es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme está ubicada en Medellín

0 si está en otra ciudad

X24 es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme está ubicada en Bogotá

0 si está en otra ciudad

La categoría base corresponde a la ciudad de Cartagena

$\beta_0, \beta_{19}, \beta_{20}, \beta_{21}, \beta_{22}, \beta_{23}, \beta_{24}$, son los parámetros de regresión

U es el término de error

13.7.2 RESULTADO

$$IC = 42,47 + 10,445X_{19} + 2,22X_{20} + 0,926X_{21} + 14,736X_{22} + 20,538X_{23} + 1,856X_{24}$$

$$sd = (4,51) \quad (6,383) \quad (5,449) \quad (5,402) \quad (5,031) \quad (4,781) \quad (4,727)$$

$$t = (9,41) \quad (1,636) \quad (0,408) \quad (0,171) \quad (2,293) \quad (4,295) \quad (0,393)$$

13.7.3 INTERPRETACIÓN

Las estimaciones del modelo y los valores t nos indican que solo en el caso de las variables X22, localización en Cali y X23, localización en Medellín, los coeficientes de regresión son significativamente diferentes de cero. Podría decirse que el entorno de los negocios con respecto al de las demás ciudades es mejor. Por lo tanto únicamente en los casos de las ciudades citadas el factor ubicación espacial influye en las variaciones del indicador de

competitividad. Para el caso de Pereira, Cartagena, Barranquilla, Bucaramanga y Bogotá, la localización tiene un efecto neutro en la competitividad empresarial.

Para las pymes localizadas en Cali, el indicador medio de competitividad estimado es $\beta_0 + \beta_{22} = 57,206$. Para las pymes localizadas en Medellín, el indicador medio de competitividad estimado es $\beta_0 + \beta_{23} = 63,00$ lo cual significa que con relación a las empresas ubicadas en Cartagena, las localizadas en Cali tienen en promedio 14,736 puntos adicionales en el indicador de competitividad y las localizadas en Medellín 20,583 puntos adicionales. El indicador medio de competitividad para las empresas de la muestra situadas en Cali es 57,206 y el de las pymes ubicadas en Medellín es 63.08, lo que quiere decir que los estimadores son insesgados, de buena calidad. $E(x \text{ media}) = \mu$

13.8 PRUEBA DE HIPÓTESIS 7

La actividad económica de la firma influye en su desempeño competitivo.

13.8.1 EL MODELO

Para probar esta hipótesis se estimó el siguiente modelo:

$$IC = \beta_0 + \beta_{25}X_{25} + \beta_{26}X_{26} + \beta_{27}X_{27} + \beta_{28}X_{28} + \beta_{29}X_{29} + \beta_{30}X_{30} + \beta_{31}X_{31} + \beta_{32}X_{32} + \beta_{33}X_{33} + U$$

Donde: IC es el indicador de competitividad

X25 es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme pertenece al sector alimentos

0 si pertenece a otro sector

X26 es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme pertenece al sector confecciones

0 si pertenece a otro sector

X27 es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme pertenece al sector cuero y calzado

0 si pertenece a otro sector

X28 es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme pertenece al sector madera y mueble

0 si pertenece a otro sector

X29 es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme pertenece al sector papel y artes gráficas

0 si pertenece a otro sector

X30 es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme pertenece al sector químico

0 si pertenece a otro sector

X31 es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme pertenece al sector plástico

0 si pertenece a otro sector

X32 es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme pertenece al sector metálico sin maquinaria y equipo

0 si pertenece a otro sector

X33 es la variable ciudad, binaria. Es igual a 1 si la pyme pertenece al sector maquinaria y equipo sin eléctrico

0 si pertenece a otro sector

La categoría base corresponde al sector textil

$\beta_0, \beta_{25}, \beta_{26}, \beta_{27}, \beta_{28}, \beta_{29}, \beta_{30}, \beta_{31}, \beta_{32}, \beta_{33}$, son los parámetros de regresión

U es el término de error

13.8.2 RESULTADO

$$IC = 53,20 - 0,637X_{25} - 1,989X_{26} - 0,009X_{27} - 3,689X_{28} - 5,243X_{29} + 9,055X_{30} +$$

$$sd = (4,63) \quad (5,134) \quad (5,096) \quad (5,767) \quad (5,656) \quad (5,410) \quad (5,799)$$

$$t = (11,47) \quad (-0,124) \quad (-0,390) \quad (-0,17) \quad (-6,66) \quad (-0,969) \quad (1,561)$$

$$0,608X_{31} - 3,150X_{32} - 8,667X_{33}$$

$$sd = (5,632) \quad (5,289) \quad (5,989)$$

$$t = (0,108) \quad (-0,595) \quad (-1,447)$$

13.8.3 INTERPRETACIÓN

Ninguno de los coeficientes de regresión estimados es significativamente diferente de cero, hecho significa que la pertenencia a un determinado sector de actividad económica contribuye a explicar las variaciones en el indicador de competitividad de las pequeñas y medianas industrias, razón por la cual no se acepta la hipótesis de que la rama de actividad industrial influye en la competitividad de la firma.

13.9 PRUEBA DE LA HIPÓTESIS 8

El tamaño de la empresa afecta el nivel competitivo de la firma. Existe un umbral mínimo a partir del cual la empresa puede obtener niveles superiores de competitividad.

13.9.1 EL MODELO

Para probar esta hipótesis se estimó el siguiente modelo:

$$IC = \beta_0 + \beta_{34}X_{34} + \beta_{35}X_{35} + \beta_{36}X_{36} + \beta_{37}X_{37} + \beta_{38}X_{38} + \beta_{39}X_{39}$$

Donde: IC es el indicador de competitividad

X₃₄ es la variable ventas, binaria. Es igual a 1 si las ventas anuales están entre US\$ 125.000 y US\$ 500.000
0 en otro caso

X₃₅ es la variable ventas, binaria. Es igual a 1 si las ventas anuales están entre US\$ 500.000 y US\$ 1'000.000
0 en otro caso

X₃₆ es la variable ventas, binaria. Es igual a 1 si las ventas anuales superan US\$ 1'00.000
0 en otro caso

La categoría base corresponde a empresas con ventas anuales inferiores a US\$ 125.000

X37 es la variable trabajadores, binaria. Es igual a 1 si la empresa tiene entre 21 y 50 trabajadores
0 en otro caso

