

Análisis del proceso de toma de decisiones en las grandes empresas de Barranquilla utilizando el análisis por conglomerados



Leonor Cabeza de Vergara

lcabeza@uninorte.edu.co.

Matemático de la Universidad de Antioquia (Colombia); Especialista en Administración Financiera y Master en Administración de Empresas de la Universidad del Norte, Barranquilla (Colombia)

Dirección: Universidad del Norte, Km 5 vía a Puerto Colombia, A.A. 1569, Barranquilla (Colombia).

Alberto Muñoz Santiago

amunoz@uninorte.edu.co

Administrador de Empresas y Especialista en Finanzas de la Universidad del Norte, Barranquilla (Colombia); Magíster en Economía Empresarial del Instituto Centroamericano de Administración de Empresas en Costa Rica.

Dirección: Universidad del Norte, Km 5 vía a Puerto Colombia, A.A. 1569, Barranquilla (Colombia).

Resumen

Este artículo muestra los resultados obtenidos en una investigación dirigida a identificar los modelos utilizados por los tomadores de decisión en las diversas áreas funcionales de la gran empresa barranquillera tomando como herramienta básica el análisis de conglomerados y las variables empleadas en dicho proceso de decisión.

Palabras claves: Análisis por conglomerados, toma de decisión, modelo racional.



Abstract

This article shows the main results of a research conceived to identify the decision-making models used by decision makers of several functional areas of the Barranquilla's great enterprises. It took as basic tool the conglomerate analysis approach and the principal variables include in such decision making process.

Key words: Conglomerate analysis, decision making process, rational model.

1. ANTECEDENTES

El actual entorno al que se enfrentan las organizaciones las ha convertido en entes flexibles, con capacidad y estrategias para adaptarse rápidamente a las condiciones cada vez más cambiantes del mismo. Por lo tanto, los estilos administrativos deben permitir direccionar a todos los miembros de la organización, y entre ellas la toma de decisiones fundamentada en el análisis de la información se torna vital.

En los actuales momentos, los desarrollos tecnológicos crecen de manera exponencial, lo cual les otorga menos tiempo a las empresas para adaptarse al entorno antes de que aparezca otro cambio. Adicionalmente, la información es cada vez más abundante como resultado de la NTIC, el Internet y la aparición de computadores personales, que permiten que a las oficinas de los directivos llegue más información.

Todo lo anterior, unido al incremento de la competencia generado por la globalización, ha producido la necesidad de crear nuevas y mejores formas de manejar la información que permita ser proactivos a los funcionarios de los niveles superiores de la organización. Y esto sólo puede ser posible cuando la empresa sea capaz de aplicar el conocimiento que posee producto de la información con la que cuenta.

Es conveniente aclarar que es sabido que muchas de las decisiones que se toman actualmente no cuentan con la implementación de ningún modelo cualitativo o cuantitativo, y que más bien se fundamentan en variables distintas, como la intuición, la experiencia, la historia, pero de cualquier manera el dirigente cumple una función importante en la manera como se resuelven los problemas en la organización.

Muchas veces esto se debe a que en el proceso de toma de decisiones no siempre se dispone en el momento preciso de toda la información requerida, y mientras más compleja sea la decisión más difícil resultará conocer todas las alternativas.

El proyecto de investigación, cuyos resultados se describen a continuación, buscaba, por un lado, mostrar cómo se desarrolla el proceso de toma de deci-

siones en las grandes empresas barranquilleras, para tratar de mostrar si estos procesos se pueden asimilar a alguno de los modelos creados por expertos en el tema o si, por el contrario, existen uno o varios modelos propios de toma de decisiones ideados por la misma organización.

Con este trabajo se pretende mostrar la importancia que tiene la toma racional de decisiones a la hora de dejar de lado la subjetividad por medio de la utilización de modelos de simulación.

2. MARCO DE REFERENCIA

Para el desarrollo de esta investigación se tomaron como marco de referencia diez modelos de toma de decisiones, los cuales se describen a continuación:

2.1. MODELO DE RACIONALIDAD ECONÓMICA

Está constituido por una serie de pasos: Descubrir los síntomas del problema o la dificultad; determinar el objetivo que se va a obtener o definir el problema que se va a solucionar; desarrollar criterios para poder evaluar las situaciones alternas. Optar por el de costo-beneficio y/o el de obtener utilidades; identificar todas las alternativas; considerar las consecuencias de cada alternativa; escoger la mejor alternativa e implementar la decisión (Steers, 1981: 235).

2.2. MODELO DE RACIONALIDAD LIMITADA

Steers (1981) propone un esquema más completo de toma de decisiones con base en este modelo, el cual consta de los siguientes pasos: Fijar el objetivo que se va a obtener o definir el problema que se va a solucionar; establecer un nivel apropiado de aspiración o un nivel de criterio apropiado; utilizar la heurística para reducir el problema a una sola alternativa; si no se puede identificar una alternativa viable, rebajar el nivel de aspiración y comenzar a buscar una nueva solución; después de identificar una alternativa viable, evaluarla para determinar su aceptabilidad; si la alternativa identificada no es aceptable; si la alternativa identificada es aceptable implementar la solución, y por último, después de la implementación, evaluar la facilidad o dificultad con que el objetivo se obtuvo o no y aumentar o disminuir su nivel de aspiración para futuras decisiones de este tipo (p. 238).

2.3. MODELO DE COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL

Planteado en 1963 por James March. En este modelo se distinguen tres etapas en el proceso de determinación de los objetivos organizacionales: El proceso de decisión o regateo con el grupo activo, “mediante el cual se fijan la composición y condiciones generales de la coalición” (Ibarra y Montaña, 1993: 114); el proceso organizativo interno de control, en el que se estabilizan y elaboran los objetivos, y el proceso de adaptación a la experiencia.

2.4. MODELO DE LOS CUBOS DE BASURA

Este modelo no formula un esquema más o menos fijo como lo hacen los otros modelos, pues eso sería contradictorio con su propia filosofía, de que plantea unas recomendaciones acerca de estilos de decisión que pueden tenerse en cuenta según la situación. En primer lugar, propone pasar por alto, o más bien, posponer, los problemas organizacionales más complicados, ya que a la hora de tomar decisiones rápidas no son los más urgentes. Luego menciona aquellos problemas que durante mucho tiempo han sido tratados pero que aún no han podido ser solucionados. Es entonces cuando éstos son desplazados a otros campos de decisión para su futuro replanteamiento y más sencilla solución. Finalmente está la decisión por ‘solución de problemas’. Esta es considerada como el caso típico en que se puede aplicar el modelo de los ‘cubos de basura’. En ella por lo general un grupo presenta una solución aparentemente racional y el problema puede darse por resuelto (Rodríguez, 1999: 43).

2.5. MODELO DE KEPNER – TREGOE

Los autores de este modelo parten de la generación de problemas para explicar la toma de decisiones: para que exista un problema no sólo debe darse la condición de desequilibrio, también es necesario que alguien piense que la desviación es lo suficientemente importante como para corregirse. El tomar la mejor decisión implica seguir una secuencia de procedimientos que se basan en otros siete conceptos: Se deben establecer primero los objetivos de una decisión; los objetivos se clasifican conforme a su importancia (obligatoria o deseada; se desarrollan acciones alternativas; las alternativas se valoran respecto a los objetivos establecidos; la elección de la alternativa con mejor

capacidad para lograr todos los objetivos representa la decisión tentativa; la decisión tentativa se examina para determinar las futuras consecuencias adversas posibles; por último, los efectos de la decisión final se controlan tomando diferentes medidas, teniendo en cuenta las posibles consecuencias adversas que pueden transformarse en problemas y asegurándose de que las acciones adoptadas se llevan a cabo.

2.6. MODELO DE MINZTBERG, RAISINGHANI Y THEORET

Este modelo describe tres fases características pero no indica una relación secuencial entre ellas (Blak, 1990: 85). La primera fase se llama *identificación en la toma de decisiones estratégicas* y comprende dos actividades: la de reconocimiento de la decisión y la de diagnóstico. “En el reconocimiento de la decisión se identifican oportunidades, problemas y crisis, y se recuerda la actividad decision, es decir, la toma de acción”. La segunda fase es la de *Desarrollo*. Esta es el alma del modelo y en la que se llega a consumir más cantidad de recursos. En ésta se propone una o más soluciones al problema y se pretende encontrar soluciones listas. La tercera y última fase es la de *Selección*, en la que se escoje la mejor alternativa. Durante esta fase es posible que puedan ejecutarse varios procesos de selección debido al posible resultado de varias decisiones obtenidas de la fase previa, y no se deja de lado la probabilidad de que aparezcan nuevas decisiones en esta misma fase.

2.7. MODELO DE RACIONALIDAD POLÍTICA

Michel Crozier, sociólogo francés nacido en 1922, quien se alejó del mecanicismo, muestra admiración por los trabajos de Simon y March. En su libro *El fenómeno burocrático* (1969) explica cómo un sistema completamente racional excluye forzosamente las relaciones de poder. Crozier introduce una interesante propuesta al tema de las decisiones: el directivo no las toma solo, además de contemplar el entorno y otros factores es influenciado —de manera consciente e inconsciente— por las relaciones de poder. Esto cambia la perspectiva de los modelos que estudian el proceso de toma de decisiones.

2.8. MODELO INCREMENTALISTA (Charles E. Lindblom)

Es importante recalcar que este modelo propone ciertos pasos interesantes, útiles para la solución de problemas por parte de un “autor de decisión”. Estos son: Identificar, escrutar y expresar en orden coherente aquellos objetivos y demás valores que, según la opinión propia, deben regir la elección de una solución para el problema; examinar ampliamente todos los medios posibles para obtener estos valores; examinar detenidamente todas las consecuencias probables de utilizar cada uno de los medios posibles y elegir un medio –una política o combinación especial de políticas– que obtenga un máximo de valores o trate de alcanzar cierto nivel aceptable de logros (Lindblom, 1966: 187-188).

2.9. MODELO DE VROOM – YETTON PARA LA TOMA DE DECISIONES INDIVIDUALES O EN GRUPO

Víctor H. Vroom y Philip Yetton estudiaron la mejor forma de cómo un administrador o *manager* debería tomar sus decisiones teniendo en cuenta un contexto de desarrollo de ideas de una *manera unitaria* o en *complicidad con un grupo*. Teniendo en cuenta esto, desarrollaron un modelo que abarca una serie de estilos de toma de decisiones en el que incluyen las dos situaciones planteadas. De esta forma se puede decir que en realidad no manejan un modelo descriptivo, sino más bien cumple una función de guía o recomendación. Blank (1990) afirma que Vroom y Yetton definen ocho preguntas que los administradores deben contestar para poder diagnosticar la situación.

Con base en las preguntas, el administrador debe hacer un diagnóstico de la situación y luego escoger el estilo de toma de decisiones más apropiado, de acuerdo con el tipo de problema presentado y del bienestar de su empresa. Finalmente, el administrador debe estar consciente de que la solución final dependerá de si ha hecho un diagnóstico correcto y del grado de afección de esta decisión a uno o más empleados.

2.10. LA AUTOORGANIZACIÓN Y LA ADMINISTRACIÓN RENOVADA

Para Omar Aktouk, la decisión es un asunto complejo debido a las luchas de poder que subyacen en ella. Es por lo anterior que la autoorganización se

basa en una organización vista como sistema, donde hay interdependencia e interacción entre sus distintos elementos, los cuales, en conjunto, buscan la supervivencia. La idea es que la toma de decisiones se realice en una organización basada en la cercanía de los niveles, la apertura, la confianza, el respeto hacia el empleado y los peldaños jerárquicos reducidos. Es ahí donde se presenta la necesidad de que el sistema admita cierta cantidad de ruido, es decir, la posibilidad de que permita la ocurrencia de fenómenos aleatorios, los cuales más adelante serán fuentes de enriquecimiento. Si se procura llevar a la organización de esta forma, seguramente se podrán generar innovaciones de adaptación, lo cual da como resultado la autonomía y motivación de los empleados.

