

# CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DE MANUFACTURA DE LA MEDIANA Y GRAN EMPRESA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ: ANALISIS CRÍTICO

## RESUMEN

Este artículo destaca en forma general los rasgos característicos de los procesos productivos de la mediana y gran empresa de la ciudad de Ibagué. Inicialmente se presenta una perspectiva general sobre la dinámica económica del Departamento del Tolima; la cual recoge los datos económicos que identifican la situación global de la región, la industria manufacturera, la inversión neta real, el valor agregado real, la producción bruta real, la creación de empleo industrial y la composición de la producción industrial. Posteriormente se hace una descripción sobre las distintas variables que hacen parte del Modelo General de Administración de Operaciones; exponiendo en primera instancia los aspectos relacionados con la planeación de la producción, entre los cuales se encuentran la estrategia de operaciones, los pronósticos, diseño de producto y proceso de producción, planta, instalaciones, tecnología y la programación de las operaciones. En la organización de los sistemas productivos, se incluyen la administración, el diseño y la medición del trabajo y los estándares de producción; y por último en lo relativo al control se estudian los inventarios, el MRP y la administración para la calidad. Igualmente al finalizar cada uno de los componentes del modelo, estos se ilustran con un mapa perceptual que grafica las variables analizadas y su relación con las empresas que fueron objeto del presente estudio.

## SUMMARY

The article emphasizes as a general form the characteristics of the productive process of the small and medium businesses of the city of Ibagué.

At the beginning of this article is shown a general perspective about the dynamic economy which identifies the global region situation, the manufacturing industry, the real Net investment, the real added value, the production gross, the creation of industrial employment and the settlement of the industrial production. Afterwards a description is made about the different variables which are part of the general operation administration model, showing at first the aspects related with the planning of the production, in which is found the operative equipment, technology and the operation program, in the organization of the productive work, the production standards are included, finally about the controlling, the inventory, the MRP and the quality for the administration are analyzed. Also to complete each component of the model, these are shown in a chart which shows the variables analyzed and their relationship with the enterprises which were taken in the present research.

Germán Rubio Guerrero

Administrador de Empresas (Universidad del Tolima), Especialista en Gerencia de Producción (Universidad ICESI); Especialista en Estadística (Universidad del Tolima), Magister en Administración (Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales), Decano de la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad del Tolima.

### Palabras clave:

Procesos productivos, dinámica económica, planeación de las operaciones, organización de la producción, control de los sistemas de producción, pronósticos, estrategia de operaciones, diseño y medición del trabajo, estándares de producción, planeación de requerimientos de materiales (MRP), administración para la calidad.

Key words: Productive process- Dynamic economy, planning of the operations, production organization, production system control, predictions, operation strategy, design outline, and measuring of work, production standards, planning of the requirement of the materials (MRP) quality management.

## INTRODUCCIÓN

El presente artículo recoge algunos resultados del trabajo de investigación "características y perspectivas de los sistemas productivos de manufactura de la mediana y gran empresa de la ciudad de Ibagué", realizado con el propósito de conocer las particularidades de los procesos de operaciones de estas organizaciones en los diferentes sectores productivos de la ciudad de Ibagué. El estudio pretendía establecer cuales son los elementos fundamentales, desde el punto de vista de la función técnica que se están colocando en práctica por parte de estas organizaciones, en especial como lo vienen haciendo y que proyectos tienen tendientes a optimizar los recursos productivos, hacia la obtención de una mayor productividad y competitividad, en un marco de globalización, grandes avances tecnológicos, nuevos conocimientos en todos los órdenes y en particular en el campo administrativo y de los negocios.

Este trabajo igualmente pretende ser exhaustivo en el sentido de establecer el grado de asimilación, que estas empresas han tenido con relación a múltiples criterios utilizados en países cuyos sistemas de manufactura están más desarrollados, lo cual por supuesto les ha permitido competir con gran éxito en los mercados internacionales. Conceptos como mantenimiento productivo total, controles visuales, kanban, sistemas de producción justo a tiempo, manejo de restricciones, administración de la fuerza de trabajo etc, constituyen unas herramientas de suma importancia hacia el mejoramiento de los procesos y en general hacia una mayor eficiencia en el área de operaciones.

Normalmente se da por entendido que una mejora en los sistemas productivos, necesariamente está condicionada a grandes y costosas inversiones en maquinaria y equipo, lo cual por supuesto en algunas circunstancias se hace imperativo cuando se requiere atender mercados considerables y se tiene plenamente establecido que ninguna estrategia para aumentar la capacidad es o ha sido factible; igualmente podría ser también en el caso de que se presenten restricciones desde el punto de vista físico en el

sistema y sea imposible mejorarlas, lo cual para el caso del sector industrial de Ibagué en términos generales no se presenta, ya que la mayoría de los procesos están subutilizados en lo que tiene que ver con su capacidad instalada, y salvo en contadas excepciones se requieren algunas inversiones en equipos para mejorar alguna actividad en particular.

Dentro de este escenario es importante resaltar que algunos elementos de lo que podría denominarse el "sentido común", tendrían cabida en la racionalización de recursos, en algunos casos por ejemplo con la optimización de equipos y herramientas (criterios de manufactura frugal), incentivo y promoción del talento humano (empoderamiento), análisis y mejoramiento de procesos (manufactura centrada en el valor), evaluación de los procedimientos de desarrollo y rediseño de nuevos productos (ingeniería concurrente o simultánea), decisiones de localización, adopción de nuevas y funcionales distribuciones de planta, certificación de proveedores (compras justo a tiempo) entre otros; son algunos de los tópicos que llevados a la práctica mejorarían ostensiblemente el desempeño del área de operaciones y por este conducto aumentar la eficiencia organizacional, pero de hecho esto requiere un verdadero compromiso por parte de la dirigencia empresarial.

El presente trabajo se abordó desde un enfoque descriptivo, que según Méndez (1995:125), se ocupa de establecer las características que identifican los diferentes elementos y componentes de una situación particular y sus respectivas interrelaciones; en este caso específico se trató de identificar comportamientos concretos, descubrir y comprobar la posible asociación entre las variables objeto de investigación.

El estudio analizó las unidades productivas de los sectores de alimentos y bebidas, textiles, confecciones, procesamiento y comercialización de la madera, profilácticos, producción de yesos y materiales para la construcción, metalmeccánica, impresión y artes gráficas, derivados del cuero y del plástico para un total de 20 empresas analizadas entre medianas y grandes; que fueron

censadas con base en el registro mercantil de la Cámara de Comercio de Ibagué.