X38 es la variable trabajadores, binaria. Es igual a 1 si la empresa tiene entre 51 y 100 trabajadores
0 en otro caso

X39 es la variable trabajadores, binaria. Es igual a 1 si la empresa tiene más de 100 trabajadores
0 en otro caso

La categoría base corresponde a empresas con menos de 20 trabajadores

$\beta_0, \beta_{34}, \beta_{35}, \beta_{36}, \beta_{37}, \beta_{38}, \beta_{39}$, son los parámetros de regresión

U es el término de error

13.9.2 RESULTADO

$$\begin{aligned} IC &= 39.108 + 7.92X_{34} + 11.66X_{35} + 15.68X_{36} + 53.53X_{37} + 11.84X_{38} + 10.38X_{39} \\ sd &= (36,02) \quad (2.59) \quad (2.17) \quad (2.93) \quad (2.10) \quad (2.78) \quad (3.89) \\ t &= (24,96) \quad (3.06) \quad (5,37) \quad (5,36) \quad (2.63) \quad (4.26) \quad (2.67) \end{aligned}$$

13.9.3 INTERPRETACIÓN

Del análisis de varianza se deduce que dado un $F = 20.23$ con un nivel de confianza superior a 99.9% se puede afirmar que el conjunto de parámetros de regresión es significativamente distinto de cero. Individualmente, cada uno de los coeficientes de regresión es significativamente diferente de cero con niveles de confianza superiores a 98%, excepto los coeficientes de las variables X37 y X39, empresas con trabajadores entre 21 y 50, y empresas con más de 100 trabajadores, que son significativos con un nivel de confianza superior al 91%

Indicador estimado medio de competitividad para empresas con ventas anuales inferiores a US\$ 125.000 y menos de 20 trabajadores: β_0

X37 es la variable trabajadores, binaria. Es igual a 1 si la empresa tiene entre 21 y 50 trabajadores

0 en otro caso

X38 es la variable trabajadores, binaria. Es igual a 1 si la empresa tiene entre 51 y 100 trabajadores

0 en otro caso

X39 es la variable trabajadores, binaria. Es igual a 1 si la empresa tiene más de 100 trabajadores

0 en otro caso

La categoría base corresponde a empresas con menos de 20 trabajadores

β_0 , β_{34} , β_{35} , β_{36} , β_{37} , β_{38} , β_{39} , son los parámetros de regresión

U es el término de error

13.9.2 RESULTADO

$$IC = 39.108 + 7.92X_{34} + 11.66X_{35} + 15.68X_{36} + 53.53X_{37} + 11.84X_{38} + 10.38X_{39}$$

$$sd = (36,02) \quad (2.59) \quad (2.17) \quad (2.93) \quad (2.10) \quad (2.78) \quad (3.89)$$

$$t = (24,96) \quad (3.06) \quad (5,37) \quad (5,36) \quad (2.63) \quad (4.26) \quad (2.67)$$

13.9.3 INTERPRETACIÓN

Del análisis de varianza se deduce que dado un $F = 20.23$ con un nivel de confianza superior a 99.9% se puede afirmar que el conjunto de parámetros de regresión es significativamente distinto de cero. Individualmente, cada uno de los coeficientes de regresión es significativamente diferente de cero con niveles de confianza superiores a 98%, excepto los coeficientes de las variables X37 y X39, empresas con trabajadores entre 21 y 50, y empresas con más de 100 trabajadores, que son significativos con un nivel de confianza superior al 91%

Indicador estimado medio de competitividad para empresas con ventas anuales inferiores a US\$ 125.000 y menos de 20 trabajadores: β_0

$$IC = 39.108.$$

El indicador de competitividad medio para las empresas de la muestra con menos de 20 trabajadores y ventas por debajo de US\$ 125.000 es 37.016

Indicador estimado medio de competitividad para empresas con ventas anuales entre US\$ 125.001 y US\$ 500.000 y menos de 20 trabajadores: $\beta_0 + \beta_{34}$

$$IC = 47.02$$

El indicador de competitividad medio para las empresas de la muestra con menos de 20 trabajadores y ventas entre US\$ 125.001 y US\$ 500.000 es 49.82

Indicador estimado medio de competitividad para empresas con ventas anuales entre US\$ 500.001 y US\$ 1'000.000 y menos de 20 trabajadores: $\beta_0 + \beta_{35}$

$$IC = 50.77$$

El indicador de competitividad medio para las empresas de la muestra con menos de 20 trabajadores y ventas entre US\$ 500.001 y US\$ 1'000.000 es 53.37

Indicador estimado medio de competitividad para empresas con ventas anuales superiores a US\$ 1'000.000 y menos de 20 trabajadores: $\beta_0 + \beta_{34} + \beta_{35} + \beta_{36}$

$$IC = 74.37$$

El indicador de competitividad medio para las empresas de la muestra con menos de 20 trabajadores y ventas superiores a US\$ 1'000.000 es 54.08

Indicador estimado medio de competitividad para empresas con ventas anuales entre US\$ 500.001 y US\$ 1'000.000 y entre 50 y 100 trabajadores: $\beta_0 + \beta_{35} + \beta_{38}$

IC = 62.60

El indicador de competitividad medio para las empresas de la muestra entre 50 y 100 trabajadores y ventas entre US\$ 500.001 y US\$ 1'000.000 es 60.20

Indicador estimado medio de competitividad para empresas con ventas anuales entre US\$ 500.001 y US\$ 1'000.000 y más de 100 trabajadores: $\beta_0 + \beta_{35} + \beta_{39}$

IC = 61.14

El indicador de competitividad medio para las empresas de la muestra con más de 100 trabajadores y ventas entre US\$ 500.001 y US\$ 1'000.000 es 65.64

Indicador estimado medio de competitividad para empresas con ventas anuales superiores a US\$ 1'000.000 y más de 100 trabajadores: $\beta_0 + \beta_{36} + \beta_{39}$

IC = 65.17

El indicador de competitividad medio para las empresas de la muestra con más de 100 trabajadores y ventas superiores a US\$ 1'000.000 es 61.08

Es evidente que el tamaño, tanto de las ventas como del número de trabajadores, contribuye a explicar las variaciones del indicador de competitividad influyendo positivamente en la medida que es mayor el nivel de las ventas y el número de ocupados, razón por la cual se valida la hipótesis de trabajo planteada. Un apoyo a esta interpretación se logra al cruzar la variable indicador de competitividad con las ventas y el empleo, de acuerdo con los resultados de los cuadros 76 y 77 antes vistos.