2.11. MODELO DE ANÁLISIS POR CONGLOMERADOS

Dentro de las técnicas de estadística multivariable existen varios métodos para el análisis de la información; entre éstos se encuentran el análisis por conglomerados, el análisis de componentes principales, el análisis factorial, el análisis discriminante, y otros. En el desarrollo de esta investigación se utilizó el análisis por conglomerados o por agrupación, también conocido como *cluster*.

Por medio de este método se buscó detectar qué tipo o combinación de modelo de toma de decisiones usan las grandes empresas de Barranquilla. Esto se logró por medio de la división en grupo de quienes asumen estas decisiones, tomando como referencia los criterios por los que se rigen a la hora de actuar. De esta manera se detectaron características semejantes que permitan generar o crear un modelo de decisión particular.

En esta investigación se tuvieron en cuenta los criterios involucrados en cada uno de los diez modelos de toma de decisiones citados anteriormente. Por ende, se adoptaron dichos criterios como las variables de análisis de este trabajo. Para este análisis se tendrán en cuenta dos situaciones debido a las medidas de agrupamiento o distinción utilizadas: 1) Se identificará el grado de similitud entre los procesos de toma de decisiones y 2) el grado de diferencia entre los mismos. Para medir estos dos aspectos se tendrá en cuenta que entre mayor valor tenga mayor diferencia existirá entre los elementos, y entre menor valor tome mayor similitud existirá entre ellos. Como la herramienta que se

utilizó fue el SPSS, sólo se citarán los aspectos relativos con la operación del “SPSS13.0 para windows. Lnk”.

La primera clasificación que toman los conglomerados depende del tipo de datos que se utilizan; éstos pueden ser:

- **De intervalo:** Genera una matriz de casos x variables, en donde todas las variables son cuantitativas, medidas en escala intervalo o razón.
- **Frecuencias:** En este grupo, las variables analizadas son categóricas, de forma que por filas tenemos objetos o categorías de objetos, y en las columnas, variables con sus diferentes categorías. En el interior de la tabla aparecen las frecuencias de los elementos que cumplen la categoría.
- **Datos binarios:** Se trata de una matriz de casos x variables, pero las variables analizadas son binarias, de forma que toman el valor 0 para indicar la no aplicabilidad del criterio y 1, que significa la aplicabilidad de éste.

Los datos manejados en esta investigación son de características binarias. Para la selección de la medida que se iba utilizar se tomó en cuenta los aspectos recomendados por el paquete “SPSS13.0 para windows. Lnk”, los cuales se citan a continuación:

- **Distancia euclídea.** Se calcula a partir de una tabla 2x2 como la raíz cuadrada de $(b+c)$, donde b y c representan las casillas diagonales correspondientes a los casos presentes en un elemento pero ausentes en el otro.

Tabla 1
Cálculo de la distancia euclídea

Variables\ Variable r	1	0	Total
1	a.	b	a.+b.
0	c.	d	c.+d.
Total	a.+c.	b.+ d.	N

Donde

- a. = Número de casos que comparten ambas.
- d. = Número de casos en que tiene la ausencia de ambas características (a y d son concordancias).
- b y c = Se refieren al número de casos donde comparte una sola (discordancia), r y s toman el valor 0, o 1.
- n = a+b+c+d, número total de casos.

- **Distancia euclídea al cuadrado.** Medida de disimilaridad. Se calcula como el número de casos discordantes. Su valor mínimo es 0 y no tiene límite superior.

El estadístico para la distancia euclidiana también se puede expresar como:

$$\sqrt{\sum_{j=1}^p (x_{rj} - x_{sj})^2} \quad \text{y} \quad \sum_{j=1}^p (x_{rj} - x_{sj})^2 \quad * \text{ F\acute{o}rmula (1)}$$

- **Diferencia de tama\~no.** Se trata de un \acute{indice de asimetría. Tiene un valor m\acute{inimo 0 pero no tiene m\acute{aximo}. Igual a: $(b-c)^2 / n^2$.
- **Diferencia de configuraci\~on.** Medida de disimilaridad para datos binarios que oscila de 0 a 1. Se calcula a partir de una tabla de 2x2 como $bc/(n^2)$, donde b y c representan las casillas diagonales correspondientes a los casos presentes en un elemento pero ausentes en el otro, siendo n el n\~umero total de observaciones.
- **Varianza.** Se calcula a partir de una tabla 2x2 como $(b+c)/4n$, donde b y c representan las casillas diagonales correspondientes a los casos presentes en un elemento pero ausentes en el otro, siendo n el n\~umero total de observaciones. Oscila entre 0 y 1.
- **Dispersi\~on.** Este \acute{indice de similaridad tiene un rango de -1 a 1.

- **Forma.** Esta medida de distancia tiene un rango de 0 a 1 y penaliza la asimetría de las discordancias.
- **Concordancia simple.** Se trata de la razón de concordancias respecto al número total de valores. Se ofrece una ponderación igual a las concordancias y a las discordancias. Es una medida de similaridad, es el cociente entre el número de concordancias y el número total de características: $(a+d)/n$.
- **Correlación Phi de 4 puntos.** Este índice es un análogo binario del coeficiente de correlación de Pearson. Varía entre -1 y 1.
- **Lambda.** Este índice es la lambda de Goodman y Kruskal. Corresponde a la reducción proporcional del error (RPE o PRE) utilizando un elemento para pronosticar el otro (pronosticando en ambas direcciones). Los valores oscilan entre 0 y 1.
- **D de Anderberg.** Similar a lambda, este índice corresponde a la reducción de error real utilizando un elemento para predecir el otro (predice en ambas direcciones). Los valores oscilan entre 0 y 1.
- **Dice.** Éste es un índice en el que no se toman en cuenta las ausencias conjuntas y donde las concordancias se ponderan doblemente. También se conoce como medida de Czekanowski o Sorensen.
- **Hamann.** Este índice es el número de concordancias menos el número de discordancias, dividido por el número total de elementos. Oscila entre -1 y 1.
- **Jaccard.** Se trata de un índice en el que no se toman en cuenta las ausencias conjuntas. Se ofrece una ponderación igual a las concordancias y a las discordancias. Se conoce también como razón de similaridad.
- **Kulczynski 1.** Se trata de la razón de presencias conjuntas sobre todas las discordancias. Este índice tiene un límite inferior de 0 y carece de límite superior. No está definido teóricamente cuando no existen discordancias; sin embargo, el programa asigna un valor arbitrario de 9999,999 cuando el valor no está definido o cuando es mayor que esta cantidad.

- **Kulczynski 2.** Este índice está basado en la probabilidad condicional de que la característica esté presente en un elemento siempre que esté presente en el otro. Para calcular este valor se promedian los distintos valores para cada elemento que actúa como predictor del otro.
- **Lancey Williams.** Se calcula a partir de una tabla 2x2 como $(b+c)/(2a+b+c)$, donde **a** representa la casilla correspondiente a los casos presentes en ambos elementos y **b** y **c** representan las casillas diagonales correspondientes a los casos presentes en un elemento pero ausentes en el otro. Esta medida oscila entre 0 y 1. También se conoce como coeficiente no métrico de Bray-Curtis.
- **Ochiai.** Este índice es la forma binaria de la medida de similaridad del coseno. Varía entre 0 y 1.
- **Rogers y Tanimoto.** Se trata de un índice en el que se ofrece una ponderación doble a las discordancias.
- **Russel y Rao.** Se trata de una versión binaria del producto interno (punto). Se ofrece una ponderación igual a las concordancias y a las discordancias. Ésta es la medida por defecto para los datos de similaridad binarios.
- **Sokal y Sneath 1.** Se trata de un índice en el que se ofrece una ponderación doble a las concordancias.
- **Sokal y Sneath 2.** Se trata de un índice en el que se ofrece una ponderación doble a las discordancias y no se toman en cuenta las ausencias conjuntas.
- **Sokal y Sneath 3.** Ésta es la razón de concordancias y discordancias. Este índice tiene un límite inferior de 0 y carece de límite superior. No está definido teóricamente cuando no existen discordancias; sin embargo, el programa asigna un valor arbitrario de 9999,999 cuando el valor no está definido o cuando es mayor que esta cantidad.
- **Sokal y Sneath 4.** Este índice se basa en la probabilidad condicional de que la característica de un elemento coincida con el valor del otro. Para

calcular este valor se promedian los distintos valores para cada elemento que actúa como predictor del otro.

- *Sokal y Sneath 5*. Este índice es la media geométrica al cuadrado de las probabilidades condicionales de concordancias positivas y negativas. Es independiente de la codificación de elementos. Varía entre 0 y 1.
- *Y de Yule*. Este índice es una función de la razón cruzada para una tabla 2x2 y es independiente de los totales marginales. Varía entre -1 y 1. También se conoce como el coeficiente de coligación.
- *Q de Yule*. Este índice es un caso especial de gamma de Goodman y Kruskal. Es una función de la razón cruzada y es independiente de los totales marginales. Varía entre -1 y 1.

Dentro de los métodos de agrupación binarios se encuentra el método de agrupación jerárquico, en el cual se presentan varias formas de agrupación. Una de ellas es el “método del vecino más cercano, que tiende a maximizar lo conexo de una pareja de agrupamiento y tiene la tendencia a crear menos de éstos en el método del vecino más lejano. Este último tiende a minimizar las distancias dentro de los agrupamientos en cada paso y, como resultado, tiende a hallar agrupamientos más compactos” (Dallas, 1998: 327).

Para el tratamiento de los datos en la investigación se trabajó con el vecino más lejano y se analizó mediante la distancia euclidiana al cuadrado y la concordancia simple como unidad de medida.

Teniendo en cuenta lo anterior, es de interés saber que “El método de vinculación por el vecino más lejano, el método de vinculación completa o enlace completo y la distancia entre dos conglomerados, se calcula como la distancia entre sus dos elementos más alejados, es decir, la distancia entre dos conglomerados A y B se calcula como

$$d_{AB} = \max(d_{ij})^{*1} \quad * \text{ F\acute{o}rmula (2)}$$

El paquete estadístico SSPAS 13.0 suministra adicionalmente información sobre la historia del conglomerado, la matriz de distancias y el conglomerado de pertinencia¹, las cuales se describen a continuación:

- **Historia del conglomerado:** Se presenta tomando las variables o casos, mostrando así la forma como éstos se combinan en cada etapa y las distancias entre los conglomerados o casos que se combinan, así como el último nivel del proceso de aglomeración en el que cada caso o variable se une a su grupo correspondiente.

La historia del conglomerado presenta por etapas los conglomerados que se combinan y la distancia a la que se encuentran los casos antes de la fusión. Esto se muestra bajo una columna de coeficientes; si toma el valor 0 es que los casos presentan idéntica puntuación o toman los mismos valores. Se indica también en qué etapa se realizó la fusión de los casos para generar el conglomerado, observando en qué etapa cada caso o variable se presentó; el cero (0) indica que es la primera vez y que es un caso individual. Finalmente también es posible que se indique la próxima etapa donde se volverá a presentar el caso.

- **Matriz de distancias:** Proporciona las distancias o similitudes entre los elementos. Si se utiliza la distancia euclidiana al cuadrado, el cero indica que los casos son iguales, es decir, se contestó sí o no. Si se presenta un valor diferente mayor a cero, implica que los encuestados en esas variables cruzadas tenían diferente respuesta 1 o 0; por ejemplo, si se tomaran dos variables de la investigación y se cruzaran las variables “Definir y diagnosticar el problema y Establecer metas”, y se utilizara como medida la distancia euclidiana al cuadrado y se presentara un valor de 20, esto implicaría que de los 158 encuestados (total) 20 no coincidieron en su respuesta, para que $(1-0)^2$ tomara valores de uno. Pero si la medida que se utilizó fue concordancia simple, el valor para éstas sería de 0.873, es decir, el número de casos con respuestas iguales sí o no sobre el total 158 ($138/158 = 0,873$).

¹ <http://www.uca.es/serv/ai/formacion/spss/Imprimir/22conglj.pdf>

² “SPSS13.0 Para windows. Lnk”, Ayudas, sistema Base. Conglomerado jerárquico.

- **Conglomerado de pertenencia.** “Muestra el conglomerado al cual se asigna cada caso en una o varias etapas de la combinación de los conglomerados. Las opciones disponibles son: Solución única y Rango de soluciones”.