**Cuadro 1. Tamaño Empresas Estudiadas**

Tendencia	Número de Empresas	Porcentaje
Grande	10	50
Mediana	10	50
TOTAL	20	100 %

Fuente: Construcción propia

**Tamaño Empresas Estudiadas.**

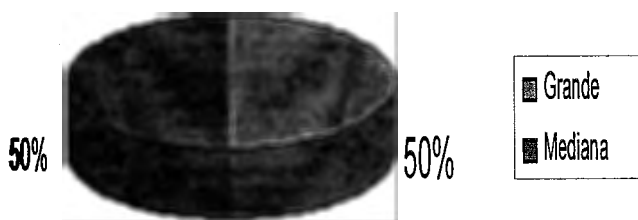


Figura 1. Tamaño empresas estudiadas.

Como fuentes de información primaria se aplicó un cuestionario estructurado de objetivo claro dirigido a los jefes de operaciones, con el propósito de conocer sus impresiones con relación al desempeño de la función de producción en sus empresas; Igualmente se utilizó la observación directa para identificar el estado y funcionamiento de las plantas productivas. Adicionalmente a las anteriores técnicas se realizó una entrevista con los responsables de estas áreas, con el objetivo de contrastar los datos consignados en las encuestas y la observación directa; y como fuentes secundarias textos y revistas especializadas en el área de operaciones, así como los antecedentes de algunos trabajos desarrollados en las asignaturas fundamentos y Gerencia de producción, en la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad del Tolima.

Por último se procedió a la clasificación y tabulación de la información, conteo de frecuencias, interrelación de variables y el empleo de la técnica de análisis multivariado, especialmente el análisis factorial por correspondencia (AFC), con el propósito de determinar el grado de correlación existente entre algunas de estas variables. Igualmente se elaboraron los mapas perceptuales de los items comprendidos con la planeación, organización y control de los sistemas de conversión y su relación con cada una de las organizaciones estudiadas.

**Cuadro 2. Empresas estudiadas por sectores**

Actividad Económica	Número de Empresas	Porcentaje
Textiles	2	10
Confecciones	8	40
Metalmecánica	1	5
Alimentos	2	10
Impresión	2	10
Derivados de la Madera	2	10
Farmacéutico	1	5
Químico	1	5
Cuero	1	5
TOTAL	20	100 %

Fuente: Construcción propia.

**Empresas Estudiadas por sectores**

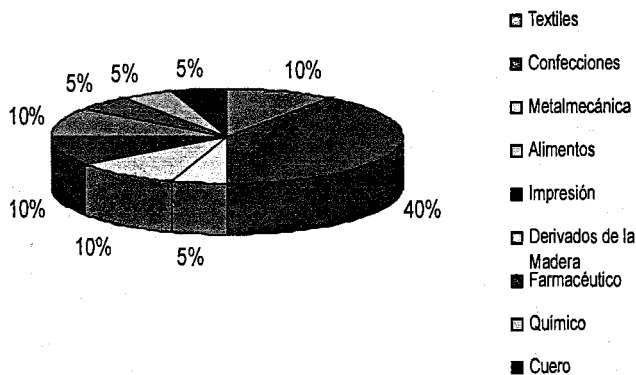


Figura 2. Empresas estudiadas por sectores

## 1.1 Caracterización global de la región

Con base en el documento "comportamiento de la economía del Tolima durante el año 2002" del Banco de la República sucursal Ibagué; se aprecia una tendencia descendiente en el ritmo de crecimiento de la actividad económica para el periodo 98-99, por efectos de la recesión derivada de factores tanto exógenos como endógenos por todos conocidos; sin embargo en el caso del Tolima el impacto de la recesión fue mucho mas severa toda vez que mientras el PIB Nacional cayó a tasas negativas de 0.6% y 4.3% respectivamente, el agregado Departamental se desplomó en una proporción mayor de -2.3% y -5.7% .

Adicionalmente, la recuperación que se presentó en el 2000 favoreció menos a la región que al País, ya que mientras el PIB Nacional creció en 3.1% la variación del indicador para el Tolima fue de solo 0.9%.

Al examinar la distribución porcentual de las diferentes ramas de actividad económica dentro del PIB del Tolima y del País durante el período 1994-2000, se concluye que a pesar de las importantes transformaciones experimentadas por nuestro Departamento desde mediados de los años 80, este conserva su vocación agropecuaria, pues dicho sector registra dentro del PIB una participación media del 30.4%, mientras que en contexto Nacional tal contribución es apenas del 14.3%. Es preciso mencionar que en el Tolima la participación del sector agropecuario ha decrecido en el 1.5% puntos porcentuales desde 1994, cuando presentaba un peso del 31.8%. El sector agropecuario del Tolima tiene un peso del 6% dentro de la actividad agrícola Nacional.

También el renglón de servicios de intermediación financiera presentó una contribución inferior a la Nacional, pues mientras que a nivel País el promedio es del 6% en el Tolima es solo el 3.4%, lo que explica el reducido tamaño del mercado de capitales local así como la baja capacidad de ahorro de la comunidad, derivada del bajo nivel de ingresos. En el ámbito Nacional el Tolima participa con el 1.6% del PIB generado por el sector financiero.

Se destaca la participación del sector comercial en el Tolima, al registrar una contribución media dentro del PIB regional durante el período analizado del

8.8% ligeramente superior al 8.0% presentado en el nivel Nacional; lo cual pone de manifiesto el favorable desempeño que este renglón tuvo entre los años 1994 y 1997 época en la cual creció a una tasa promedio del 2.4%, situación que se revirtió a partir de 1998 cuando su crecimiento comenzó a ser negativo. La contribución de la región en el PIB de la actividad comercial Nacional es del 3.1%.

Si se ordenan los Departamentos del País en función del PIB per cápita excluyendo los nuevos Departamentos e incluyendo a Bogotá dentro de dicha clasificación, se encuentra que el Tolima, con un promedio de \$ 1.6 millones por habitante ocupa el puesto número 9, al ser superado por las regiones tradicionalmente mas desarrolladas, como son Bogotá, Valle, Antioquia o Atlántico, así como por Departamentos donde tiene un gran peso la actividad minera como es el caso de la Guajira con el carbón y el Meta con el petróleo; sin embargo, se encuentra por arriba de regiones como los tres departamentos del eje cafetero o algunos con tamaño y estructura económica similar como Huila y Boyacá.

## 1.2 Industria Manufacturera

Según el DANE y el DNP, La industria manufacturera en el Departamento del Tolima para el año 2000, tuvo una participación porcentual del 8.1% con respecto al PIB total de la región; es aquí donde se confirma que a pesar de todos los esfuerzos y los logros alcanzados en materia industrial, este sector no ha presentado un desarrollo acelerado y representativo para el progreso de la región frente a los demás sectores, como son el agrícola y el de transporte; esta situación talvez se explica inicialmente por la falta de iniciativa de los ciudadanos para la creación de empresas y la falta de garantías e instalaciones propicias para el establecimiento de industrias de otras regiones.

La contribución del sector industrial al PIB del Tolima entre el 1980 y 2001 fue de 11.7% en promedio, demostrando una incipiente diversificación de la industria, al "especializarse en el procesamiento de materias primas provenientes de los sectores agropecuario, minero, y textil; así como por la baja generación de valor agregado y los reducidos niveles de inversión en el sector .