13.10 LAS VARIABLES MÁS INFLUYENTES EN EL INDICADOR DE LA COMPETITIVIDAD

Con base en los resultados de las regresiones parciales realizadas para probar las hipótesis de trabajo planteadas, se estimó un modelo de regresión múltiple usando el método hacia atrás o regresivos que opera eliminando variables del mismo, usando como criterio de eliminación que la probabilidad de F sea mayor o igual a 0.10. Se utilizó el programa SPSS, el cual itera varios modelos hasta dejar las variables explicativas más significativas.

13.10.1 EL MODELO INTEGRADO

Las variables de entrada y sus estadísticos descriptivos se observan en el cuadro 29. Después de 13 iteraciones, se eliminaron con el criterio ya anotado, la variables del cuadro 30, todas no significativamente diferentes de cero:

13.10.2 RESULTADO

El mejor modelo estimado fue el siguiente:

$$\begin{aligned}
 IC &= 35.74 + 6.59 X_1 + 5.48 X_5 - 2.89 X_{11} + 11.47 X_{22} + 13.25 X_{23} + 6.94 X_{34} \\
 sd &= (1.68) \quad (2.03) \quad (3.09) \quad (1.68) \quad (2.26) \quad (1.82) \quad (2.39) \\
 t &= (21.20) \quad (3.24) \quad (1.77) \quad (-1.73) \quad (5.08) \quad (7.29) \quad (2.90) \\
 &+ 8.67 X_{35} + 12.08 X_{36} + 4.34 X_{37} + 9.51 X_{38} + 9.28 X_{39} \\
 sd &= (2.03) \quad (2.74) \quad (1.96) \quad (2.61) \quad (3.60) \\
 t &= (4.26) \quad (4.40) \quad (2.21) \quad (3.64) \quad (2.58)
 \end{aligned}$$

Cuadro 29
VARIABLES EN EL MODELO

Variables	Media	Desviación típ.	N
Indicador factorial de competitividad	51.5867	19.8380	466
Indicador factorial de competitividad	51.5867	19.8380	466
Estudios universitarios, dummy	.6266	.4842	466
Estudios universitarios, dummy	.6266	.4842	466
Posgrado, dummy	.1030	.3043	466
Posgrado, dummy	.1030	.3043	466
Edad, 31 a 40, dummy	.2747	.4468	466
Edad, 31 a 40, dummy	.2747	.4468	466
Edad, 41 a 50, dummy	.3133	.4643	466
Edad, 41 a 50, dummy	.3133	.4643	466
Edad, >50, dummy	.3112	.4635	466
Edad, >50, dummy	.3112	.4635	466
Experiencia específica, 6 a 10, dummy	.2189	.4139	466
Experiencia específica, 6 a 10, dummy	.2189	.4139	466
Experiencia específica, 11 a 15, dummy	.1524	.3598	466
Experiencia específica, 11 a 15, dummy	.1524	.3598	466
Experiencia específica, >15, dummy	.3755	.4848	466
Experiencia específica, >15, dummy	.3755	.4848	466
Experiencia total, 6 a 10, dummy	.1395	.3468	466
Experiencia total, 6 a 10, dummy	.1395	.3468	466
Experiencia total, 11 a 15, dummy	.1545	.3618	466
Experiencia total, 11 a 15, dummy	.1545	.3618	466
Experiencia total, >15, dummy	.6459	.4787	466
Experiencia total, >15, dummy	.6459	.4787	466
Vent1, 125.000 a 500.000, dummy	.1438	.3512	466
Vent1, 125.000 a 500.000, dummy	.1438	.3512	466
Vent2, 500,000 a 1 millon, dummy	.3433	.4753	466
Vent2, 500,000 a 1 millon, dummy	.3433	.4753	466
Vent3, >1millon,dummy	.1695	.3756	466
Vent3, >1millon,dummy	.1695	.3756	466
Número de trabajadores, 21 a 50, dummy	.3627	.4813	466
Número de trabajadores, 21 a 50, dummy	.3627	.4813	466
Número de trabajadores, 51 a 100, dummy	.1652	.3718	466
Número de trabajadores, 51 a 100, dummy	.1652	.3718	466
Número de trabajadores, >100, dummy	6.867E-02	.2532	466
Número de trabajadores, >100, dummy	6.867E-02	.2532	466
Exportaciones, dummy	.1845	.3883	466
Exportaciones, dummy	.1845	.3883	466
Fundada años 70, dummy	.3155	.4652	466
Fundada años 70, dummy	.3155	.4652	466
Fundada años 80, dummy	.3519	.4781	466
Fundada años 80, dummy	.3519	.4781	466
Fundada años 90, dummy	6.867E-02	.2532	466
Fundada años 90, dummy	6.867E-02	.2532	466

Cali, dummy	.1416	.3490	466
Medellín, dummy	.2811	.4500	466
Medellín, dummy	.2811	.4500	466

Cuadro 30
VARIABLES ELIMINADAS

Experiencia específica, 6 a 10, dummy
Estudios universitarios, dummy
Experiencia específica, 11 a 15, dummy
Experiencia total, 11 a 15, dummy
Experiencia específica, >15, dummy
Posgrado, dummy
Edad, 41 a 50, dummy
Edad, 31 a 40, dummy
Experiencia total, >15, dummy
Experiencia total, 6 a 10, dummy
Fundada años 80, dummy
Fundada años 70, dummy

13.10.3 INTERPRETACIÓN

Actuando simultáneamente, las variables que más influyen en el indicador de competitividad empresarial son en su orden:

- X23 = Corresponde a la variable Medellín, binaria $\beta_{23} = 13.25$
- X36 = Corresponde a la variable ventas anuales, más de 1 millón de dólares, binaria $\beta_{36} = 12.08$
- X22 = Corresponde a la variable Cali, binaria $\beta_{22} = 11.47$
- X38 = Corresponde a la variable trabajadores entre 51 y 100, binaria $\beta_{38} = 9.51$
- X39 = Corresponde a la variable trabajadores, más de 100 binaria $\beta_{39} = 9.28$
- X35 = Corresponde a la variable ventas entre US\$ 500.000 y US\$ 1' 000.000 Binaria $\beta_{35} = 8.67$
- X34 = Corresponde a la variable ventas entre US\$ 125.000 y US\$ 500.000 binaria $\beta_{34} = 6.94$
- X1 = Corresponde a la variable comercio exterior, binaria $\beta_1 = 6.59$

X5 = Corresponde a la variable fundada en la década del 90 $\beta_5 = 5.48$

X37 = Corresponde a la variable trabajadores entre 21 y 50 $\beta_{37} = 4.34$

X11 = Edad del empresario, mayor de 50 años $\beta_{11} = - 2.89$

CONCLUSIONES

Se desarrollaron un conjunto de indicadores para analizar la situación competitiva de las firmas, determinando los factores predominantes de la competitividad de pequeñas y medianas industrias de Colombia, de acuerdo con su nivel de desempeño, de manera que los marcos teóricos se contrastaron con las evidencias empíricas, logrando alcanzar los objetivos propuestos.