Analizando gráficamente la información se pueden crear los dendrogramas, los cuales son una representación visual para cada paso de las combinaciones de los conglomerados y los valores de los coeficientes de distancia. Las líneas verticales conectadas designan casos combinados; éstos expresan las distancias reales en valores entre 0 y 25, preservando la razón de las distancias entre los pasos.

DENDROGRAMAS

El dendrograma es un gráfico que muestra el historial de conglomeración en el cual los conglomerados están representados mediante trazos horizontales, las etapas en que se juntan mediante trazos verticales. Este gráfico nos ayuda a evaluar la homogeneidad de los conglomerados y nos permite decidir sobre cuál es el número óptimo de conglomerados.

Los dendrogramas pueden emplearse para analizar la cohesión de los conglomerados que se han formado y proporcionar información sobre el número adecuado de conglomerados que deben conservarse. Las líneas verticales muestran los elementos o variables fundidas y la distancia sobre la escala de 0 -25 muestra la distancia entre los elementos o variables fundidas.

Como el análisis de *cluster* es un análisis de clasificación preliminar exploratoria de los datos, se debe complementar con otro estudio; éste puede ser un análisis de componentes principales o análisis factorial. Mediante este método es importante determinar:

- a. *Si las variables están altamente correlacionadas, existen diferentes formas para realizar este análisis:*
 - *Determinante de la matriz de correlaciones:* Si el valor del determinante es bajo, indica altas incorrelaciones entre las variables, pero no puede dar cero el determinante, dado que esto indicaría que las variables son linealmente dependientes.

- *El test de Bartlett*: Este método estima los coeficientes de las puntuaciones factoriales. Las puntuaciones resultantes tienen una media de 0. Se minimiza la suma de cuadrados de los factores únicos sobre el rango de las variables. Prueba la hipótesis nula: la matriz de las correlaciones se ajusta a una matriz identidad ($H_0 = R = I$), luego no hay correlación significativa entre las variables, luego el determinante de la matriz es 1. El estadístico de prueba es una X^2 , “donde:

$$\chi^2 = - \left[n - 1 - \frac{1}{6} * (2 * v + 5) \right] * \ln |R| \quad * \text{Fórmula (3)}$$

n = Tamaño muestral
v = Número de variables
ln = Logaritmo neperiano
R = Matriz de correlaciones

Si se acepta la hipótesis nula ($p > 0.05$), significa que las variables no están intercorrelacionadas, y por tanto no tiene mucho sentido llevar a cabo un Análisis Factorial. Es muy útil cuando el tamaño muestral es pequeño” (Cuesta y Herrero, 2004).

- *Índice KMO de Kaiser-Meyer-Olkin*: Contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son pequeñas. Su estadístico se calcula por (Cuesta y Herrero, 2004):

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum_{ij} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum_{ij} r_{ij}^2 - \sum_{i \neq j} \sum_{ij} a_{ij}^2} \quad * \text{Fórmula (4)}$$

r_{ij} = Correlación simple
 a_{ij} = Correlación parcial

Al observar los resultados de la aplicación de la fórmula anterior, el criterio es que los valores bajos del índice KMO desaconsejan la utilización de Análisis Factorial. La escala recomendada por Kaiser para interpretar el índice KMO es la siguiente:

- 1 > = KMO > = 0.9 muy bueno
- 0.9 > = KMO > = 0.8 meritorio
- 0.8 > = KMO > = 0.7 mediano
- 0.7 > = KMO > = 0.6 mediocre
- 0.6 > = KMO > = 0.5 bajo
- KMO < = 0.5 inaceptable

b. *La matriz de los factores:* En esta matriz se encuentran tantas filas como variables se involucran en el estudio, y en las columnas se muestran los factores y sus respectivos pesos P_{ij} .

Tabla 2
Diseño matriz de factores

Variables	Factor 1	Factor 2
1	P11	P21
2	P12	P22
3	P13	P23
4	P14	P24
5	P15	P25
6	P16	P26

P_{ij} : La importancia de cada variable en el respectivo factor (por lo general cada variable tiene mayor importancia en un factor que en otro).

La suma de los cuadrados de pesos de cada componente indica la cantidad total de varianza que explica el factor; esto se conoce como los *eigenvalues* o valores propios (λ), y el valor máximo que puede tomar es el número de variables. Al dividir este valor por el número total de variables se genera una razón o porcentaje que expresa la proporción de la varianza de las variables que explica el factor.

Definición de Autovalor

Se puede definir el autovalor como la razón de la suma de cuadrados intergrupos respecto a la suma de cuadrados intragrupos. El mayor autovalor corresponde al autovector situado en la dirección de la máxima dispersión de las medias

de los grupos; el segundo mayor autovalor corresponde al autovector en la siguiente dirección de máxima dispersión, y así sucesivamente.

- c. **La comunalidad:** Es la proporción de la varianza explicada por los factores comunes en una variable (h^2), es la suma de los pesos factoriales al cuadrado en cada una de las filas. También se puede calcular a partir de los dos coeficientes de correlación mayores de esa variable, así (Cuesta y Herrero, 2004):

$$h^2 = \frac{r_{xy}r_{xz}}{r_{yz}} \quad * \text{ F\acute{o}rmula (5)}$$

La comunalidad final de cada variable viene dada por:

$$h^2 = P^2_1 + P^2_2 + \dots + P^2_k \quad * \text{ F\acute{o}rmula (6)}$$

El Análisis Factorial comienza sus cálculos a partir de lo que se conoce como *matriz reducida*, compuesta por los coeficientes de correlación entre las variables y con las comunalidades en la diagonal.

- d. **La matriz de rotación factorial:** Para calcular la matriz de rotación factorial, que facilita la interpretación de los datos, debe tenerse en cuenta lo siguiente, a pesar de su dificultad:

- Cada factor debe tener pocos pesos altos y otros próximos a 0.
- Cada variable no debe estar saturada más que en un factor.
- No deben existir factores con la misma distribución, es decir, los factores distintos deben presentar distribuciones de cargas altas y bajas diferentes.

Con la rotación factorial, aunque cambie la matriz factorial, las comunalidades no se alteran, sin embargo cambia la varianza explicada por cada factor.

Es cierto que también existen varios métodos de rotación ortogonales y oblicuos. El más recomendado es el *ortogonal*, en el cual la correlación entre las variables puede representarse como el ángulo entre dos vectores, y específicamente vendría dada como el coseno del ángulo entre éstos. Si el coseno es cero, indica que la correlación entre los factores es nula y los vectores son perpendiculares. Cuando es oblicua, la correlación entre factores no se anula, y por tanto el ángulo es distinto de 90 grados.

3. ASPECTOS TÉCNICOS DE LA INVESTIGACIÓN

La población objeto de investigación estuvo conformada por 239 empresas registradas en la Cámara de Comercio de Barranquilla y categorizadas como grandes. Para esto, a julio de 2004 debían contar con más de 200 empleados o tener una inversión superior a 11.460 millones de pesos en activos. Vale aclarar que de esta población se seleccionó una muestra de 81 empresas, a las cuales se les invitó a participar en la investigación, pero sólo se obtuvo respuestas positivas de 51 de ellas.

Con el propósito de implementar y recoger 255 encuestas, cada una de las empresas fue dividida en sus áreas funcionales: Finanzas, Administración, Producción, Recursos Humanos y Mercadeo. Sin embargo, muchas de las empresas no poseían estas mismas divisiones (áreas funcionales) o una sola persona se encargaba de realizar funciones de diversas áreas. En consecuencia, el instrumento de recolección de información se aplicó personalmente a 158 funcionarios de estas empresas.

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

La muestra obtenida puede ser considerada como representativa de la estructura de las grandes empresas de Barranquilla. La distribución de la muestra, según la actividad económica de las empresas, fue la siguiente: el 35% correspondían al sector de servicios, el 47% al sector manufacturero y el 18% al sector comercial.

Al hacer el análisis por encuestado, la muestra quedó definida o estructurada de la siguiente forma: 61 personas (39%) pertenecen al sector de servicio, 72 (45%) al sector industrial y 25 (16%) al sector comercial.

Cruzando los anteriores datos se observa que en el sector servicio se entrevistó en promedio a 3.88 personas por empresa, en el sector manufacturero 3 y en el sector comercial 2,77. Esto demuestra que, en términos generales, el sector servicios es el que presenta una estructura más funcional.

El 90% de las empresas encuestadas cuenta con un departamento financiero oficialmente establecido, lo cual demuestra la importancia que se le da al manejo del dinero. Adicionalmente, se observó que sólo el 33% de ellas cuenta con un departamento de recursos humanos estructurado; hecho que demuestra en gran parte la realidad de la empresa barranquillera, donde se le da muy poca importancia a la productividad de programas dirigidos a la salud ocupacional del empleado.

3.1.1. **Personas encuestadas**

El 47% de los encuestados maneja máximo 10 empleados, lo que muestra que los departamentos que administran son pequeños. El 20% maneja más de 60 empleados, teniendo presente que los únicos departamentos que presentan estas características son los departamentos de Producción y Administración de dichas empresas.

Las edades de las personas encuestadas oscilaban en su mayoría entre 31 y 50 años, correspondientes al 71%, un 22% estaba por debajo de las anteriores edades, y un 7% superaba los 50 años de edad. Esto demuestra una baja participación de los menores de 30 años en cargos de responsabilidad y autoridad.

La muestra fue en su mayoría masculina, con un 60% de participación, aunque es destacable la alta participación de la mujer en la muestra con el restante 40%. Es interesante complementar que en la única área funcional donde la mujer supera al hombre en número es el área de Recursos Humanos, donde el 88% son mujeres.

En cuanto a las características de la muestra, es importante observar que las personas poseen diferentes niveles de formación académica; por ejemplo, se encontró que el 54% tiene un nivel máximo profesional, el 34% posee títulos de especialización y un 12% nivel de maestría. Pero en general no se

encontró ninguna persona con un nivel de doctorado, lo que es una debilidad de nuestro sector empresarial y educativo.

En cuanto a experiencia laboral, la mayor participación se encuentra comprendida entre 11 años y más, con un 65% de personas que cumplen con esta característica. En el análisis por área se observa que aquella con mayor experiencia de los funcionarios encuestados es la Financiera, y la de menor tiempo de experiencia requerida es Recursos Humanos. Es de importancia recalcar que dicha experiencia no es primordial que sea adquirida en la misma empresa, ya que el 70% de las personas tiene menos de 10 años de pertenecer a cada una de ellas.

Al analizar el campo de formación profesional se aprecia que el 32% de la muestra está formada por administradores de empresas, el 15% por ingenieros industriales y el 13% por contadores. Esto demuestra un perfil muy administrativo en los funcionarios de los diferentes departamentos. Como característica particular se observa que los psicólogos sólo se encuentran en el área de Recursos Humanos.

Finalmente parece relevante recalcar que el 75% de la población perteneciente a la muestra es nativa de Barranquilla, sin embargo, se encontró una participación importante de población bogotana.

3.1.2. *Análisis de las empresas encuestadas*

El 64% de las empresas encuestadas cuenta con más de 100 empleados, y se encontró como aspecto preponderante que las de mayor tamaño pertenecen al sector manufacturero, ya que el 90% de éstas supera el anterior número de empleados. En cuanto a las ventas anuales, el 60% vende más de 10.000 millones de pesos al año.

3.2. TOMA DE DECISIONES EN LA GRAN EMPRESA DE BARRANQUILLA

Al momento de iniciar el análisis del proceso de toma de decisiones es importante observar que según los entrevistados, los factores principales en los que se fundamentan o basan para tomar buenas decisiones son: en el conocimiento y la experiencia, 75%; uso de modelos estructurados, 1%; consenso

o participación de otros funcionarios, 16%, e intuición y órdenes recibidas, 8%. Siendo crítico el hecho que sólo el 1% de los encuestados utilizó modelos estructurados en la toma de decisiones.

Al analizar este mismo aspecto por áreas se observa que estos factores se repiten en todas ellas, pero con mayor énfasis en la de Producción, donde el 83% de los encuestados afirmaron que sus decisiones se basan fundamentalmente en el conocimiento y la experiencia.