**Cuadro 3. Tolima, PIB por ramas de actividad económica a precios constantes de 2000 (miles de pesos).**

RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	Año 2000	PARTICIPACIÓN
<b>Industria Manufacturera</b>	<b>35.304.896</b>	<b>100%</b>
Alimentos	8.945.229	25%
Bebidas	1.239.892	4%
Tabaco	- 333.264	-1%
Textiles, confecciones y cuero	4.956.154	14%
Madera y muebles de madera	25.907	0%
Imprentas, editoriales	480.513	1%
Sustancias químicas industriales	293.369	1%
Productos plásticos	848.079	2%
Productos de minerales no metálicos	10.699.240	30%
Industrias metálicas básicas	116.715	0%
Productos metálicos	936.045	3%
Maquinaria y equipo	428.393	1%
Equipo y material de Transporte	527.145	1%
Otras industrias manufactureras	6.225.137	18%

Fuente: Departamento Administrativo de Planeación, DANE

### **1.3 Inversión Neta Real, Valor Agregado Real, Producción Bruta Real y Creación de empleo industrial.**

En el mismo estudio adelantado por el Banco de la República sucursal Ibagué referido anteriormente; las sociedades inscritas en las Cámaras de Comercio de Ibagué, Espinal y Honda contabilizaron durante el año 2002 recursos netos de inversión por \$ 8006 millones, suma que representa una caída de \$ 4955 millones (-38.2%) frente al año anterior. Este comportamiento es consecuencia del descenso de \$ 4683 millones presentado en la constitución y en la reforma de

sociedades, así como por el aumento de \$ 272 millones en el valor de las sociedades disueltas.

La desinversión señalada se produjo básicamente en los sectores de comercio con un descenso de \$ 3150 millones por el elevado valor de las liquidaciones; transporte, con una reducción de \$ 2540 millones debido a la baja creación y adición de capital en este tipo de firmas y en el rubro de servicios donde la disminución fue de \$ 1750 millones de pesos por el descenso de capital en empresas del subsector de diversión y esparcimiento.

De acuerdo al informe de coyuntura económica regional Departamento del Tolima primer semestre 2005, publicado en mayo de 2006 elaborado por el DANE, con base en los resultados de la encuesta anual manufacturera para el año 2004 que correspondió a 117 establecimientos encuestados, 2.5% menos que en 2003, lo cual representó el 1.6% de los existentes a nivel nacional. La industria del Departamento ocupó un total de 6914 personas que representa el 1.2% del personal ocupado por la industria en el País y registra un descenso de 2.6% respecto a 2003, de los cuales 4544 se considera personal remunerado por el establecimiento que causaron una remuneración laboral total (salarios y prestaciones pagadas directamente por las empresas de \$56.329 millones; de la cifra anterior el 68% era personal permanente (con contrato a término indefinido) y el 32% temporal contratado directamente (término fijo, labor realizada, entre otros) y 2370 correspondían al personal no remunerado (incluye propietario, socios sin remuneración fija y personal a través de agencia).

### 1.4 Composición de la Producción Industrial

Al revisar la estructura industrial del Departamento, el 58% de la producción está representado por la elaboración de productos alimenticios y de bebidas, el 25.7% por la fabricación de otros productos minerales no metálicos y con 7.3% cada una de las divisiones "fabricación de productos textiles" y "fabricación de prendas de vestir, preparado y teñido de pieles". La industria del Tolima se caracteriza por un alto porcentaje en bienes de consumo (durables y no durables), aunque registra un importante nivel de bienes intermedios.

## 2. EL SECTOR MANUFACTURERO EN LA CIUDAD DE IBAGUÉ

### 2.1 Diagnóstico del estado actual de los sistemas de operaciones.

Para la evaluación de los procesos productivos de las medianas y grandes empresas del sector manufacturero de la ciudad de Ibagué, se tomó como base teórica el "Modelo General de Administración

**Cuadro 4. Participación porcentual de la industria en la generación y Remuneración del empleo en el Tolima 2003.**

SECTOR INDUSTRIAL	GENERACION DE EMPLEO	REMUNERACION
	2003	2003
Alimentos, bebidas	39.2 %	48.3 %
Textiles	18.7 %	23.2 %
Prendas de vestir y teñido de pieles	35.3 %	15.6 %
Otras industrias manufactureras	6.8 %	12.9 %

Fuente: DANE.

de Operaciones" de Adam y Ebert (1992; 25); el cual comprende los diferentes aspectos relacionados con la planeación, organización y control de los sistemas de conversión de operaciones.

## 2.1.1 Planeación de los Sistemas de Conversión de Operaciones

### 2.1.1.1 Estrategia de operaciones

"La estrategia de operaciones es una visión de la función de operaciones que depende de la dirección o impulso generales para la toma de decisiones. Esta visión se debe integrar con la estrategia empresarial y con frecuencia, aunque no siempre, se refleja en un plan formal. La estrategia de operaciones debe dar como resultado un patrón consistente de toma de decisiones en las operaciones y una ventaja competitiva para la compañía. (Schroeder, 1992: 27).

En este sentido de un total de 29 respuestas de las 20 empresas objeto del presente trabajo, el 28% de ellas coincidió en utilizar una estrategia de liderazgo en costos; 28% la calidad de los productos, 6.9% la diferenciación, 6.9% aseguramiento de la calidad, 6.9% procesos de reconversión industrial; seguidas de mejoramiento de equipos (Concepto de frugalidad), productividad, capacitación permanente, mejoramiento de planta y reducción de costos de inventario, cada una de éstas con el 3.5%.

Como puede evidenciarse con base en estos resultados, el 56% del total de las respuestas obedecen al empleo de las estrategias de liderazgo en costos y la calidad de los productos, como ejes fundamentales dentro del dimensionamiento estratégico de las áreas de operaciones en estas empresas. En cuanto a los costos estas organizaciones manifiestan haber realizado ajustes en el proceso productivo (aumento velocidad de los equipos y revisión de procesos, entre otros); programas de capacitación, mejoramiento en la distribución de planta, redefinición de procedimientos, etc. En lo relacionado con la calidad, las respuestas se circunscriben al mejoramiento de procesos; en algunos casos a rediseños de productos y en otros este aspecto se reduce a la introducción de nuevos empaques.

Wickham Skinner (1969) declaró que el área de

operaciones rara vez es neutral: "Se trata ya sea de un arma competitiva o de una cruz corporativa". En su artículo analiza el hecho de que las decisiones de operaciones deben tener consistencia con la estrategia empresarial. Las operaciones se deben enfocar a la "tarea primordial", como lo define Skinner, en lugar de tratar de abarcar el todo. Al eslabonar las decisiones en operaciones con la estrategia corporativa, las operaciones pueden ayudar a la empresa a lograr una ventaja sobre la competencia. (Ibid. anterior).