Con base en el enfoque sistémico de la competitividad con énfasis en los aspectos microeconómicos, se consideraron como exógenas al modelo analítico las variables que configuran el entorno del sistema empresa, tales como la infraestructura física, de servicios, de comunicaciones y transporte, las políticas macroeconómicas, el marco institucional y el marco regulatorio, entre otras.

Bajo este enfoque, el análisis de la competitividad en el ambiente microeconómico, depende de las conductas de los agentes económicos, de las estrategias implementadas para desarrollar las competencias que les permitan crear las ventajas competitivas. Bajo este enfoque las ventajas comparativas estáticas y asociadas a variables macroeconómicas y de sector, migra al de ventajas comparativas de carácter dinámico. Aquí es de vital importancia el conjunto de variables que conforman el medio interno de las empresas, aquel que depende de las decisiones del empresario, variables sobre las cuales él puede actuar. La visión sistémica empleada en este estudio, destaca que los diferentes subsistemas que conforman la empresa son interdependientes y que el mal funcionamiento de uno de ellos puede conducirla al colapso.

Para la construcción del índice de competitividad microeconómica, se utilizó un panel conformado por 466 pequeñas y medianas industrias colombianas. El índice elaborado constituye una síntesis de seis índices construidos, los cuales resumen la información de los subsistemas de innovación y calidad, aprendizaje, finanzas, dirección, mercadeo y producción.

Para la construcción de los índices sintéticos de los diferentes subsistemas se hizo un trabajo previo de selección y agrupamiento de variables, definiendo modalidades ordenadas, de acuerdo con un análisis exploratorio de la información. La mayor parte de las categorías se ordenaron en una escala de uno a cinco, donde uno significa el menor valor o la carencia de la característica observada en la empresa y cinco el mayor valor. En los casos donde el recorrido de las variables fuera de dos valores, el uno conserva el significado descrito y el dos representa el mayor valor. De manera similar se asignaron los valores para los casos donde los rangos de las variables tuvieran tres o cuatro valores.

El análisis factorial de correspondencias múltiples permitió elaborar los índices que resumen la información de cada subsistema, tomando las coordenadas de las diferentes variables en la componente principal, que es la que contiene la mayor cantidad de varianza. Esta componente es una combinación lineal de las modalidades, o sea de las categorías de cada una de las variables que conforman los diferentes subsistemas. Las coordenadas representan la media de las empresas que asumen las modalidades de cada variable.

El cálculo de los índices de los diferentes subsistemas realizado mediante el proceso estandarización de las coordenadas de las empresas, contenidas en las componentes principales, permitió construir una escala de variación de los indicadores de cero a cien, tomando como mínimo al menor valor observado y como máximo, al mayor valor. En esta escala es fácil la comparación y el examen de la robustez de cada uno de ellos.

La robustez obtenida en cada uno de los indicadores de los diferentes subsistemas fue muy buena, pues se logró un alto grado de acierto en la asignación de puntajes a las empresas. A las empresas con muy buen desempeño en los diferentes subsistemas, les correspondió un alto valor del indicador, a las empresas con desempeño medio un valor medio y a las empresas con bajo desempeño un valor bajo. La estructura del orden intrínseco de los datos de las empresas se ven reflejados en los indicadores de los seis subsistemas definidos, mostrando su poder de síntesis.

El indicador de competitividad microeconómica se construyó con base en el compendio de la información contenida en los seis indicadores de los subsistemas que conforman el sistema empresa, utilizando el análisis factorial de componentes principales con resultados positivos. Para ello se tomaron las coordenadas de la componente principal, que expresan las combinaciones lineales de las variables indicadores de los subsistemas de innovación, aprendizaje, finanzas, dirección, mercadeo y producción. La estandarización en una escala de uno a cien de la componente principal del análisis de componentes principales, permitió la construcción del indicador de competitividad microeconómica, que refleja la situación real de las empresas tomadas en cuenta para realizar la investigación.

Para analizar la robustez del indicador de competitividad microeconómica, se verificó que el indicador asignara los mayores puntajes a las empresas de mejor desempeño y los más bajos a las con pobre desempeño. Se usó el coeficiente de correlación de Pearson entre el indicador de competitividad y otro indicador construido con base en la sumatoria de los puntajes de todas las variables de los seis subsistemas. El valor del coeficiente de Pearson fue 94%, que muestra un resultado satisfactorio pues el indicador asigna correctamente los puntajes.

El indicador resumen del subsistema de innovación y calidad revela que en las pymes hay un atraso en la incorporación de innovaciones, que éste no es un tema prioritario en la agenda de acciones de las pequeñas y medianas industrias colombianas, como quiera que una cuarta parte de las pymes tienen un desempeño innovador muy bajo y un 36.5% un desempeño bajo y que solo el 4.1% logra un alto desempeño en innovación y calidad. Las firmas más propensas a innovar son aquellas entre 51 y 100 empleados y las menos aquellas con un número inferior a 20 ocupados. En relación con las ventas, se observa que existe un umbral mínimo, US\$ 125.000 de ventas anuales, por debajo del cual las firmas difícilmente destinan recursos a la innovación. Las firmas vinculadas a los mercados externos son más innovadoras que las que venden únicamente en el mercado doméstico.