Aunque la investigación mostró que los tomadores de decisiones barranquilleros son un poco más que autónomos, se pudo apreciar que el 56% recalcó que el mecanismo de mayor apoyo para ellos es el de otros funcionarios de la empresa, mientras que sólo un 23% mencionó asesores externos. Es importante adicionar sobre este aspecto que el 15% de las empresas le otorga poca importancia a la utilización de ayudas informativas en el proceso de toma de decisiones, siendo un ejemplo crítico de esto el área de Recursos Humanos, donde ninguno de los encuestados afirmó utilizarlas.

Para la toma de decisiones, el tipo de información más relevante y dada a análisis por las empresas (sin importar su sector) es: según el 84%, la relacionada con los estándares económicos; según el 45%, las variables de tipo social, tecnológico y político, y de manera preocupante, con sólo un 20% de uso y atención, aquellos factores relacionados con el medio ambiente, aspecto que cada día toma mayor importancia en la gestión empresarial de las organizaciones.

3.5. INVERSIÓN EN HERRAMIENTAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES

Es conveniente mencionar que el 72% de los encuestados afirmó que si contara con un sistema experto adaptado a las características de sus empresas y de acuerdo con las necesidades de cada área, sus decisiones serían más rápidas y menos susceptibles de errores. Adicionalmente hicieron énfasis en que los sistemas deben ser a la medida exacta y deberían, de manera recomendable, ser desarrollados por la misma empresa. Por otra parte, un 56% de los entrevistados afirmó que la innovación es un factor determinante a la hora de competir con sus negocios.

Con relación a lo anterior, el 45% de los encuestados afirmó que en sus empresas se han hecho inversiones relacionadas con mejoras en los procesos de toma de decisiones (capacitación, *software*, etc.) y que el mayor beneficio obtenido por éstas se ha visto reflejado en la reducción de los costos, como consecuencia de un incremento en la rapidez con que se toman las decisiones (lo mismo que ocurre según cada área funcional).

4. MODELOS DE TOMA DE DECISIONES DE LAS GRANDES EMPRESAS DE BARRANQUILLA

En esta etapa se intenta identificar cómo se distribuyen los 158 encuestados clasificados de acuerdo con cada uno de los modelos definidos en el marco teórico. Para esto se asumió que una persona aplica un modelo específico si cumple completamente las características de éste. Se utilizó el programa SPSS para seleccionar las personas que cumplían las características específicas mediante el operador lógico, la conjunción.

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SEGUIDO EN EL ANÁLISIS POR CONGLOMERADOS

En el desarrollo de esta investigación se procedió en primera instancia a la aplicación de un *cluster* a la muestra de 158 encuestados, los cuales respondieron a una encuesta que buscaba el tipo de modelo de toma de decisiones aplicado en cada una de sus empresas. Posteriormente se realizó el análisis factorial con el método de componentes principales, tratando de validar lo generado en el análisis de *cluster*. Por último, se efectuó un análisis discriminante para definir qué variables permitían agrupar o clasificar la forma de toma de decisiones de los funcionarios de las grandes empresas barranquilleras.

4.1.1. Análisis de *cluster*

Para este análisis se tuvo en cuenta las condiciones básicas exigidas para poder aplicar la prueba:

1. Selección de la muestra de datos.

2. Selección y transformación de variables que se van a utilizar en el caso de la investigación. Como los datos son binarios, cada caso presenta un SÍ o un NO a la variable, dependiendo de si ésta aplica o no el criterio, es decir, no se normalizó la variable.
3. Selección de la medida de distancia (similitud que se va a utilizar) y medición de la misma. En la investigación se utilizó la distancia euclidiana al cuadrado.
4. Selección y aplicación del criterio de agrupación: Se trabajó con el método de agrupación jerárquico, binario por variable.
5. Determinar el número de grupos. En la investigación se utilizó la solución única en este método. Para esto, se debe definir el número de conglomerados que se va a construir; en esta ocasión se identificaron tres: los que contestaron SÍ a las dos variables, aquellos que contestaron NO a las dos variables y aquellos que presentaron diversos valores entre SÍ y NO. Esta clasificación permite analizar los datos según el interés del investigador.

Tabla 3
Conglomerado de pertenencia construido con los datos analizados

Caso	3 Conglomerados
Definir y diagnosticar el problema	1
Descubrir las causas del problema o la dificultad	1
Posponer ciertos problemas más complicados que en el momento de la decisión todavía no son urgentes	2
Establecer metas	3
Clasificar los objetivos conforme a su importancia (obligatorios y deseados)	3
Determinar que personas participan o se ven influenciadas por la situación a tratar	3
Determinar y resolver los conflictos de poder que la situación pueda generar	3
Establecer los objetivos resultado de la negociación con las personas participantes	3
Buscar la información necesaria para tomar una decisión de calidad	1
Desarrollar una o más soluciones al problema o aplicar soluciones utilizadas anteriormente	1
Desarrollar criterios para poder evaluar las situaciones alternas	3

Escoger la primera alternativa que satisfaga nuestro nivel actual de aspiraciones, ya que no se posee toda la información, ni capacidades, y se trata de repetir soluciones	2
Comparación y evaluación de soluciones alternativas	1
Elegir un medio, es decir, una política o una combinación especial de políticas, que obtendrá probablemente un máximo de valores o alcanzará cierto nivel aceptable de logros	2
Selección de soluciones alternativas	1
Autorización de un nivel más alto de la jerarquía que ratifique el curso de acción escogido	3
Neutralizar las necesidades individuales de otros ofreciéndoles compensaciones monetarias, de estatus, poder o autoridad; con el fin de obtener aprobación sobre los objetivos y soluciones escogidas	2
Implementación de la solución seleccionada	1
Seguimiento y control	1

Tabla tomada del SPSS 13.0.

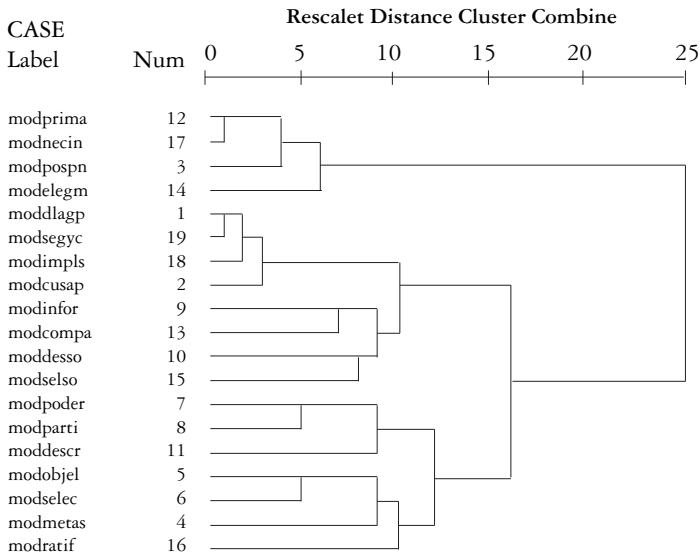
En relación con las variables, se puede observar la clasificación de éstas de manera gráfica en el dendrograma (gráfico 1). En dicho gráfico se puede apreciar que las líneas verticales indican qué variable se está incluyendo en el conglomerado y las líneas horizontales muestran qué tan distantes están los conglomerados. Se observa que de arriba a bajo el primer grupo está a una distancia de seis, el grupo dos a diez y el tres a doce. Los dos últimos grupos están bastante cercanos; estos grupos se pueden relacionar en un conglomerado a una distancia de 16.

De manera más específica, en el gráfico 1 se observan tres grupos, de los cuales se identificarán las variables y los pasos que deben seguir cada uno de ellos:

- *Primera agrupación.* Se observa que éste manifiesta los siguientes comportamientos a la hora de toma de decisiones: Neutraliza las necesidades individuales mediante el ofrecimiento de compensaciones, obteniendo así la aprobación sobre los objetivos y solución seleccionada; pospone problemas y elige los medios o políticas que le permitan alcanzar cierto nivel aceptable de logros; escoge la primera alternativa que satisfaga el nivel actual de aspiraciones, ya que no cuenta con toda la información necesaria. En pocas palabras, se caracteriza por ser un negociador, utiliza los medios disponibles a sus manos para lograr el éxito y se centra en el logro de los objetivos trazados; ésa es su prioridad.

- *Segunda agrupación.* En ésta se observan cosas muy diferentes de las observadas en el grupo 1; esta agrupación se caracteriza por seguir los siguientes pasos: define y diagnostica el problema, descubre las causas, busca información necesaria para tomar una decisión de calidad, desarrolla una o más soluciones alternativas o aplica soluciones utilizadas anteriormente, compara y evalúa las soluciones alternativas, selecciona una solución alternativa, implementa la solución seleccionada y, finalmente, realiza el seguimiento y control necesarios. Estas son personas bastante técnicas y precavidas, se informan lo suficiente para tomar una buena decisión y seleccionar la más conveniente.

Dendrogram using Complete Linkage



* Tomado del Spss 13

* Construido con los datos de la muestra

Gráfico 1
Hierarchical Cluster Analysis

- *Tercera agrupación.* Los pasos que debe seguir este grupo a la hora de tomar decisiones son los siguientes: determina qué personas participan o se ven afectadas por la situación que se va a tratar; señala y soluciona los conflictos de poder que la situación pueda generar; establece los objetivos obtenidos

en el proceso de negociación con los participantes; desarrolla criterios para poder evaluar las soluciones alternativas; clasifica los objetivos conforme a su importancia; establece metas y busca la autorización o visto bueno de los niveles jerárquicos más altos, y finalmente lleva la solución a la práctica.

Se puede decir que en este grupo se encuentran aquellas personas con un alto perfil humanístico; son personas que ven a sus empleados no sólo como tales, sino como socios activos de la organización, que pueden y deben opinar a la hora de tomar decisiones, y así colaborar con el proceso de crecimiento de la empresa; es decir, tornan esta visión en un motivador esencial para el buen desempeño de todos sus empleados. Estas personas tienen en cuenta la mayoría de los niveles jerárquicos a la hora de tomar una decisión.

Es de anotar que las variables relacionadas en los grupos descritos se identifican en la tabla de conglomerados de pertenencia como el grupo 2, 1 y 3, y en el dendrograma, como la primera agrupación de arriba a bajo, el grupo intermedio y la última agrupación respectivamente.

4.1.2. Análisis Factorial

En un análisis factorial se recomiendan los siguientes pasos:

1. Calcular la matriz de correlaciones de todas las variables, conocida como R.
2. Extracción de los factores necesarios para representar los datos.
3. Rotación de los factores para facilitar la interpretación.
4. Calcular las puntuaciones factoriales de cada individuo.

De los pasos descritos anteriormente, el 3 y 4 son complementarios. Dando respuesta a esto se procederá a presentar sus resultados:

Es importante tener claro que se calculó la matriz de las correlaciones con el apoyo del SPSS 13. Como el objetivo es tratar de determinar si se puede utilizar un análisis factorial, debe cumplirse el hecho que las variables estén altamente correlacionadas. Con este fin se utilizó el método de “determinante de la matriz de correlaciones”, el cual es muy fácil de obtener mediante el

apoyo del paquete estadístico. En el caso de la investigación se encontró un $|R| = \text{Determinante} = 2,19\text{E}-009 = 2.19 \times 10^{-9}$, valor bastante bajo pero diferente de cero, lo cual indica que existe alta intercorrelaciones entre las variables. De esta manera su cumple con la primera condición.

Además del anterior existe otro método para comprobar la intercorrelación de las variables, el test de esféricas de Bartlett. Este método prueba si la matriz de correlaciones es una matriz identidad o si el determinante de la matriz de correlaciones es igual a uno. Si esto se cumple, las variables se califican como independientes. Luego lo que se espera es rechazar la hipótesis nula para aceptar la alterna, y así poder comprobar la intercorrelación de las variables. Soportado en la información del *software* se tiene:

Tabla 4
KMO y prueba de Bartlett construida con los datos recopilados

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,912
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-Cuadrado aproximado	2987,888
	GI	171
	Sig.	,000

* Tomado del spss13.