Desde esta perspectiva y considerando los enfoques estratégicos de operaciones como modelos sistemáticos, en términos por ejemplo de Roger Schroeder, cuando plantea la misión de operaciones, la competencia distintiva en las operaciones y las políticas de operaciones; o en criterio de Adam y Ebert cuando presenta lo que el denomina "Modelo de Elección obligada para la planeación estratégica de las operaciones" y "Marco de referencia para la estrategia de operaciones" y complementando con las afirmaciones del señor Skinner planteadas anteriormente; puede afirmarse que en el sector manufacturero de la mediana y gran empresa de la ciudad de Ibagué y de acuerdo a la información suministrada por estas organizaciones, no existen procesos sistemáticos de diseño estratégico en operaciones en sentido estricto, y por el contrario parecer ser que las opciones estratégicas son más bien producto de situaciones coyunturales.

El siguiente cuadro refleja la forma en que se vienen implementando las estrategias de operaciones en las empresas estudiadas; como puede observarse se hace gran énfasis a los aspectos meramente operativos, dejando de lado aquellos relacionados con las decisiones de diseño y conceptuales, tales como la planeación estratégica en la producción, la planeación agregada, el MRP e incluso la planeación maestra. Aquí es importante destacar que algunos encargados de las áreas de operaciones confunden los conceptos de planeación agregada, maestra, y planeación de los requerimientos de materiales, circunscribiéndolos a menudo a tareas o actividades muy particulares.

**Cuadro 5. Planeación y Control de las Operaciones**

Empresa	Programación de Operaciones	Planeación Maestra	MRP	Planeación Estratégica	Planeación Agregada	Ninguna de las Anteriores
01	X	X				
02	X	X				
03	X					
04	X					
05	X					
06	X	X	X			
07				X		
08	X				X	
09	X					
10	X	X				
11	X					
12	X					
13	X					
14	X	X			X	
15						X
16						X
17	X					
18		X		X	X	
19	X					
20	X					
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

Fuente: Construcción propia

### 2.1.1.2 Sistemas de predicción o pronósticos

“Los pronósticos son vitales para toda organización mercantil y para toda decisión administrativa importante. Los pronósticos representan la base de los planes de largo plazo de la empresa. En las áreas funcionales de finanzas y contabilidad, los pronósticos son la base para la planeación del presupuesto y el

control de los costos. El departamento de marketing depende de los pronósticos de ventas para sus planes de productos nuevos, para remunerar al personal de ventas y para tomar otras decisiones fundamentales. El personal de producción y el de operaciones usan los pronósticos para tomar decisiones de manera periódica, respecto de la selección de procesos, la planeación de la capacidad y la disposición física



## PRONOSTICOS DE DEMANDA



Figura 3. Pronósticos de la demanda.

de las instalaciones, así como para las decisiones rutinarias sobre los planes de producción, los programas y los inventarios." (Chase et al, 2005: 522).

Dentro de este contexto se encontró que no existe una consciencia clara por parte de estas organizaciones, sobre la importancia que revisten las técnicas de pronósticos como bastiones fundamentales en la toma de decisiones, lo cual se evidencia en los resultados que se presentan enseguida.

En cuanto al empleo de las técnicas de pronósticos, se encontró que un 55% de estas organizaciones manifestaron utilizar alguna técnica de proyección, mientras el 45% expresó no hacerlo; entre quienes emplean pronósticos coinciden en aplicar algunos métodos de series temporales, tales como los promedios simples y enfoques cualitativos como las analogías históricas, opinión ejecutiva, compuesto de fuerza de ventas entre otros. De este cuestionamiento se deduce que aún no existe una cultura académica y profesional en la implementación de procesos sistemáticos de predicción, y que por el contrario pese al conocimiento por parte de los responsables de las áreas de mercadeo y producción se continúa recurriendo al sentido común y a los hechos coyunturales. Las empresas que no realizan proyecciones expresan no hacerlo debido a que la planeación de la producción la efectúan con base en los pedidos que les realizan sus clientes.

Como resultado de la inexistencia sistemática de estas técnicas, se hace evidente a nivel de la

ciudad de Ibagué, la presentación permanente de intensas campañas publicitarias y/o promocionales con el propósito de disminuir los altos niveles de inventarios.

### 2.1.1.3 Diseño y desarrollo de Productos

*"El desarrollo consistente y la introducción de nuevos productos que valoren los clientes es un importante factor para la prosperidad y crecimiento de una organización. La Estrategia de Productos y Servicios consiste esencialmente en la selección, definición y diseño de los mismos, debiendo poner la Alta Dirección los medios oportunos para asegurar el logro de la ventaja competitiva. El éxito será más fácil de alcanzar cuando se emplee un equipo de desarrollo del producto.*

*También es importante destacar que la decisión que se adopte sobre el producto o servicio a ofrecer marcará las decisiones que se tomen en las distintas áreas de la Dirección de Operaciones." (Dominguez et al, 1995: 103).*

En lo que respecta a este factor se encontró que el 65% de las empresas, argumentó hacerlo anualmente; un 5% entre 1 y 3 años, 3 y 5 años, mas de 5 años, y un 20% nunca. En este sentido es importante destacar que las organizaciones que realizan innovación permanente de sus productos, son precisamente aquellas dedicadas a los textiles y las confecciones, como quiera que se trata de productos muy susceptibles a las tendencias de la moda, evidenciándose en la mayoría de los casos que estos cambios son sugeridos por sus clientes como por ejemplo en los procesos de maquila. En el sector de los alimentos las modificaciones se centran especialmente en

materia de empaques, embalajes y presentaciones; en los demás sectores se argumenta más bien la mejoría en los procesos productivos y en calidad de la materia prima.

El 40% de las empresas de confecciones, el 10% de textiles, el 10% derivados de la madera, el 5% del sector químico, expresaron efectuar diseños y rediseños de sus productos en forma anual; en el sector de alimentos y bebidas un 10% manifestó no hacerlo; en las artes gráficas se encontró que un 5% dice realizarlo entre 1 y 3 años, y el otro 5% no hacerlo nunca; el sector farmacéutico que representa el 5% del total lo hace entre 3 y 5 años; el área del cuero dice llevarlo a cabo en períodos mayores a 5 años, y por último se tiene la metalmecánica que expresó no realizarlos.

Puede concluirse con base en estos resultados que el sector empresarial de la ciudad de Ibagué, aún no es lo suficientemente consciente de la importancia del mejoramiento continuo de sus productos como elemento fundamental de crecimiento y supervivencia organizacional. Siendo un hecho según los expertos que cada vez los ciclos de vida de los productos y servicios tienden a ser más cortos. Esta razón en concordancia con la ausencia de sistemas de predicción, muy probablemente explican en buena medida la generación de importantes excedentes de producción.