Del análisis de clasificación se caracterizaron cinco clases de empresas:

1. Innovadoras: Se preocupan por la capacitación técnica del personal, realizan innovaciones en productos e innovaciones menores, y hacen inversiones altas en innovación, realizan varios tipos de control de calidad involucrando a todos los empleados. Representan el 20% del total de pymes.
2. Integradoras de esfuerzos en I & D: Trabajan en temas de investigación y desarrollo con alguna institución, y destinan algún presupuesto para estas actividades. Innovan a través de nuevos productos y del mejoramiento de las técnicas productivas. Los recursos de inversión no están orientados hacia la innovación. 23%.
3. Atrasadas en innovación: No hacen ninguna innovación en productos, mantienen la tradición en su gama de productos, no asignan recursos para I & D ni hacen inversiones en innovación. El control de calidad se centra en los jefes de producción y en los supervisores. 44%
4. Expectantes: Empresas con expectativas y proyectos para modificar su gama de productos. La quinta parte de ellas aplican las normas ISO y la cuarta ha descentralizado el control de calidad para que lo realicen los obreros. 9%
5. Rotadoras: Empresas cuyo eje de innovación gira alrededor de una fuerte rotación en su gama de productos. 4%

El indicador resumen del subsistema de aprendizaje nos indica que las capacidades de aprendizaje de las pymes son incipientes. Para la quinta parte de las firmas el indicador de aprendizaje es muy bajo, para el 28% bajo y para el 35% medio. Solo el 4.3% logra un alto desempeño en esta materia. Los análisis realizados permiten afirmar que las firmas por debajo de 20 trabajadores no dispone de los instrumentos requeridos para desarrollar altos niveles de aprendizaje, que las empresas con ventas anuales por encima de US\$ 500.000 tienen mayores facilidades para desarrollar las capacidades de aprendizaje, al igual que las dirigidas por empresarios más jóvenes y con mayores niveles de educación formal.

Del análisis de clasificación en el subsistema de aprendizaje se diferenciaron cuatro clases:

1. Empresas que privilegian la demanda y el consumo de consultoría y asistencia técnica. Se caracterizan por altos niveles de demanda y de consumo en esta materia y bajas demandas y frecuencias de capacitación del personal. Son empresas que le dan importancia al trabajo en equipo para realizar tareas específicas. Representan el 45% del total.
2. Empresas con altas frecuencias de capacitación, 4%.
3. Empresas con demandas de nivel medio en materia de consultoría y asistencia técnica, con experiencia en el consumo de éstos servicios, caracterizadas por realizar eventos de capacitación con frecuencias trimestrales o semestrales y por disponer de bajos presupuestos para este fin. 13%
4. Empresas no consumidoras. Éstas firmas no demandan ni consumen servicios de consultoría, asistencia técnica ni capacitación. 38%

El indicador de finanzas nos muestra que el 64% de las pymes logran niveles de desempeño medio alto y alto y que solo el 2.4% se ubica en el nivel muy bajo. Los niveles inferiores del indicador de finanzas se concentra en las empresas con menos de 20 trabajadores y con ventas anuales inferiores al medio millón de dólares. El 38% y el 31% las empresas que exportan tienen niveles de desempeño alto y medio alto en este indicador. Grados superiores de educación formal por parte de los directivos de las empresas favorecen el logro de alto desempeño del indicador de finanzas.

Con relación al indicador de finanzas se diferenciaron cuatro clases de firmas:

1. Pymes que acceden al crédito. Este grupo se caracteriza porque tienen acceso a todas las fuentes de crédito y por tener una política clara frente a la repartición de utilidades. Son el 19% del total de empresas.
2. Empresas con mala gestión financiera. En esta clase se encuentran las firmas que no hacen planeación financiera, no elaboran proyectos, carecen de sistemas de costos, tienen baja frecuencia en la elaboración de presupuestos y la dinámica de la inversión es declinante. 31%
3. Firmas retrasadas en la información financiera. Elaboran informes financieros con retraso superior a tres meses. 3%
4. Empresas con buenos indicadores de gestión financiera. Este grupo se caracteriza por que realizan planeación financiera, disponen de sistemas de costos, elaboran proyectos, los evalúan con métodos descontables, preparan oportunamente presupuestos y estados financieros. 47%

Los resultados del indicador de dirección muestran una distribución casi normal. El 17% de las firmas logran un nivel alto, 31% medio alto, 31% ,medio, 18% bajo y el 3% muy bajo. En las firmas con menos de 20 trabajadores hay una alta concentración de firmas con bajo y muy bajo desempeño. Se observa que a mayor tamaño en las ventas, mejores niveles de educación formal de los directivos y vinculación a mercados externos, mejor desempeño del indicador de dirección.

En el subsistema de dirección se distinguieron cuatro clases de empresas

1. Empresas con buenos resultados de dirección. Se caracteriza este grupo por tener firmas con sistemas de información que funcionan bien, que satisfacen las necesidades de la dirección, que usan planeación estratégica que es conocida por los empleados de la empresa, y disponen de mecanismos para facilitar la participación del personal. Son el 46% de las pymes investigadas.

2. Planificadoras de nivel medio alto. Este grupo de empresas se caracteriza por que trabajan planeación estratégica en nivel medio alto (definidos visión ó misión, objetivos, planes) que comparten al resto de la organización. 8%
3. Pymes de perfil medio bajo. En esta clase se agrupan las empresas que usan algunos elementos de la planeación estratégica, que identifican oportunidades y fortalezas y que no disponen de mecanismos para la participación del personal. 14%.
4. Empresas atrasadas. Carecen de mecanismos de planeación, de sistemas de información, de mecanismos de participación, con dificultades para identificar su entorno. 32%

El indicador de mercadeo muestra que la tercera parte de las firmas tiene un alto nivel de desempeño, un poco más de la cuarta parte tiene un nivel medio alto y casi un tercio un nivel medio. Se evidencia que para las firmas con menos de 20 trabajadores es muy difícil acceder a niveles de alto desempeño en mercadeo, que las firmas con ventas anuales por encima de medio millón de dólares y las que exportan obtienen mejores resultados que el resto de pymes y que las firmas con directivos más jóvenes, con menor experiencia, son más proclives a desarrollar acciones que favorecen un mejor desempeño en esta área.

Se conformaron cuatro grupos homogéneos en su interior y diferentes entre si:

1. Empresas organizadas en ventas. Se caracteriza este grupo por que asignan y cumplen cuotas de ventas, por que llevan estadísticas de las ventas, hacen investigación de mercados y mantienen buenas relaciones con los distribuidores. Son el 36% del total.
2. Empresas con sistema estadístico incipiente. Son el 12%
3. Olvidadas del cliente. No le prestan ningún servicio de preventa, ni postventa, ni garantías al cliente. 3%

4. Empresas carentes de algunas herramientas. En este grupo están las empresa que no tienen presupuestos de ventas, no realizan investigación de mercados, no llevan estadísticas de ventas y tiene dificultades en sus relaciones con los distribuidores. 49%

En el subsistema de producción, la mayor proporción de pymes acusa un bajo nivel, 42,5% y muy bajo el 8,5%, en tanto que menos del 1% logra un alto desempeño. Es muy difícil para las empresas de menos de 20 trabajadores y bajos niveles de ventas alcanzar niveles superiores en el indicador.