También reemplazando en la fórmula (3):

$$x^2 = -\left[n - 1 - \frac{1}{6} * (2 * v + 5) \right] * \ln|R|$$

n = Tamaño muestral = 158

v = Número de variables = 19

(1)n = Logaritmo neperiano = 2.19×10^{-9}

R = Matriz de correlaciones = $\ln(2.19 \times 10^{-9}) = -19.939364$

$$x^2 = -\left[158 - 1 - (6 - 1 * (2 * 19 + 5)) \right] - 19.939364 = 2.987,888$$

Como $P(X^2 > 2.987,8888) = 0 < 0.005$, se puede afirmar que la matriz de las correlaciones es diferente de la matriz identidad y el determinante es diferente de uno. De esta manera se cumple una de las condiciones para poder aplicar el análisis factorial.

Finalmente, otro método para definir si es conveniente aplicar el análisis factorial es la interpretación del índice KMO según Káiser. Retomando los resultados, en el caso particular de la investigación, en la tabla 5 se observa que el KMO = 0.912, resultado muy bueno.

El segundo paso para el análisis factorial es la extracción de los factores, lo cual permitirá establecer el porcentaje de la varianza total explicada (tabla 6) por el factor, es decir, el *eigenvalues*. Se trabajó con el método de componentes principales y con tres factores, en concordancia con lo observado en el análisis por conglomerados; esto se presenta de manera explícita en las siguientes tablas.

Tabla 5
 Matriz de componentes (A) construida con la información recopilada

	Componente		
	1	2	3
Descubrir las causas del problema o la dificultad	,868	-,236	
Seguimiento y control	,854	-,326	
Definir y diagnosticar el problema	,852	-,365	
Implementación de la solución seleccionada	,829	-,293	,266
Buscar la información necesaria para tomar una decisión de calidad	,818	-,246	
Establecer metas	,816	-,151	-,225
Establecer los objetivos resultado de la negociación con las personas participantes	,815	,136	-,301
Desarrollar una o más soluciones al problema o aplicar soluciones utilizadas anteriormente	,812		
Clasificar los objetivos conforme a su importancia (obligatorios y deseados)	,808		-,348
Desarrollar criterios para poder evaluar las situaciones alternas	,803		,163
Determinar qué personas participan o se ven influenciadas por la situación que se va a tratar	,802		-,418
Selección de soluciones alternativas	,793		,277
Determinar y resolver los conflictos de poder que la situación pueda generar	,792	,195	-,160
Comparación y evaluación de soluciones alternativas	,774	-,183	,317

Autorización de un nivel más alto de la jerarquía que ratifique el curso de acción escogido	,741		
Elegir un medio, es decir, una política o una combinación especial de políticas, que obtendrá probablemente un máximo de valores o alcanzará cierto nivel aceptable de logros	,739	,399	
Posponer ciertos problemas más complicados que en el momento de la decisión todavía no son urgentes	,690	,500	
Neutralizar las necesidades individuales de otros ofreciéndoles compensaciones monetarias, de estatus, poder o autoridad; con el fin de obtener aprobación sobre los objetivos y soluciones escogidas	,643	,622	,107
Escoger la primera alternativa que satisfaga nuestro nivel actual de aspiraciones, ya que no se posee toda la información, ni capacidades, y se trata de repetir soluciones	,604	,637	,115

Método de extracción: Análisis de componentes principales a 3 componentes extraídos.

Tabla 6
 Varianza total explicada calculada con los datos recopilados

COMPONENTE	AUTOVALORES INICIALES			SUMAS DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA EXTRACCIÓN		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	11,700	61,578	61,578	11,700	61,578	61,578
2	1,771	9,321	70,899	1,771	9,321	70,899
3	,793	4,174	75,073	,793	4,174	75,073
4	,684	3,597	78,670			
5	,540	2,843	81,513			
6	,477	2,511	84,024			
7	,434	2,286	86,310			
8	,415	2,182	88,491			
9	,362	1,903	90,394			
10	,342	1,800	92,195			
11	,254	1,337	93,532			
12	,244	1,286	94,818			

13	,224	1,177	95,995			
14	,200	1,055	97,050			
15	,173	,910	97,960			
16	,149	,782	98,742			
17	,098	,518	99,260			
18	,081	,429	99,688			
19	,059	,312	100,000			

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Resultados

Las varianzas totales explicadas por el primero, segundo y tercer factor son las siguientes respectivamente: 61,578%, 9,321% y 4,174%; de manera acumulada se explica un 75,073%. Ya que la variación explicada por cada factor debe ser como mínimo el promedio de la variación total, es decir ($100/19 = 5.26\%$), el componente tres es abolido, lo cual tiene como resultado la toma de dos factores en lugar de tres, como se encontró en el análisis de *cluster*.

A continuación se mostrará el mismo análisis anterior pero con dos factores:

Tabla 7
Matriz de componentes (A) construida con los datos seleccionados

	Componente	
	1	2
Descubrir las causas del problema o la dificultad	,868	-,236
Seguimiento y control	,854	-,326
Definir y diagnosticar el problema	,852	-,365
Implementación de la solución seleccionada	,829	-,293
Buscar la información necesaria para tomar una decisión de calidad	,818	-,246
Establecer metas	,816	-,151
Establecer los objetivos resultado de la negociación con las personas participantes	,815	,136
Desarrollar una o más soluciones al problema o aplicar soluciones utilizadas anteriormente	,812	
Clasificar los objetivos conforme a su importancia (obligatorios y deseados)	,808	
Desarrollar criterios para poder evaluar las situaciones alternas	,803	
Determinar que personas participan o se ven influenciadas por la situación a tratar	,802	
Selección de soluciones alternativas	,793	
Determinar y resolver los conflictos de poder que la situación pueda generar	,792	,195
Comparación y evaluación de soluciones alternativas	,774	-,183
Autorización de un nivel más alto de la jerarquía que ratifique el curso de acción escogido	,741	
Elegir un medio, es decir, una política o una combinación especial de políticas, que obtendrá probablemente un máximo de valores o alcanzará cierto nivel aceptable de logros	,739	,399
Posponer ciertos problemas más complicados que en el momento de la decisión todavía no son urgentes	,690	,500
Neutralizar las necesidades individuales de otros ofreciéndoles compensaciones monetarias, de estatus, poder o autoridad; con el fin de obtener aprobación sobre los objetivos y soluciones escogidas	,643	,622
Escoger la primera alternativa que satisfaga nuestro nivel actual de aspiraciones, ya que no se posee toda la información, ni capacidades, y se trata de repetir soluciones	,604	,637

Método de extracción: Análisis de componentes principales a 2 componentes extraídos.

Tabla 8
Varianza total explicada calculada con los datos recopilados

COMPONENTE	AUTOVALORES INICIALES			SUMAS DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA EXTRACCIÓN			SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	11,700	61,578	61,578	11,700	61,578	61,578	8,706	45,822	45,822
2	1,771	9,321	70,899	1,771	9,321	70,899	4,765	25,077	70,899
3	,793	4,174	75,073						
4	,684	3,597	78,670						
5	,540	2,843	81,513						
6	,477	2,511	84,024						
7	,434	2,286	86,310						
8	,415	2,182	88,491						
9	,362	1,903	90,394						
10	,342	1,800	92,195						
11	,254	1,337	93,532						
12	,244	1,286	94,818						
13	,224	1,177	95,995						
14	,200	1,055	97,050						
15	,173	,910	97,960						
16	,149	,782	98,742						
17	,098	,518	99,260						
18	,081	,429	99,688						
19	,059	,312	100,000						

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Se puede observar que la primera componente explica el 61,578% y el segundo factor el 9,321%, y entre los dos se explica el 70,899%. Analizando las variables y el primer componente, se puede decir que las variables de mayor peso se encuentran en los conglomerados 1 y 3. Estas se caracterizan por poseer pesos superiores al 74%. Se detectan las variables del conglomerado 1, en su respectivo orden de importancia, con un valor que oscila entre el 87- 82% en relación con los siguientes pasos o procesos: Descubrir las causas del problema o la dificultad; seguimiento y control; definir y diagnosticar el problema; implementación de la solución seleccionada y buscar la información necesaria para tomar una decisión de calidad.

En relación con las variables del conglomerado 3, éste clasifica las variables con un valor de importancia que oscila entre el 74 y 82%, según el siguiente orden: Establece metas y los objetivos-resultado de la negociación con las personas participantes; desarrolla una o más soluciones al problema o aplica soluciones utilizadas anteriormente; clasifica los objetivos conforme a su importancia (obligatorios y deseados); desarrolla criterios para poder evaluar las situaciones alternas; determina qué personas participan o se ven influenciadas por la situación que se va a tratar; selecciona de las soluciones alternativas; determina y resuelve los conflictos de poder que la situación pueda generar; compara y evalúa las soluciones alternativas y busca la autorización de un nivel más alto de la jerarquía que ratifique el curso de acción escogido. Es importante notar que dentro de este bloque se incluyen tres variables clasificadas en el conglomerado 1: Busca información, desarrolla una o más soluciones y selecciona soluciones alternativas. La importancia de este bloque de variables dentro del componente 1 va del 82 a 74%.

En cuanto al componente 2 (evaluado en el conglomerado 2), el cual explica el 9.321% de la variación total, presenta pesos entre el 40-64% en las variables o acciones de mayor peso. Estas son: Elige un medio (una política o una combinación especial de políticas de las cuales obtendrá probablemente un máximo de valores o alcanzará cierto nivel aceptable de logros); pospone los problemas más complicados, pero no urgentes, en el momento de la decisión; neutraliza las necesidades individuales de terceros ofreciéndoles compensaciones monetarias, de estatus, poder o autoridad (todo con el fin de obtener aprobación sobre los objetivos y soluciones escogidas); escoge la primera alternativa que satisfaga el nivel actual de aspiraciones, ya que no se posee toda la información, ni capacidades y finalmente trata de repetir soluciones.

Analizando el primer factor se observa que en él se encuentran recopiladas las variables que presentan una distribución de frecuencia donde se agrupan las repuestas no del conglomerado 1 y sí del conglomerado 3 y la componente 2 los casos donde se responde sí o NO en frecuencias muy similares.

Siguiendo con los pasos, a continuación se muestra la *matriz de la comunalidad*, la cual ayudará a indicar la porción de la varianza total explicada por los factores en cada variable:

Tabla 9
 Matriz de la comunidad construida con los datos recopilados

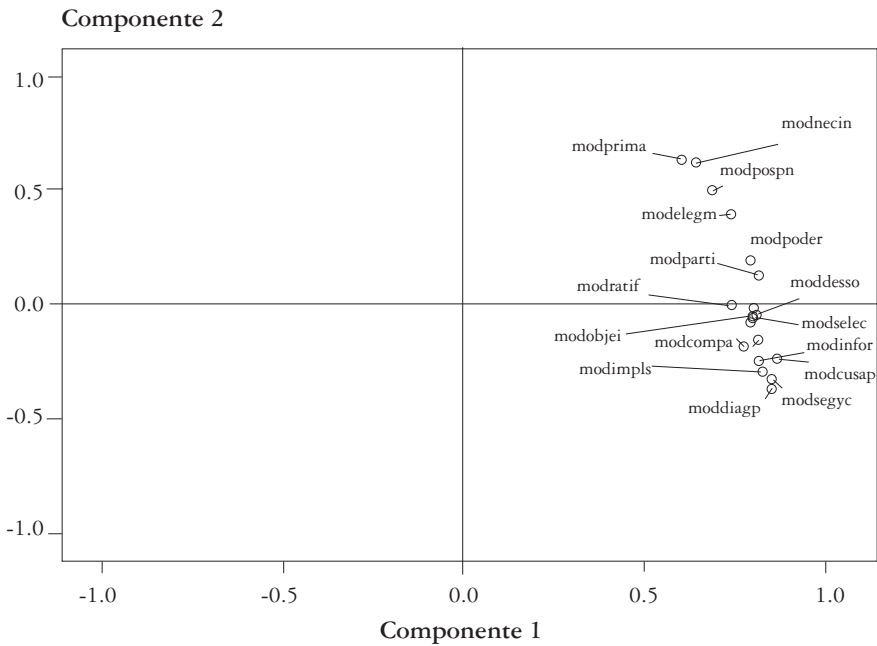
	Inicial	Extracción
Definir y diagnosticar el problema	1,000	,859
Descubrir las causas del problema o la dificultad	1,000	,809
Posponer ciertos problemas más complicados que en el momento de la decisión todavía no son urgentes	1,000	,727
Establecer metas	1,000	,688
Clasificar los objetivos conforme a su importancia (obligatorios y deseados)	1,000	,655
Determinar que personas participan o se ven influenciadas por la situación que se va a tratar	1,000	,647
Determinar y resolver los conflictos de poder que la situación pueda generar	1,000	,666
Establecer los objetivos resultado de la negociación con las personas participantes	1,000	,683
Buscar la información necesaria para tomar una decisión de calidad	1,000	,730
Desarrollar una o más soluciones al problema o aplicar soluciones utilizadas anteriormente	1,000	,660
Desarrollar criterios para poder evaluar las situaciones alternas	1,000	,644
Escoger la primera alternativa que satisfaga nuestro nivel actual de aspiraciones, ya que no se posee toda la información, ni capacidades, y se trata de repetir soluciones	1,000	,770
Comparación y evaluación de soluciones alternativas	1,000	,633
Elegir un medio, es decir, una política o una combinación especial de políticas, que obtendrá probablemente un máximo de valores o alcanzará cierto nivel aceptable de logros	1,000	,705
Selección de soluciones alternativas	1,000	,636
Autorización de un nivel más alto de la jerarquía que ratifique el curso de acción escogido	1,000	,549