#### 2.1.1.4 Tipo de procesos

Bulfin y Sipper (1998; 7), afirman que en el sentido más amplio, un sistema de producción es cualquier actividad que produzca algo. Sin embargo, se definirá de manera más formal como aquello que toma un insumo y lo transforma en una salida o producto con valor inherente. De otra parte Gaither y Frazier, (2000; 116), plantean que el tipo de procesos de producción a seleccionar, debe necesariamente seguir directamente de las estrategias relacionadas con la calidad, el costo y el servicio como armas competitivas.

De hecho es claro que no se puede concebir ningún tipo de organización, sin que en ésta exista un proceso productivo por sencillo que sea; trátese de una gran empresa manufacturera o de servicios o de un pequeño taller artesanal, siempre se configuran allí cada cual a su medida, una serie de etapas necesarias para la generación de un bien o servicio.

De las 20 organizaciones tomadas para efectos del presente estudio, el 20% sostuvo que sus procesos productivos presentan una configuración de tipo lineal; 35% por proceso; 35% modular; 5% por lotes y 5% por proyectos. Puede observarse que entre las configuraciones productivas por lotes, modular y por proceso se agrupan el 75% de las operaciones de fabricación;

**Cuadro 6. Proyecto de Desarrollo de Nuevos Productos**

MODALIDAD	NUMERO DE EMPRESAS	PORCENTAJE
Periódicamente	13	65
Anualmente	1	5
Entre 1 y 3 Años	1	5
Entre 3 y 5 Años	1	5
Más de 5 Años	4	20
TOTAL	20	100

Fuente: Construcción propia.

### Tipo de Proceso Productivo

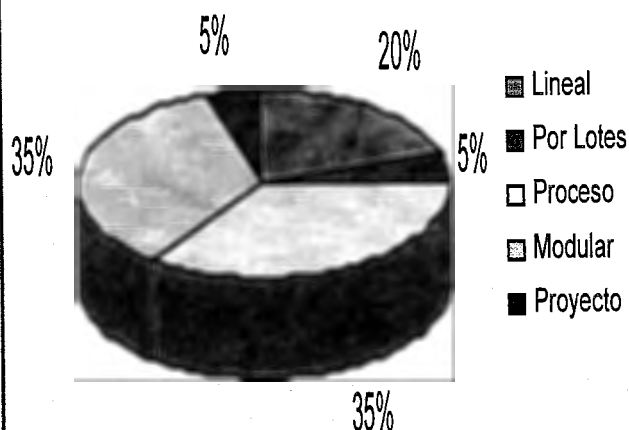


Figura 4. Tipo de procesos productivo

como quiera que a más de consideraciones temporales involucra grandes cantidades de dinero e infraestructura. A su vez Vollmann y otros, citados por Domínguez (1995; 31) enfatizan en que una actividad crítica que ha de marchar en paralelo con los planes de materiales es el desarrollo de los planes de capacidad, es decir, sin la provisión adecuada de capacidad, o el reconocimiento de un exceso de la misma, los beneficios de un sistema de planificación y control de la producción, efectivo en otros aspectos, no pueden conseguirse plenamente

En lo que respecta con este elemento de las empresas estudiadas, se encontró que cuatro de ellas con un porcentaje del 20% emplean su capacidad productiva entre el 20 y 50%; nueve organizaciones el 45%, dijeron tener un nivel de capacidad de operación entre un 50 y 70%; tres con el 15% entre 70 Y 80%; tres empresas 15%, entre el 80 y 90% y una organización el 5% utiliza una capacidad entre 90 y 100%. De estos resultados puede deducirse que en promedio un porcentaje significativo de las medianas y grandes empresas de la ciudad de Ibagué, prácticamente están trabajando con un nivel de capacidad productiva que apenas llega al 50%. Más preocupante aún sería analizar el hecho bajo el criterio que casi la totalidad de estas organizaciones, laboran un solo turno de producción configurándose de esta manera una eficiencia global de producción (EGP) que no llegaría al 30% del potencial de utilización de los equipos.

La baja tasa de utilización de la capacidad operativa de estas organizaciones, se debe por una parte a factores de orden macroeconómico como la tasa de desempleo, que desde luego contrae la demanda; pero adicionalmente podría argumentarse una ausencia de estrategias de diferenciación, innovación y creación de nuevos productos.

#### 2.1.1.6 Planeación de la ubicación de instalaciones

La selección de la ubicación de las instalaciones se considera un factor de orden estratégico, como quiera que en este propósito se invierte gran cantidad de recursos, y en muchas circunstancias decisiones de este tipo pueden representar el éxito o fracaso organizacional.

lo cual obviamente tiene una relación directa con el tipo de actividad económica de la mayoría de las empresas de textiles y confecciones.

Del 50% de las medianas empresas, 4 o sea el 20% utilizan flujo de tipo lineal; 6 que equivalen al 30%, emplean una configuración productiva por procesos. Con respecto a las grandes, 7 de ellas el 35%, disponen sus recursos productivos en forma modular y el resto se reparten por lotes, proceso y por proyectos con un total del 15%. En términos generales y asumiendo el enfoque teórico de Roger Schroeder, puede argumentarse que las operaciones productivas de las medianas y grandes empresas de la ciudad de Ibagué se encuentran conformadas por procesos intermitentes en un 70%.

VER Figura 4. Tipo de procesos productivo

#### 2.1.1.5 Capacidad de Operaciones.

La capacidad según Radford y Noori (1997; 186) se refiere al potencial de un trabajador, una máquina, un centro de trabajo, un proceso, una planta o una organización para fabricar productos por unidad de tiempo; asimismo Schroeder considera a la capacidad como una decisión de orden estratégico,