Se diferencian cuatro grupos en este subsistema de producción:

1. Empresas con dificultades. A esta clase pertenecen empresas que tienen programas de producción manejados en forma manual con maquinaria por encima de los 15 años de uso, afectadas por retrasos medios en producción de 5 días y que usan algunas herramientas de tecnología blanda. Representan al 51% de las firmas.
2. Empresas con equipamiento nuevo. Son pymes que usan intensivamente herramientas de tecnología blanda, retraso medio en producción, con máquinas nuevas y en óptimo estado. 28%
3. Empresas con máquinas deficientes. En este grupo están las pymes con máquinas deficientes y viejas. La cuarta parte de las empresas de este grupo no utiliza herramientas de tecnología blanda. 8%
4. Empresas improvisadoras. Se caracterizan porque carecen de un programa de producción y por el uso limitado de las herramientas de tecnología blanda. Una quinta parte de estas firmas no sufre cuellos de botella ni sufre de retrasos en al producción. 13%

El indicador de competitividad microeconómica calculado como una síntesis de los indicadores de los subsistemas mediante análisis factorial de componentes principales permite observar que el comportamiento de los niveles de

competitividad siguen la distribución normal. En una escala de cero a cien la competitividad media es de 51%. Conformando cinco categorías, menor de 20%, denominada muy baja, encontramos al 5.8% de las pymes; entre 21% y 20% está ubicado el 23.2% del total de empresas, categoría baja; entre 41% y 60%, categoría media, esta el 36.1%; entre 61% y 80%, categoría media alta, se encuentra el 27% y con más de 80% está el 7.9%. El mejor desempeño competitivo es logrado por empresas entre 21 y 50 trabajadores, con ventas superiores a 500.000 dólares año, exportadoras, y con directivos que poseen niveles altos de educación formal. Se observa que las empresas con menos de 20 ocupados, ventas inferiores a 125.000 dólares año, no exportadoras y con directivos con bajos niveles de educación formal tienen un desempeño competitivo entre bajo y muy bajo.

La taxonomía de la competitividad microeconómica permite sintetizar las características más importantes de los diferentes grupos de pymes colombianas. Ver cuadro 31.

Las hipótesis que se validaron en esta investigación fueron las siguientes:

1. Las pymes que tienen una participación en mercados externos tienen un desempeño competitivo superior.

Para probar la hipótesis se corrió un modelo de regresión con el indicador de competitividad microeconómica como variable independiente y la variable comercio exterior, binaria, como explicativa. Ésta asume el valor 1 si la firma es exportadora y cero en caso contrario. El coeficiente de regresión resultó significativamente diferente de cero razón por la cual se aceptó la hipótesis planteada.

2. La condición de género en la dirección de la empresa no afecta el desempeño competitivo de las firmas.

Para probar la hipótesis se corrió un modelo de regresión con el indicador de competitividad microeconómica como variable dependiente y la variable sexo, binaria, como explicativa. Toma el valor 1 si la firma es dirigida por un hombre y cero si es dirigida por una mujer. El coeficiente de regresión no resultó significativamente diferente de cero razón por la cual se aceptó la hipótesis planteada.

Cuadro 31
TAXONOMÍA DE LA COMPETITIVIDAD EN UN CONTEXTO MICROECONÓMICO

Indicador	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
Competitividad	Alta	Media alta	Media	Baja	Muy baja
Innovación y calidad	Alta	Media alta y media	Baja	Muy baja	Muy baja
Aprendizaje	Alta	Media alta	Media	Baja y muy baja	Muy baja
Finanzas	Alta	Alta	Media alta	Media y baja	Muy baja
Dirección	Alta y media alta	Media alta	Media	Baja	Muy baja
Mercadeo	Alta	Alta y media alta		Media y baja	Baja
Producción	Media alta	Media alta		Media	Baja
Ventas	Más de US\$ 1 millón año	De US\$ medio a 1 millón año		Menos de US\$ 125 mil año	Menos de US\$ 125 mil año
Personal ocupado	De 51 a 100				Menos de 20
Comercio exterior	Exporta				No exporta
Fundación					
Educación		Posgrado			
Sexo					Mujer
Ciudad		Cali y Medellín			Bogotá
Porcentaje	9.10%	25.97%	36.05%	22.10%	6.87%

3. Las características personales del dirigente de pymes contribuyen a explicar el desempeño competitivo de la empresa.

Para probar la hipótesis se corrió un modelo de regresión con el indicador de competitividad microeconómica como variable dependiente y como variables explicativas la educación, la edad y la experiencia específica, todas binarias. Se consideraron 3 categorías educativas: estudios inferiores universidad, estudios universitarios y estudios de postgrado. Las categorías de edad fueron cuatro: menos de 30 años, entre 31 y 40, entre 41 y 50 y más de 50. Las categorías de experiencia específica fueron cuatro: menos de 5 años, de 6 a 10, de 11 a 15 y más de 15 y las de experiencia total, las mismas cuatro de la específica. En conjunto los coeficientes de regresión resultaron significativamente diferentes de cero, de acuerdo con el valor arrojado por el estadístico $F = 3.80$. Individualmente todos los coeficientes de regresión resultaron significativamente diferentes de cero, excepto los correspondientes a las variables binarias experiencia específica entre 6 y 10 años, significativa al 90.4% de confianza, y entre 11 y 15 años, significativa al 93.8%.

La educación y la experiencia total afectan acrecientan el indicador de competitividad en tanto que la edad y la experiencia específica lo deterioran. Los resultados sugieren que entre más edad y más experiencia en el cargo las posibilidades de mejorar decrecen. Se colige del resultado que la hipótesis examinada es válida.

4. El tamaño de la empresa afecta el nivel competitivo de la firma. Existe un umbral mínimo a partir del cual la pyme puede obtener niveles superiores de competitividad.