Neutralizar las necesidades individuales de otros ofreciéndoles compensaciones monetarias, de estatus, poder o autoridad, con el fin de obtener aprobación sobre los objetivos y soluciones escogidas	1,000	,800
Implementación de la solución seleccionada	1,000	,773
Seguimiento y control	1,000	,836

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Nota: Todas las variables tienen un peso mínimo del 60% dentro de los factores.

Gráficamente podemos resolver los dos factores de la siguiente manera:



Analizando el gráfico se puede apreciar que las variables de mayor representación en los dos factores son las que se localizan más cerca a cada eje. A manera de ejemplo se observa que modnecin, modprim, modpospn y modelegm, que representan las variables de mayor peso en el factor 2, son las más cercas de su eje. Las demás variables se encuentran muy cerca al eje del factor 1.

Con relación a este último factor, podemos decir que el factor 1 define la forma de tomar las decisiones de una manera un poco técnica; se informan lo suficiente para tomar dichas decisiones, son precavidos y tratan de seleccionar la solución más conveniente, pero se diferencian porque son de un perfil muy humanista, tienen en cuenta y buscan contar con la aprobación de todos los niveles jerárquicos y la gente.

Con respecto al factor 2, éste define la forma de tomar decisiones de una manera más fría y personalizada. Se caracteriza por utilizar los medios a sus manos para lograr el éxito y siempre se centra en el logro de los objetivos trazados.

Luego del análisis del gráfico 2 se decidió eliminar nueve variables que tienen una gran presencia en los dos factores, y se dejaron once que se encuentran más distantes entre sí. Después de esto se procedió nuevamente a realizar el análisis factorial, lo cual dio como resultado la generación de dos grupos con explicaciones del 62,055 y 15,597% respectivamente, que representa una variación total del 77.6% de la variación total. Es de anotar que luego de todo esto se comprueba el cumplimiento de todas las condiciones descritas para aplicar la prueba.

Las nuevas componentes son:

Tabla 10
 Matriz de componentes (A) calculada con los datos recopilados

	Componente	
	1	2
Descubrir las causas del problema o la dificultad	,882	-,225
Seguimiento y control	,875	-,307
Definir y diagnosticar el problema	,872	-,354
Implementación de la solución seleccionada	,862	-,273
Buscar la información necesaria para tomar una decisión de calidad	,820	-,239
Establecer metas	,809	-,160
Comparación y evaluación de soluciones alternativas	,792	-,173
Elegir un medio, es decir, una política o una combinación especial de políticas, que obtendrá probablemente un máximo de valores o alcanzará cierto nivel aceptable de logros	,729	,412

Posponer ciertos problemas más complicados que en el momento de la decisión todavía no son urgentes	,691	,511
Neutralizar las necesidades individuales de otros ofreciéndoles compensaciones monetarias, de estatus, poder o autoridad, con el fin de obtener aprobación sobre los objetivos y soluciones escogidas	,657	,627
Escoger la primera alternativa que satisfaga nuestro nivel actual de aspiraciones, ya que no se posee toda la información, ni capacidades, y se trata de repetir soluciones	,619	,659

Método de extracción: Análisis de componentes principales a 2 componentes extraídos.

Luego de conocer los dos factores es importante determinar los coeficientes para la transformación de los datos. Esto se realiza mediante la siguiente fórmula (Cuesta y Herrero, 2004):

$$F_{ij} = P_{i1} Z_1 + P_{i2} Z_2 + \dots + P_{ir} Z_r = \sum_1^r F_{il} Z_l \quad *Fórmula (4)$$

- F_{ij} es la puntuación factorial del individuo j en el factor i
- P_{il} es la ponderación factorial de la variable l en el factor i
- Z_l son las puntuaciones típicas del sujeto con cada variable

Es importante mencionar que las puntuaciones factoriales exactas sólo pueden calcularse estrictamente cuando el método de extracción ha sido el de Análisis de Componentes Principales; con los otros métodos sólo podrán hacerse estimaciones por medio de algún método correlacionado.

Analizando las frecuencias de la tabla 11 se puede extraer el orden de los criterios escogidos del conglomerado1 de la siguiente manera: descubrir las causas del problema o la dificultad, seguimiento y control, definir y diagnosticar el problema, implementación de la solución seleccionada, buscar la información necesaria para tomar una decisión de calidad, establecimiento de metas y comparación y evaluación de soluciones alternativas. Es de notar que este método es aplicado conjuntamente por 42 gerentes.

Tabla 11
 Matriz de coeficientes para el cálculo de las puntuaciones
 en las componentes construida con los datos recopilados

	Componente	
	1	2
Definir y diagnosticar el problema	,128	-,206
Descubrir las causas del problema o la dificultad	,129	-,131
Posponer ciertos problemas más complicados que en el momento de la decisión todavía no son urgentes	,101	,298
Establecer metas	,118	-,093
Buscar la información necesaria para tomar una decisión de calidad	,120	-,139
Escoger la primera alternativa que satisfaga nuestro nivel actual de aspiraciones, ya que no se posee toda la información, ni capacidades, y se trata de repetir soluciones	,091	,384
Comparación y evaluación de soluciones alternativas	,116	-,101
Elegir un medio, es decir, una política o una combinación especial de políticas, que obtendrá probablemente un máximo de valores o alcanzará cierto nivel aceptable de logros	,107	,240
Neutralizar las necesidades individuales de otros ofreciéndoles compensaciones monetarias, de estatus, poder o autoridad, con el fin de obtener aprobación sobre los objetivos y soluciones escogidas	,096	,365
Implementación de la solución seleccionada	,126	-,159
Seguimiento y control	,128	-,179

Método de extracción: Análisis de componentes principales. Puntuaciones de componentes.

El modelo desarrollado en el segundo componente, según lo obtenido en la tabla 12, se ordena de la siguiente manera: elegir un medio, es decir, una política o una combinación especial de políticas, que obtendrá probablemente un máximo de valores o alcanzará cierto nivel aceptable de logros; posponer ciertos problemas más complicados que en el momento de la decisión todavía no son urgentes; neutralizar las necesidades individuales de otros ofreciéndoles compensaciones monetarias, de estatus, poder o autoridad, con el fin de obtener aprobación sobre los objetivos y soluciones escogidas; escoger la primera alternativa que satisfaga el nivel actual de aspiraciones, ya que no se posee toda la información, ni capacidades; se trata de repetir soluciones ya cumplidas. Este método lo aplican 20 de los encuestados, y no lo usan 109 gerentes.

Es de notar que el modelo de menos aceptación es el que se caracteriza por definir los medios o políticas que le generen el mayor logro, neutralizando

las necesidades individuales mediante dádivas para obtener la aprobación de la solución propuesta; dar prioridad a los problemas y escoger la primera alternativa que genera la solución, ya que no se cuenta con mucha de ésta. Es importante agregar, de igual forma, que 18 encuestados cumplen con las 11 variables incluidas en los 2 modelos seleccionados, es decir, hacen pleno uso de todas ellas.

Se puede concluir que los gerentes encuestados de las grandes empresas de Barranquilla no tienen un modelo de toma de decisiones muy definido. Sólo los que utilizan un modelo específico lo realizan de una forma muy técnica: descubren las causas y diagnostican el problema, buscan información, implementan la solución y realizan el seguimiento y control.

Finalmente hay que mencionar que al aplicar el análisis discriminante a estas variables, no se pudo hallar la función que discriminara a los dos modelos.

4.1.3. Clasificación según modelos que se utilizan

La siguiente es la clasificación de los encuestados de acuerdo con el modelo que aplican, teniendo en cuenta, de igual modo, el bloque de personas que no cumplen ninguna de las características de los diez modelos incluidos en la investigación, lo cual se mostrará en la tabla 12.

Se concluye entonces que los modelos más utilizados son: Modelo de Vroom, Modelo Racional, Modelo Racional Económico y Modelo Racional Político. Los aspectos comunes en estos cuatro modelos son: definen y diagnostican el problema, desarrollan una o más soluciones al problema o aplican soluciones utilizadas anteriormente y de las soluciones alternativas realizan selecciones. A pesar de encontrar esas similitudes en la muestra, se puede afirmar que el 41% de los encuestados no utiliza ninguna de las características de los diez modelos.

Tabla 12
 Cumplimiento de los modelos

MODELO	Nº de encuestados que siguen el modelo	% de las empresas muestra que siguen el modelo
Racional	41	26%
Racional Económico	39	25%
De Racionalidad Limitada	22	14%
De Comportamiento Organizacional	20	13%
De los Cubos de basura	26	16%
De Kepner – Tregoe	33	21%
De Minszrtberg, Raisinghani y Theoret	34	22%
De la Racionalidad Política	39	25%
Incrementalista	30	19%
De Vroom	45	28%
No se ajustan a ningún modelo	64	41

Fuente: Autores, según los datos recopilados de la investigación.

Analizando el número de empleados que tienen bajo su cargo las personas que utilizan los modelos y los que no cumplen ninguno, se encontró que en promedio dirigen entre 28 y 30 personas; esto se puede observar en la tabla 13.

Tabla 13
 Correlación modelos de decisión versus personas a cargo

MODELO	Prom. empleados a cargo	Nº mínimo de empleados	Nº máximo de empleados
Racional	28	6	66
Racional Económico	29	6	16
De Racionalidad Limitada	27	6	16
De Comportamiento Organizacional	27	6	16
De los Cubos de basura	25	6	16
De Kepner – Tregoe	27	6	66
De Minszrtberg, Raisinghani y Theoret	27	6	66
De la Racionalidad Política	28	6	66
Incrementalista	26	6	66
De Vroom	30	6	66
No se ajustan a ningún modelo	27	6	66

Fuente: autores, según los datos recopilados de la investigación.

Teniendo en cuenta la información promedio de las variables edad, años de experiencia, antigüedad en la empresa y años de existencia de la empresa empleadora, se obtiene lo siguiente: En promedio los encuestados tienen edades entre 39 y 41 años, lo cual implica que son personas de la misma generación que cuentan con años de experiencia muy similares, que oscilan entre 14 y 16 años en promedio; tienen 9 o 10 años de antigüedad en la empresa y laboran en organizaciones de 17 a 19 años de existencia. Esto indica que son personas conocedoras de su empresa, que han permanecido en ella desde casi la mitad de su creación, lo cual genera un compromiso con la organización.