### Capacidad de Operaciones

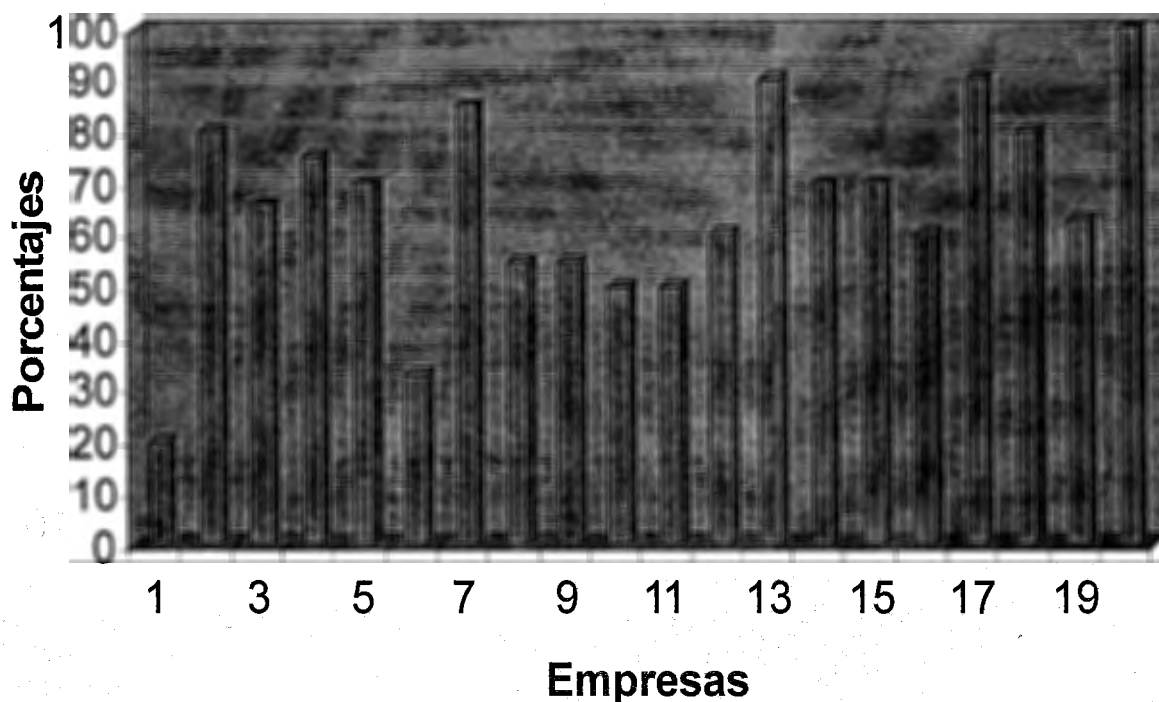


Figura 5. Capacidad de operaciones.

*"El éxito en la planeación de la ubicación influye y se ve influido a la vez por las actividades de organización y control. Como el gerente de operaciones fija muchos de los costos con la decisión de la ubicación, tanto la eficacia como la eficiencia del proceso de conversión dependerán a su vez de su ubicación. Para llegar a esta decisión deberá contarse con análisis vinculados tanto con la modelación como con el comportamiento"* (Adam y Ebert, 1991; 235,236).

En este sentido se analizaron las siguientes variables: servicios públicos, vías de acceso, cercanía a proveedores, amplitud y comodidad, proximidad a los clientes, accesibilidad a mano de obra calificada, seguridad de las instalaciones e impacto ecológico. El 5% de las organizaciones calificaron sus instalaciones como excelentes; el 35% como muy buenas y buenas y el 60% como regulares. Entre los factores más cuestionados por los empresarios en cuanto a la ubicación de sus instalaciones, se encuentran en primer lugar la calidad de los servicios públicos y la

accesibilidad de mano de obra calificada, seguidos por las vías de acceso, cercanía a proveedores y clientes e impacto ecológico.

El suministro de los servicios públicos continúa siendo el factor más crítico en cuanto a calidad y oportunidad; para el caso de la energía eléctrica se plantean como las mayores dificultades sus cortes permanentes y la variación en su potencia, que en muchos casos ha ocasionado averías en equipos y herramientas, este hecho motivó a algunas organizaciones especialmente las grandes, a adquirir plantas eléctricas con lo cual han reducido un poco esta problemática. En cuanto a la prestación del servicio de agua los problemas se dan especialmente, en aquellas empresas que están localizadas en los alrededores de la ciudad y donde no existía la infraestructura de acueducto y alcantarillado o era insuficiente.

Pese a que estos aspectos afectan de una u otra manera a todas las organizaciones, tampoco

**Cuadro 7. Ubicación de Instalaciones**

MODALIDAD	NUMERO DE EMPRESAS	PORCENTAJE
Excelente y Muy Buena	1	5
Buena	7	35
Regular	12	60
TOTAL	20	100

Fuente: Construcción propia.

puede afirmarse que ocasionan traumatismos en los sistemas productivos, que impidan los procesos de transformación y generación de sus productos, aunque como es obvio elevan de alguna forma la estructura de costos operativos.

#### 2.1.1.7 Planeación de la distribución física

*“Todo sistema productivo implica una organización y disposición eficiente de sus factores; en sí el diseño de planta puede definirse como un ordenamiento físico de los factores de un sistema productivo, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos, servicios, equipo de trabajo, etc.”* (Bello, 1997: 59,60). William W. Willoughby gerente de soporte e ingeniería BOC Powertrain, General Motors Corporation Flint Michigan; afirma *“La planeación de la distribución de planta y el equilibrio productivo de la maquinaria o de las cadenas de montaje, siempre han tenido máxima prioridad en nuestras operaciones. La competencia mundial y los avances tecnológicos han impuesto cambios significativos en nuestro proceso de planeación de la distribución de planta. En la actualidad, empleamos distribuciones elaboradas con ayuda*

*de computadora para obtener mayor productividad y un análisis de los diseños opcionales.”* (Adam y Ebert, 1991 276).

Con relación al modelo de distribución de planta utilizado por las empresas ibaguereñas, se estableció que el 20% de ellas organizan sus recursos productivos por flujo lineal o línea de ensamble; el 75% por procesos intermitentes y el otro 5% por proyectos. Como puede inferirse hay una consistencia directa entre el tipo de proceso y el enfoque de distribución física; pues en el primer caso se trata de una serie de etapas que dispuestas de alguna manera facilitan la fabricación de un bien o el suministro de un servicio, y en el caso de la distribución de planta ésta hace referencia a la disposición adecuada de esos mismos recursos, con el propósito de asegurar un flujo continuo en el caso de los bienes tangibles y un patrón específico de información en el área de los servicios.

#### 2.1.1.8 Planeación de la estructura tecnológica

*“La tecnología se ha convertido en un factor dominante en las empresas y en nuestras vidas. El implacable avance de la tecnología se ha denominado “Determinismo tecnológico”, lo cual*

1 - NI: Empresas que no realizaron ninguna innovación tecnológica y las que realizaron solamente cambios en el empaque y diseño del producto.

2 - IE: Son las empresas que lograron realizar innovación de productos a nivel internacional y realizaron investigación y desarrollo.

### Tecnología de Procesos Productivos

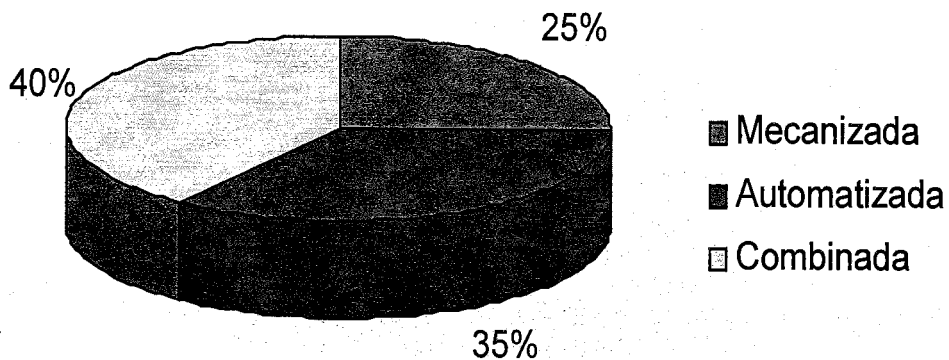


Figura 6. Tecnología empleada en los procesos productivos.