Para probar la hipótesis se corrió un modelo de regresión con el indicador de competitividad microeconómica como variable dependiente y como variables explicativas las ventas anuales y el

número de trabajadores vinculados a la empresa, ambas binarias. Se consideraron cuatro categorías en ventas anuales en dólares: menos de 125.000, entre 125.000 y 500.000, entre 501.000 y 1 millón y superior a un millón. Las categorías de personal ocupado fueron cuatro: menos de 20, entre 21 y 50, entre 51 y 100 y entre 100 y 200. En conjunto los coeficientes de regresión resultaron significativamente diferentes de cero, de acuerdo con el valor arrojado por el estadístico $F = 20.23$. Individualmente todos los coeficientes de regresión resultaron significativamente diferentes de cero, excepto los correspondientes a las variables binarias trabajadores entre 21 y 50 y entre 100 y 200, significativas al 91% de confianza. Los resultados sugieren que las firmas con menos de 20 trabajadores y ventas por debajo de US\$ 125.000 enfrentan dificultades para lograr niveles de competitividad de nivel superior. En la medida que aumenta el tamaño tanto en ventas como en personal ocupado, se incrementa la competitividad de la firma, situación que valida la hipótesis planteada. Similares resultados se observan para el caso colombiano en Salazar, Durán Ibañez y Vargas (1998)

Las hipótesis que se rechazaron en esta investigación fueron las siguientes:

5. Las pymes sin participación del grupo familiar en la dirección de las empresas tienen una gestión empresarial de mejor nivel.

Para probar la hipótesis se corrió un modelo de regresión con el indicador de competitividad microeconómica como variable dependiente y la variable familia, binaria, como explicativa. Se consideró que la variable explicativa asume el valor de uno si los directivos de las pymes son familiares y cero si no hay parentesco entre los directivos. El coeficiente de regresión no resultó significativamente diferente de cero, razón por la cual no se puede asegurar que ni el parentesco

familiar ni la existencia de una gerencia contratada favorezcan o deterioren la competitividad de la firma, resultado que lleva al rechazo de la hipótesis estudiada.

6. Las empresas más jóvenes al nacer en un ambiente de mayor presión competitiva tienen un indicador de competitividad mayor que las creadas en el marco de una economía cerrada. (Antes de la década del 90).

Para probar la hipótesis se corrió un modelo de regresión con el indicador de competitividad microeconómica como variable dependiente y la variable fundada como explicativa, binaria. Se consideraron cuatro categorías en la variable binaria, explicativa: empresa fundadas antes de la década del 70, durante la década del 70, en la década del 80 y durante los años 90. Los coeficientes de regresión no resultaron ser significativamente diferentes de cero, excepto para la variable fundada en la década del 70, razón por la cual no se puede asegurar que la fundación de las pymes en época de apertura económica favorezca el logro de mejores niveles de competitividad.

7. La ubicación en las ciudades más grandes del país contribuye a la obtención de un mejor indicador de competitividad.

Para probar la hipótesis se corrió un modelo de regresión con el indicador de competitividad microeconómica como variable dependiente y la variable ciudad como explicativa, binaria. Se consideraron siete categorías en la variable binaria, explicativa: empresa ubicada en Cartagena, en Bucaramanga, en Barranquilla, en Cali, en Medellín y en Bogotá. Los resultados indican que los entornos competitivos de Cali y Medellín son superiores a los de las otras ciudades. Para estas dos ciudades los coeficientes de regresión fueron significativamente diferentes de cero. La localización en otras ciudades tiene un efecto neutro en relación con la competitividad, resultado que no permite validar totalmente la hipótesis planteada.

8. La actividad económica de la firma influye en su desempeño competitivo.

Para probar la hipótesis se corrió un modelo de regresión con el indicador de competitividad microeconómica como variable dependiente y la variable sector como explicativa, binaria. Se consideraron diez categorías en la variable binaria, explicativa: empresa de los sectores alimentos, textil, confección, cuero-calzado, madera-muebles, papel-artes gráficas, químico, plástico, metálico sin maquinaria ni equipo y maquinaria y equipo sin eléctricos. Ninguno de los coeficientes de regresión resultó significativamente diferente de cero, luego la pertenencia a un determinado sector de actividad no influye en nada en las variaciones del indicador de competitividad. Por eso se rechaza la hipótesis examinada. KATZ (2000) muestra para el caso latinoamericano, en su crítica al modelo vigente, la importancia del sector en la competitividad, especialmente de aquellos vinculados con la agroindustria, intensiva en capital, que no es propiamente el caso de las pymes.

Estos resultados refuerzan el planteamiento teórico de que las ventajas competitivas son creadas al interior de las firmas y dependen menos de factores como la localización o la especialización sectorial.

Las variaciones del indicador de competitividad se intentaron explicar mediante un modelo de regresión múltiple en el cual interactúan todas las variables independientes tenidas en cuenta en los ocho modelos elaborados para probar las hipótesis planteadas. Actuando simultáneamente las variables que más influyen en el indicador de competitividad son las de localización en Medellín y Cali, ventas, entre mayor el rango, mayor su influencia, tamaño del personal ocupado (privilegiando las firmas entre 51 y 100 trabajadores, luego las mayores de 100 y las que tienen entre 21 y 50), vinculación con mercados externos, fundada en la década del 90 y edad (más de 50 años).

La visión integradora de éste modelo tiende a reconsiderar el papel de la creación de empresas en la década del 90. Dirimir este resultado puede ser un tema de interés para futuras investigaciones.

Los resultados reafirman la heterogeneidad de las pymes validando los postulados teóricos usados y la debilidad de las empresas con menos recursos y capacidades que son justamente las más pequeñas y muestran que hay un espacio grande para el mejoramiento de la competitividad, acciones que deben desarrollarse con un enfoque sistémico, previa definición de las prioridades.