Tomando los cuatro modelos más frecuentes se observa que en todos ellos, menos en el Modelo Racional, se encuentran las personas que tienen menor antigüedad en la empresa, es decir, nueve años en promedio. Pero en cuanto a las personas que no siguen ningún modelo, se observa que éstas poseen 10 o más años de antigüedad en la empresa. Es de resaltar que llegaron a la empresa con experiencia, es decir, se formaron en otras empresas y llegaron a ésta a aportar su experiencia y conocimiento.

Tabla 14
Relación entre modelos de decisión antigüedad en la empresa

MODELO	Edad	Años de experiencia	Antigüedad en la empresa	Años de existencia de la empresa
Racional	40	16	10	18
Racional Económico	40	16	9	17
De Racionalidad Limitada	39	16	10	17
De Comportamiento Organizacional	41	16	10	18
De los Cubos de basura	40	15	9	18
De Kepner – Tregoe	40	15	10	18
De Minszrtberg, Raisinghani y Theoret	40	15	10	19
De la Racionalidad Política	39	14	9	17
Incrementalista	39	15	9	18
De Vroom	39	15	9	18
No se ajustan a ningún modelo	38	14	10	17

Fuente: autores, según los datos recopilados de la investigación.

En cuanto a la distribución porcentual del cargo que desempeñan y las áreas donde laboran los objetos de la muestra, se encontró que la mayoría son

jefes de área que poseen cargos medios donde se toman, a nivel organizacional, gran parte de las decisiones. También se encuentran cargos de coordinación en algunos de los modelos. Para las personas que no cumplen con ningún modelo, la frecuencia modal se encuentra demarcada en cargos como jefe de área, seguida de coordinadores y luego de personas de mayor nivel jerárquico dentro de la empresa. Esto se puede observar en la tabla 15.

Tabla 15
 Relación modelo de decision versus area de desempeñado

MODELO	Asistente %	Coordinador %	Jefe de Área %	Gerente General %	Presidente %
Racional	14.6	2.4	58.5	19.5	4.9
Racional Económico	15.4	5.1	61.5	12.8	5.1
De Racionalidad Limitada	31.8	0	50	13.6	4.5
De Comportamiento Organizacional	25	0	55	15	5
De los Cubos de basura	23.1	3.8	53.8	15.4	3.8
De Kepner – Tregoe	15.2	3	60.6	15.2	6.1
De Minszrtberg, Raisinghani y Theoret	17.6	8.8	50	20.6	2.9
De la Racionalidad Política	15.4	12.8	56.4	10.3	5.1
Incrementalista	23.3	6.7	53.3	13.3	3.3
De Vroom	13.3	6.7	64.4	11.1	4.4
No se ajustan a ningún modelo	18.8	21.9	48.4	10.9	0

Fuente: autores, según los datos recopilados de la investigación.

En cuanto al área de desempeño del entrevistado, según el modelo correspondiente, se obtuvo que en los modelos Racional, Racionalidad Limitada, de Comportamiento Organizacional, de Cubos de basura, de Minszrtberg, Raisinghani y Theoret, la frecuencia modal se encuentra en el área Administrativa. En los Modelos Racional Económico e Incrementalista, la frecuencia modal se localiza en el área Financiera. En los modelos de Kepner – Tregoe, de la Racionalidad Política y de Vroom, los encuestados se encuentran con una mayor frecuencia en el área de Producción.

Retomando los modelos más frecuentes, vemos que no se puede concluir que se está utilizando un modelo específico en cuanto al análisis de este tipo

de variable, sin embargo, se puede decir que el área que agrupa más variedad de modelos es el área Administrativa, pues se obtuvo el común en el 50% de ellos. El área Financiera concentra un 20% (es decir, se presenta en dos de los modelos) y la de Producción un 20%. Con respecto a la forma de tomar decisiones en las áreas de Gestión Humana y Mercadeo, se nota que no existe un predominio de alguno de los modelos en ninguna de ellas. Finalmente, en cuanto al grupo de personas que no cumplen con ningún modelo, se puede mencionar que se concentran en las áreas más comunes, como son la Administrativa y Financiera. Lo anterior se puede observar en la tabla 16.

Tabla 16
Relación modelo de decisión versus area funcional

MODELO	MDO %	FIN %	ADMON %	PROD %	R.H. %
Racional	14.6	24.6	26.8	24.4	9.8
Racional Económico	12.8	28.2	23.1	25.6	10.3
De Racionalidad Limitada	18.2	18.2	31.8	22.7	9.1
De Comportamiento Organizacional	10	20	35	25	10
De los Cubos de basura	11.5	23.1	34.6	19.2	11.5
De Kepner – Tregoe	15.2	24.2	21.2	27.3	12.1
De Minszrtberg, Raisinghani y Theoret	17.6	26.5	29.4	14.7	11.8
De la Racionalidad Política	10.3	23.1	23.1	28.2	15.4
Incrementalista	10	30	26.7	23.3	10
De Vroom	15.6	22.2	24.4	26.7	11.1
No se ajustan a ningún modelo	15.6	28.1	31.3	14.1	10.9

Fuente: autores, según los datos recopilados de la investigación.

Analizando más a fondo aquellas variables que pudieran influir en la toma de decisiones, se trata de definir cómo se distribuyen los modelos de acuerdo con el sector económico de cada empresa. Es de anotar que en este análisis se incluyen sólo las empresas que cumplen todos los pasos de un respectivo modelo, pero se debe mencionar que no se pudo encontrar un patrón específico en la toma de decisiones en el sector manufacturero. Precisamente en cuanto a este último, en el cual la mayoría de los modelos se localizan con mayor frecuencia, se encontró que los modelos más utilizados son el Incrementalista, seguido por el de Cubos de basura. Con respecto al sector

comercial se encontró que entre el 10 y 18% de las empresas siguen alguno de los diez modelos incluidos en la investigación, siendo el más frecuente el Modelo de Minszrtberg, Raisinghani y Theoret, seguido del Cubos de basura. En el sector de servicios, se encontró que los modelos más frecuente son el Modelo de a Racionalidad Política, seguido del Modelo Racional.

En conclusión, lo anterior nos lleva a pensar que no hay un patrón definido para la toma de decisiones por sector, siendo esto un posible distractor para la investigación. Respecto al grupo de personas que no cumplen ninguna de las característica de los diez modelos, el 44.4% pertenece a empresas manufactureras y el 39.7% al sector servicios. Todo lo anterior se puede apreciar en la tabla 17.

Tabla 17
 Relación modelo de decisión versus sector económico empresa

MODELO	Servicio	Comercial	Manufacturero
Racional Económico	28.2	12.8	59
Racionalidad Limitada	22.7	13.6	63.6
De Comportamiento Organizacional	20	15	65
De los Cubos de basura	19.2	15.4	65.4
De Kepner – Tregoe	24.2	12.1	63.6
De Minszrtberg, Raisinghani y Theoret	26.5	17.6	55.9
De la Racionalidad Política	33.3	12.8	53.8
Incrementalista	20	10	70
De Vroom	28.9	13.3	57.8
No se ajustan a ningún modelo	39.7	15.9	44.4

Fuente: autores, según los datos recopilados de la investigación.

Las decisiones en las empresas muchas veces se toman por intuición, experiencia, conocimiento, consenso o por órdenes recibidas. Se trató de identificar en cada uno de los diez modelos de decisión cómo se distribuye este proceder diario, y se obtuvo lo mostrado en la tabla 18.

Tabla 18
Relación modelos de decisión herramientas de apoyo

MODELO	Intuición %	Experiencia %	Conocimiento %	Consenso %	Modelos de Simulación %	Ordenees %
Racional	2.6	31.6	44.7	18.4	0	2.6
Racional Económico	2.8	36.1	41.7	13.9	2.8	2.8
De Racionalidad Limitada	0	36.4	50	9.1	0	4.5
De Comportamiento Organizacional	0	40	50	5	0	5
De los Cubos de basura	3.8	38.5	46.2	7.7	0	3.8
De Kepner – Tregoe	3.3	3.3	46.7	13.3	0	3.3
De Minszrtberg, Raisinghani y Theoret	3	36.4	45.5	9.1	3	3
De la Racionalidad Polífrica	2.8	30.6	44.4	13.9	5.6	2.8
Incrementalista	3.3	36.7	43.3	10	3.3	3.3
De Vroom	2.4	35.7	42.9	16.7	0	2.4
No se ajustan a ningún modelo	3.2	31.7	39.7	19	0	6.3

Fuente: autores, según los datos recopilados de la investigación

Observando la tabla 19 se concluye que independientemente del modelo en el cual se clasifique la forma de tomar la decisión, del 41.7 al 50% se toman, en primer lugar, por conocimiento, seguida de la experiencia, con un porcentaje que oscila entre el 30.6 y el 40%, el cual es alto. Las personas del modelo Racional Económico, Racional Incrementalista y Racionalidad Política utilizan modelos de simulación; en la mayoría de los modelos la intuición se utiliza en bajo grado y no se aplica en dos modelos específicos, el de Racionalidad Limitada y el del Comportamiento Organizacional, en los cuales se encuentra el mayor porcentaje de tomas de decisiones por órdenes superiores, al igual que con el grupo que no cumple con ningún modelo. En los otros modelos existe el último comportamiento mencionado en menor porcentaje.

Siguiendo el análisis, con respecto al tipo de variables en las cuales se apoyan las personas para la toma de decisiones dentro de la empresa, se tuvieron en cuenta las variables económicas, sociales, políticas, ambientales y tecnológicas para ver su incidencia. De igual forma se hizo la clasificación por modelo, incluyendo al grupo que no sigue ninguna de las características de los modelos.

Tabla 19
 Correlación modelo de decisión fuentes de información

MODELO	Económica	Social	Política	Ambiental	Tecnológica
Racional	92.7	34.1	48.8	29.3	56.1
Racional Económico	92.3	43.6	56.4	33.3	53.8
De Racionalidad Limitada	95.5	36.4	59.1	40.9	54.5
De Comportamiento Organizacional	95	40	65	45	55
De los Cubos de basura	92.3	42.3	53.8	34.6	53.8
De Kepner – Tregoe	90.9	39.4	57.6	36.4	57.6
De Minszrtberg, Raisinghani y Theoret	91.2	41.2	47.1	26.5	47.1
De la Racionalidad Política	92.3	46.2	46.2	30.8	46.2
Incrementalista	93.3	40	56.7	30	53.3
De Vroom	91.1	37.8	48.9	28.9	53.3
No se ajustan a ningún modelo	79.7	45.3	25	26.6	43.8

Fuente: autores, según los datos recopilados de la investigación.

En la tabla 20 se puede ver que independientemente del modelo que se aplique, más del 90% de los seguidores de los modelos se apoyan en las variables económicas, seguidas de las variables políticas, exceptuando en el Modelo Racional, en el que tienen mayor importancia, después de las variables económicas, las variables tecnológicas. Se puede afirmar que las variables claves para la toma de decisiones, según su respectivo orden, son las económicas, políticas y tecnológicas. En referencia a las variables ambientales, se puede notar que poseen cierta importancia, mas cabe resaltar que en un menor grado en todos los modelos. En cuanto a las personas que no cumplen con ninguno de los modelos, las variables que tienen en cuenta para la toma de decisiones son la económica, social y tecnológica, y le dan menor importancia a la política.

Observando la información consultada para la toma de decisiones, vemos que es indiferente el hecho de seguir o no algún modelo, la información requerida es similar. Tratando de organizar los criterios, vemos que los más consultados son las leyes y decretos, seguido de las decisiones gubernamentales, el análisis de los proveedores, el análisis de la competencia, la inflación, el DTF, la devaluación y los decretos ambientales. Es por esta variedad y poca especificidad que se vuelve difícil identificar cuáles son las variables o criterios que permiten establecer un patrón de toma de decisiones por sectores o por áreas.

5. PERFIL DEL TOMADOR DE DECISIONES EN LAS EMPRESAS GRANDES DE BARRANQUILLA

En términos generales, las grandes empresas de Barranquilla se caracterizan por tener bastante trayectoria en el mercado, más de 20 años de existencia y dedicarse al sector manufacturero. Estas empresas lograron ventas anuales de más de diez mil millones de pesos a través de la labor conjunta de sus más de 80 empleados.