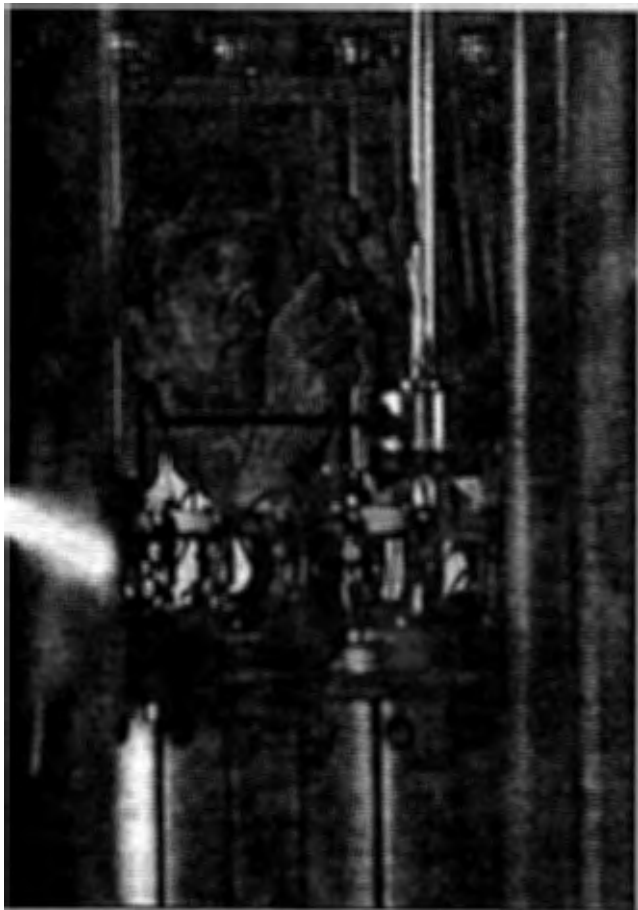
quiere decir que la tecnología determina el curso de la sociedad y parece dejarnos sin opinión sobre el asunto. Sin embargo la gente se ha dado cuenta, por fin, de que sí existe una selección de tecnologías." (Schroeder, 1992: 175).

Con base en la clasificación de las empresas del sector industrial colombiano desde el punto de vista tecnológico, utilizada por el Departamento Nacional de Planeación. Las organizaciones objeto del presente trabajo se encuentran dentro de las empresas no innovadoras (NI), pues no realizaron ninguna actividad de innovación tecnológica significativa y algunas de ellas solamente cambios en el empaque del producto, cambios en el diseño del producto o sólo capacitación en tecnologías de gestión o administración; situación ésta que se planteó en el capítulo correspondiente al diseño del producto.

Desde esta perspectiva se encontró que en el 25% de las empresas estudiadas la tecnología de sus procesos productivos es mecanizada, el 35% automatizada y un 40% combinada entre las modalidades mecanizada, automatizada y manual; de lo cual se desprende que la base tecnológica de estas organizaciones, tiende a ser la convencional conforme a sus procesos

productivos, lo cual puede explicarse como consecuencia de que el sector industrial de la ciudad de Ibagué se dedica básicamente a la elaboración de bienes considerados primarios, que por supuesto no exigen una infraestructura tecnológica de punta en términos relativos.

Estos resultados son consistentes con la investigación que a nivel nacional realizó el Departamento Nacional de Planeación "*La Innovación Tecnológica en Colombia*", que pretendía diagnosticar el cambio tecnológico a nivel de establecimiento en el sector manufacturero de Colombia, encontrando que de 213 empresas inicialmente clasificadas como innovadoras en el sentido estricto (IE). (el 24% de la muestra total) solo 122 (el 13.8% de la muestra total) en realidad según las observaciones lo eran. El origen de la disminución del número de firmas innovadoras en el sentido estricto (IE) es, principalmente, que en las respuestas a la encuesta se confunde mejora del proceso productivo con cualquier modificación de éste con consecuencias positivas sobre la productividad, los costos, la calidad o la variedad del producto. La clasificación de acuerdo con el grado de innovación de los establecimientos propuesta en esta investigación presenta la



siguiente distribución: 9.4% de los establecimientos son innovadores en sentido estricto, 61% son innovadores en sentido amplio, 7.3% son potencialmente innovadores y 21.5% son no innovadores. La baja participación de los establecimientos innovadores en el sentido estricto respecto a trabajos realizados en otros países como Francia y Canadá, que es alrededor del 20%, se debe a que Colombia es un país menos desarrollado que estos dos. (Durán et. al, 1998: 23).

Al preguntárseles a estas mismas organizaciones si tenían proyectadas inversiones en tecnología, sus respuestas estuvieron divididas en el sentido de que el 50% si las tenía, mientras que el otro 50% no contemplaba este tipo de inversiones; argumentándose en cuanto a las primeras, que se trataba de adquirir equipos complementarios a la tecnología productiva para superar algunas restricciones del proceso; lo cual como es obvio no puede entenderse como programas

propriamente dichos de reconversión industrial, sino de tecnología que si bien es incorporada al capital e incluso instalada puede ser no adaptada. En el caso de las que no tenían el propósito de invertir en nuevos equipos, expresaron que para el nivel de demanda actual no requerían hacer ningún tipo de expansión.

Dentro de las empresas que respondieron que si tenían proyectos de orden tecnológico, el 60% (6 organizaciones) manifestaron tenerlos en el corto plazo; el 20% (2 unidades productivas en el mediano plazo; el 10% (1 empresa) en el largo plazo y el último 10% (1 organización) en forma constante conforme a los requerimientos del mercado.

De los anteriores resultados puede deducirse que la tecnología de proceso con que cuentan casi la totalidad de estas organizaciones, viene cumpliendo satisfactoriamente tanto en capacidad como en calidad para atender los compromisos con sus clientes por lo menos con los niveles de demanda actual.