BIBLIOGRAFÍA

- ABASCAL, Elena, FERNÁNDEZ, Karmele, LANDALUCE, M. Isabel, PIRIS, José M. Zárraga Amaya: Análisis factoriales simples y múltiples, objetivos, métodos e interpretación, Imprenta BOAN S.A, Bilbao
- ACOI: Situación actual y perspectivas de la pequeña y mediana empresa en Colombia, Santafé de Bogotá, 1996
- ALAVI, H.: International Competitiveness: Determinants and Indicators. Industrial Development Division, World Bank, 1990
- ANDER, Ezequiel: Introducción a las técnicas de investigación social. Editorial Humanitas, Buenos Aires, 1972.
- BARRIGA MANRIQUE, Enrique: La Gestión de la Pequeña y Mediana Industria en los Países Miembros del Grupo Andino, Universidad EAFIT, 1998
- BARRIGA MANRIQUE, Enrique: Del reconocimiento de la oportunidad al surgimiento empresarial. Exploraciones y evidencias en la Pequeña y Mediana Industria Antioqueña. Ponencia presentada en el seminario "Gestión para la modernización del sistema productivo regional" organizado por PROANTIOQUIA. Medellín, 1997
- BAUTISTA, Leonardo, RAMOS, Juan: Análisis de datos de encuestas y de tabulados. Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, Abril de 1990
- BERRY, Albert: Creación de un medio normativo propicio para la promoción de la pequeña empresa. Perspectivas tradicionales e innovadoras. Investigación Económica 217, julio-septiembre de 1996, páginas 11-48.
- BID, DNP, ACOI: Políticas. Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa en Colombia. Santafé de Bogotá, 1999
- Cámara de Comercio de Medellín: La ventaja competitiva de la actividad empresarial antioqueña, hacia el siglo XXI. Medellín, 1999
- COASE R. La empresa, el mercado y la ley. Editorial Alianza 1994
- CRIVISQUI Eduardo y VILLAMONTE Gretel. Presentación de los Métodos de Análisis Factorial de Correspondencias Simples y Múltiples. Programa PRESTA. Universidad Libre de Bruselas – Universidad del Quindío Agosto de 1999
- CRIVISQUI Eduardo: Presentación del Análisis de Componentes Principales. Universidad Libre de Bruselas – Universidad del Quindío, Armenia, Agosto de 1999.
- CHUDNOVSKY, Daniel, PORTA, Fernando. La Competitividad Internacional. Principales Cuestiones Conceptuales y Metodológicas. CENIT, Documento N. 3, 1990
- DALLAS E. Jonson: Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. International Thomson Editores. México 2000
- DANE: Encuesta Nacional de Hogares, diciembre de 1999

DIETER, Ernst y LUNDVALL, Ake: Information technology in learning economy. Challenges for developing countries. DRUID, working paper, 97-12, October 1997

DRUCKER Peter F.: Innovation and entrepreneurship. Practice and Principles, Claremont 1985.

ESCOFIER Brigitte, PAGES, Jerome: Analyses factorielles simples et multiples, Dunod, Paris, 1990

FREUND, John, WALPOLE, Ronald: Estadística matemática con aplicaciones. Prentice Hill Editores, México, mayo de 1990

JOHNSON, B., LUNDVALL, B. A.: Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. Revista Comercio Exterior, volumen 44, nº 8, México, D. F., 1994

KANTIS, Hugo: Capacidad estratégica y respuestas empresariales de las PyMEs: Elementos conceptuales y evidencias del caso argentino, en Desarrollo y Gestión de pymes, portes para un debate necesario. KANTIS, Hugo editor, Universidad Nacional de General Sarmiento 1998

KATZ, Jorge: Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana. El caso de la industria metalmeccánica. CEPAL, Buenos Aires, 1986.

KATZ, Jorge y Kosacoff, Bernardo: Aprendizaje tecnológico, desarrollo institucional y la microeconomía de la sustitución de importaciones. Desarrollo Económico, Revista de Ciencias Sociales. IDES, Buenos Aires, enero - marzo de 1998

KATZ, Jorge: Cambios estructurales y productividad en la industria latinoamericana 1970-1996. Revista de la CEPAL 71, agosto de 2000

KOENES, Avelina: Las tres armas estratégicas de la pequeña empresa. Ediciones Díaz de Santos, Madrid 1994

KOSACOFF, Bernardo y RAMOS, Adrián: Consideraciones económicas sobre la política industrial. Universidad Nacional de Quilmes - CEPAL, 1998

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO, CONFECÁMARAS, BANCOLDEX, Informe Monitor. Creando la Ventaja Competitiva de Colombia, Revista Antioqueña de Economía, Medellín, 1994

LEVART Ludovic, Morineau Alain, Piron Marie: Statistique exploratoire multidimensionnelle, Dunod, Paris, 1995

NELSON, Richard: Why do firms differ and what does the matter? Strategic Management Journal, Volumen 12, páginas 61-74, 1991

NOOTEBOOM, Bart: Efectos del tamaño de la empresa en los costos de transacción, en Desarrollo y Gestión de Pymes, Aporte para un debate necesario. KANTIS, Hugo Editor, Universidad Nacional de General Sarmiento, 1998

PORTER, Michael: The competitiveness advantage of nations. Harvard Business Review Marzo, Abril 1990

PAULI, Gunter: Avances: Lo que los negocios pueden ofrecerle a la sociedad. Centro de Publicaciones Universidad EAFIT, Medellín 1996.

SALAZAR, M., DURÁN, X., IBÁÑEZ, R y VARGAS M.: La innovación tecnológica en Colombia: Características por tamaño y tipo de empresa. Revista de Planeación y Desarrollo. DNP. Volumen XXIX, nº 1, Santafé de Bogotá enero-marzo de 1998

SENA, Plan Nacional de Mejoramiento Continuo y Programa Nacional de Aseguramiento y Certificación de la Calidad año 2000

SOLOW, Robert: Capital theory and the rate of return. Amsterdam, North Holland Publishing Company, 1963

WILLIAMSON, Oliver: Instituciones Económicas del Capitalismo. Fondo de Cultura Económica 1991

YOGUEL, Gabriel, MOORI KOENIG Virginia: Metodología y diseño de indicadores para evaluar la competitividad de las firmas: El caso de una muestra de pymes del Gran Buenos Aires. Instituto de Industria, UNGS, mimeo 1998

YOGUEL, Gabriel: Comercio Internacional, competitividad y estrategias empresariales. El sendero evolutivo de la teoría. Universidad Nacional de General Sarmiento, Instituto de Industria, San Miguel, Buenos Aires, 1996

YOGUEL, Gabriel, BOSCHERINI, F.: La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas, el caso de las pymes exportadoras argentinas. CEPAL. Documento de trabajo 71, Buenos Aires, 1996

YOGUEL, Gabriel: Creación de competencias en ambientes locales y redes productivas. Revista de la CEPAL 71 Santiago de Chile, agosto de 2000

Argentina

Industria

Calidad

Competitividad

Competencia

Desempeño económico

Indicadores económicos

Estadísticos económicos

Cartel de calidad