Las personas encargadas de tomar las decisiones en estas empresas poseen determinadas características que los definen como personas de edades entre 41 y 50 años (el 39.2%), lo cual demuestra un alto grado de madurez y conocimiento. El 26.6% tiene más de 20 años de experiencia, sin embargo, un 63% tiene entre 1 y 10 años de antigüedad en la empresa, se nota la inclinación de las organizaciones por contratar personas que tengan trayectoria

y conocimientos adquiridos en otras empresas. Un 59.5% de los decisores son hombres, contra un 40.5% de mujeres, lo cual demuestra una alta participación de las mujeres en los procesos decisorios.

En su mayoría son sólo profesionales (un 53.8%), y se percibe la falta de especialistas y más aun de doctores. Un 51.3% de estos profesionales son graduados de carreras relacionadas con las ciencias administrativas, es decir, reciben formación para la toma de decisiones. Hay que notar que un 75.3% son graduados de universidades privadas, lo cual refleja una alta inversión en educación.

En cuanto al cargo obtenido, una gran proporción de los tomadores de decisiones son jefes de área (el 38%), y se alcanza a percibir la tendencia a delegar funciones por parte de los altos directivos de la organización. Por lo general, estas personas tienen pocas personas a cargo, entre 1 y 20, lo cual representa un 63.9% de la muestra. Es importante, por último, mencionar que un 27.8% de los entrevistados pertenece al área Financiera, siendo ésta la de mayor participación en el proceso de toma de decisiones.

6. IMPORTANCIA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Sin importar los resultados obtenidos, investigar en esta área es importante debido al poco acercamiento que ha tenido la academia en la evaluación de los estilos de dirección de nuestros dirigentes, y sobre todo observar la racionalidad en las decisiones que se toman en nuestras empresas.

Los resultados obtenidos en esta investigación son significados en el sentido que nos muestra dos estilos de tomas de decisiones diferentes, fundamentados unos en la racionalidad y otros en la manipulación de los directamente afectados por la decisión.

Adicional a esto, el hecho de encontrar que se utilizan muy pocos modelos de simulación como apoyo a las decisiones genera una pregunta que debe responderse en una futura investigación: ¿Cuáles son las características que deben cumplir los modelos de simulación para incrementar su utilización a nivel empresarial?

Responder esta pregunta es importante para la academia desde varios puntos de vista. Inicialmente, como fuente de información para la docencia y, segundo, como fuente de ingresos a través del diseño y aplicación de modelos de toma de decisiones.

Por otro lado, la empresa debe seguir evaluando sus procesos decisorios, de manera que pueda hacer los esfuerzos necesarios para extraer de los mismos, hasta donde pueda, la subjetividad como el elemento productor de errores, que al fin y al cabo tienen consecuencias enormes en la rentabilidad de las organizaciones.

CONCLUSIONES

Con base en esta investigación se puede concluir:

- El cumplimiento de las características de cada modelo por parte de los *dos grupos* generados por la técnica análisis por conglomerados se resume en las siguientes tablas:

Tabla 20
Variable modelo teórico / modelo conglomerado racional

MODELO	Características Modelo	Características Grupo	Porcentaje Cumplimiento
Racional Económico	7	5	71.42%
De Racionalidad Limitada	7	4	57,14%
De Comportamiento Organizacional	3	0	00.00%
De Cubos de basura	5	0	00.00%
De Kepner- Tregoe	4	0	00,00%
De Mintzber	6	2	33.33%
De Racionalidad Política	4	0	00.00%
Incrementalista	3	0	00.00%
De Vroom – Yetton	4	1	25,00%
De Autoorganización	5	4	80.00%

Fuente: Autores con resultados de la encuesta.

- Al analizar la tabla 20 se observa que el modelo 1, definido como de conglomerado racional, se aproxima en gran manera al modelo de Racionalidad Económica, lo cual demuestra de alguna manera que los resultados obtenidos al aplicar la anterior técnica estadística son muy similares a los obtenidos por medio de la técnica de la Estadística descriptiva.

Tabla 21

Variable modelo teórico /modelo conglomerado pragmático

MODELO	Características Modelo	Características Grupo	Porcentaje Cumplimiento
Racional Económico	7	0	00.00%
De Racionalidad Limitada	7	0	00.00%
De Comportamiento Organizacional	3	1	33.33%
De Cubos de basura	5	1	20.00%
De Kepner- Tregoe	4	1	25.00%
De Mintzber	6	0	00.00%
De Racionalidad Política	4	0	00.00%
Incrementalista	3	0	00.00%
De Vroom – Yetton	4	1	25.00%
De Autoorganización	5	0	00.00%

Fuente: Autores, con resultados de la encuesta.

- Con respecto a la tabla 21, se confirma que *ningún modelo es seguido* de manera significativa por los tomadores de decisiones y que, más bien, el modelo seguido por éstos es *una mezcla de los modelos* de Comportamiento Organizacional, Cubos de basura, Kepner-Tregoe y Vroom Yetton, lo cual lo convierte en un modelo pragmático.
 - El 41% de los encuestados no siguen ninguno de los modelos esbozados en el marco teórico, es decir, contestaron NO en todas las variables de cada uno de los modelos.
 - Los modelos planteados no son excluyentes, lo cual nos llevó a tratar de definir un *modelo particular* para las grandes empresas de Barranquilla, y se logró definir dos modelos mediante el análisis de conglomerados

y análisis factorial: “Conglomerado Racional y Conglomerado Pragmático”

- El 41% de los que aplican algunas características de los 10 modelos sigue el siguiente modelo: Define y diagnostica; descubre las causas del problema; establece metas; busca la información necesaria para la toma de decisiones; compara y analiza las soluciones alternativas; implementa la solución y hace seguimiento y control. Como se puede observar, éste es un modelo de carácter racional.
- El 21% de los que aplican alguna de las variables sigue el siguiente modelo: pospone otros problemas más complicados que al momento no son tan importantes; escoge la primera alternativa que satisfaga los niveles de aspiración, ya que no cuenta con suficiente información; define políticas que lo llevan a alcanzar los logros y neutraliza las necesidades individuales de los demás con dádivas o cualquier otro medio para lograr la aceptación y aprobación de la solución. Este método es de tipo político manipulador para aplicar e implementar la solución a la alternativa seleccionada.

En relación con el perfil del tomador de decisiones:

- Los encuestados son personas con madurez profesional (14 a 16 años de experiencia) y con edades entre los 38 y 40 años. Es importante mencionar que existe una gran cercanía o similitud entre el tiempo de experiencia de los profesionales y el tiempo de antigüedad de la empresa donde laboran, el cual se encuentra entre los 11 a 18 años.
- Es de resaltar que los tomadores de decisiones adquirieron experiencia en otras empresas antes de llegar a la organización donde se encuentran actualmente, pero con menos de 10 años.
- Entre el 60 y 78% de los encuestados ocupan cargos de Gerente general o Jefe de área en las empresas.
- En relación con los encuestados que ocupan la posición de presidente, no cumplen con uno de los 10 modelos definidos, pero cumplen algunas de las características definidas en las mismas.

De manera más específica, en cuanto a la presencia de los modelos, se pudo concluir que:

- Al tomar en cuenta el área funcional de las empresas, la forma de tomar las decisiones en cada una de éstas es más o menos uniforme por modelo y área. Por ejemplo, el área de Administración es la que sigue más variedad de modelos (siete de los diez); el área de Producción se caracteriza por seguir tres con mayor frecuencia, entre los cuales el Modelo Racional Económico se presenta con mayor asiduidad, mientras que en las áreas de Mercadeo y Recursos Humanos no predomina ninguno de los 10 modelos.
- Con respecto al sector económico, el sector manufacturero se caracteriza por presentar la mayor frecuencia en todos los modelos, y resalta el modelo Incrementalista, Cubos de basura y el de Componente Organizacional. En cuanto al sector comercial, se puede decir que los modelos más utilizados son el modelo de Mitzberg, el de Cubos de basura y Componente Organizacional. Por último, en el sector servicios se halló que los modelos más utilizados son el modelo de Racionalidad Positiva y Racionalidad Económica.
- Independientemente del modelo que se sigue en la toma de decisiones, se encontró que son de vital importancia la “participación” del conocimiento, seguido por la experiencia.
- Los modelos de simulación son poco utilizados (las personas que aplican el modelo de la Racionalidad Política son los que más los utilizan), igual que el Incrementalista y el de Mintzberg.

Otras conclusiones:

- Las variables económicas, políticas y técnicas (en ese orden) son las que se tienen en cuenta para la toma de decisiones, independientemente del sector económico, modelos de toma de decisión y área funcional.
- Los criterios más utilizados para la toma de decisiones son: las leyes y decretos, análisis de la competencia, inflación, DTF, devaluación y decretos ambientales, los cuales se utilizan en ese orden.

REFERENCIAS

- AKTOUF, O. (1998): la administración: entre tradición y renovación, Cali, Univalle Gaëtan Morin.
- AZARANG E., M.R. & GARCÍA DUNNA, E. (1996). *simulación y Análisis de modelos estocásticos*, México, McGraw-Hill.
- BLANK, L. (1990). *Administración de organizaciones*, Cali, Centro editorial Universidad del Valle.
- CABEZA, L. MUÑOZ, A. & VIVERO, S. (2004). Aproximación al proceso de toma de decisiones en la empresa barranquillera, *Pensamiento & Gestión*, N° 17, Barranquilla, Ediciones Uninorte.
- CHURCHMAN, W. (1968). *The systems approach*. Dell Publishing.
- CROZIER, M. (1969). *El fenómeno burocrático*, volumen II, Buenos aires, Amorrortu editores.
- CUESTA, M. & HERRERO, F. (2004). Introducción al Análisis Factorial http://www.psico.uniovi.es/Dpto_Psicologia/metodos/tutor.1/fac5.html
- DALLAS, E.J. (1998). *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos* (Traducción). Editorial Thomson.
- DESCARTES, R. (1968). *Discurso del método* (1637), Barcelona, Bruguera.
- DIRKS, H. (1969). *Psicología*, Barcelona, Círculo de Lectores.
- DRUKER, M. (1966). *La gerencia de empresas*, Buenos Aires, Sudamericana.
- HELLRIEGEL, D. & J.W. SLOCUM Jr. (1981). *Management and Organization*, Cincinnati, Suth Western Publishing Co. Citado en Blank, León (1990). *Administración de organizaciones*, Cali, Centro editorial Universidad del Valle.
- <http://www.uca.es/serv/ai/formacion/spss/Imprimir/22conglj.pdf>
- IBARRA y MONTAÑO (1993). *Mito y poder en las organizaciones* (p. 114).
- KEPNER, Ch. & TREGOE, B. (1965, 1969). *El directivo racional*, Madrid Ediciones Castilla.
- LINDBOLM, C. (1966). *Técnicas de coordinación política*, México, Editorial Roble.
- LÓPEZ, Francisco (2003). *Decisiones empresariales y sentido común*, España, McGraw-Hill.
- LUDWIG, (1954). *Teoría general de los sistemas*, México, F.C.E.
- MADDALA, G.S. & MILLER, E. (1989-1991). *Microeconomía*, México, McGraw-Hill.
- NAVIA, M. (2002): "Procesos de toma de decisiones estratégicas en empresas de Barranquilla". Tesis de grado Maestría en Administración, Universidad del Norte, Barranquilla (Colombia).
- RODRÍGUEZ DE RIVERA, J. (1999). *La dimensión decisión en la organización* (p. 43), España, Universidad del Alcalá.
- SIMON, H. (1947). *El comportamiento administrativo. Estudio de los procesos decisorios en la organización administrativa*, Madrid, Aguilar.

- SOLDEVILLA, E. (1984). *Decisiones empresariales con riesgos e incertidumbre*, Editorial Hispano Europea.
- SPSS13.0 para windows. Lnk. Ayudas, Sistema Base. Conglomerado jerárquico.
- STEERS, R. (1981). *Introduction to organizational behavior*, Glenview, Illinois, Scoot Foresman and co. Citado en Blank, L. (1990). *Administración de organizaciones*, *op. cit.*
- WILENSKY, A. (1998). Toma de decisiones: ¿póquer o ajedrez? Conferencia, <http://www.grupogalo.com/articulo8.htm>