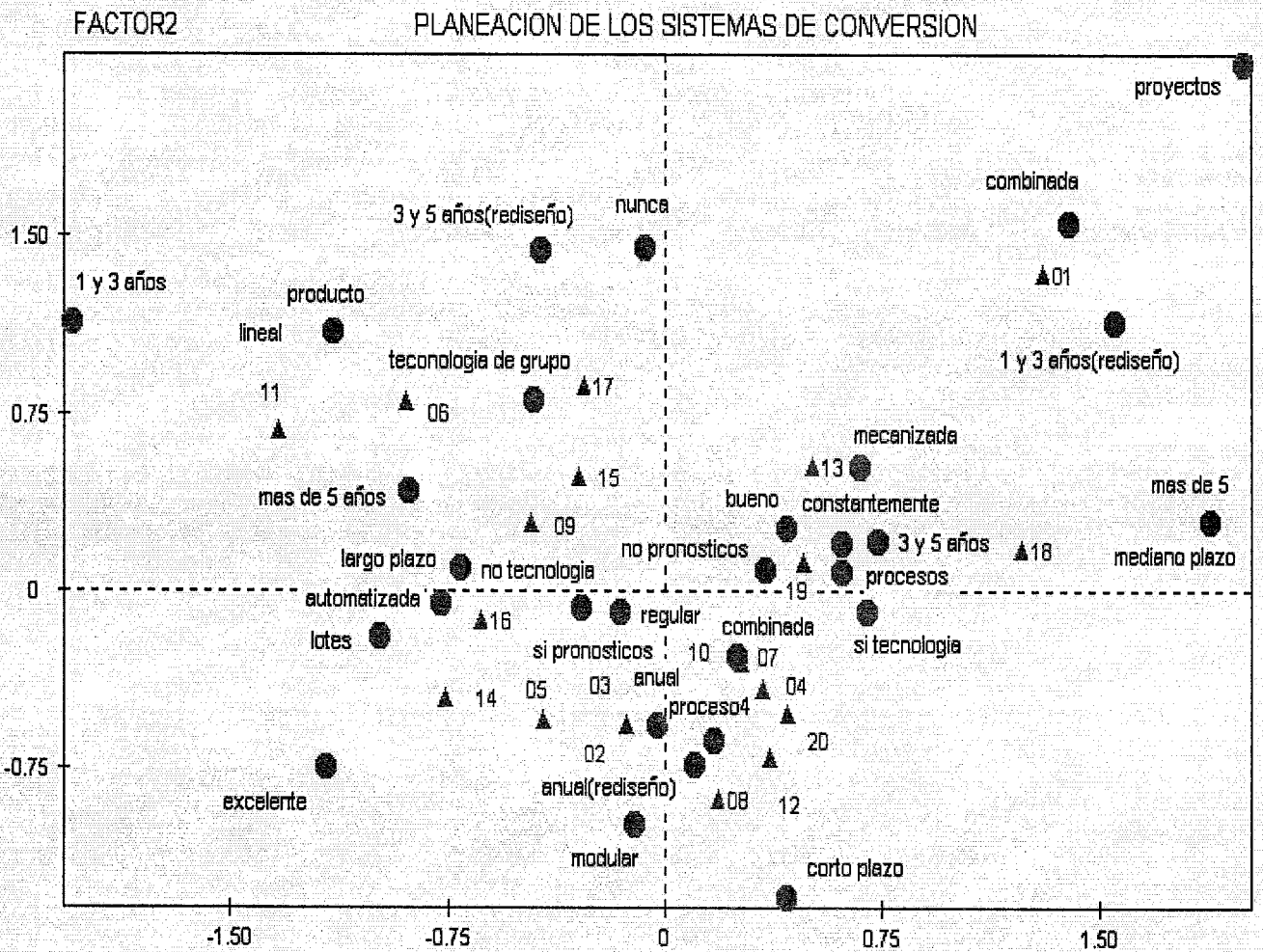
#### **2.1.1.9 Programación de los sistemas de conversión**

"... El objetivo de la programación es la optimización de la utilización de los recursos de tal forma que se cumplan los objetivos globales de la producción. En general, la programación involucra la asignación de fechas de entrega de los trabajos específicos." (Render y Heizer, 1996; 511).

Con referencia a este aspecto de 30 respuestas en total entregadas por las organizaciones estudiadas, 16 de ellas, el 53.33% coincidieron en aplicar dentro de sus procesos productivos sistemas de programación de operaciones; 6 el 20% dijeron utilizar los criterios de la planeación maestra; 3 el 10% emplean procedimientos de planeación agregada; 2 el 6.66% sistemas de planeación estratégica, una correspondiente al 3.33% planeación de requerimientos de materiales (MRP) y por último 2 respuestas, el 6.66% coincidieron en no utilizar ninguna técnica

(ver cuadro No.5).

2.1.2.0 Mapa perceptual de las variables relacionadas con la planeación de los sistemas de conversión



Nota: los triángulos se refieren a las empresas estudiadas y los círculos a las características estudiadas. FACTOR 1

**Interpretación**

Al observar el cuadrante superior derecho sobre el eje de las abscisas, se constituye lo que podría denominarse factor 1: Tecnología de proceso; donde se encuentra que las organizaciones 13 y 19, desarrollan proyectos en tecnología de tipo mecanizada en forma constante; igualmente realizan proyectos de diseño y rediseño de nuevos productos en lapsos de 3 a 5 años; sus sistemas productivos se disponen por procesos, poseen una buena ubicación de instalaciones y no utilizan técnicas de pronósticos. En este mismo cuadrante se halla la empresa 01, la cual adelanta rediseños en períodos entre 1 y 3 años, presenta una

tecnología combinada y su proceso productivo se organiza por proyectos.

Las empresas anteriormente señaladas hacen parte de los subsectores maderas, médico-quirúrgico y metalúrgico. En contraste con el cuadrante anterior y en lo que podría constituirse el factor 2: Diseño y rediseño de productos, se halla el inferior izquierdo, donde se localizan las organizaciones que dicen realizar pronósticos, con tecnología relativamente automatizada, que no tienen proyectadas inversiones en este campo, su configuración productiva es por lotes y modular (En general por proceso), que desarrollan y rediseñan productos anualmente y poseen una regular



ubicación de instalaciones. Se sitúan en este lugar las empresas del subsector de las confecciones (02,03,05,14 y 16).

Por último el análisis de los cuadrantes superior izquierdo e inferior derecho caracteriza a las organizaciones aquí señaladas de la siguiente manera: En el primer caso se ubican las unidades productivas (06,09,11,15 y 17) que poseen procesos lineales, distribución de planta por producto; con proyectos de diseño y rediseño de productos en períodos superiores a 5 años, no tienen pensado hacer inversiones en tecnología, salvo la empresa 17 que aspira contar en el corto plazo con un equipo de clasificación automático; en este cuadrante se encuentran las organizaciones de los subsectores de bebidas, procesados de la madera, artes gráficas y alimentos. En forma opuesta se localizan las empresas (04,07, 08,10,12 y 20) de los subsectores textil, confecciones y petroquímico; las cuales se caracterizan por tener proyectadas inversiones en tecnología, distribución de planta por procesos, diseños y rediseños de productos constantemente, tecnología combinada de operaciones y sistema productivo dispuesto por procesos.

## 2.1.2 Organización del sistema de conversión de operaciones

### 2.1.2.1 Administración de la Fuerza de trabajo

Dentro de los objetivos orientados a las personas de Hewlett-Packard se encuentran "Creer en nuestro personal, subrayar el trabajo conjunto y

compartir las recompensas (Trabajo en equipo y sociedad); un entorno de trabajo superior, que muchas otras compañías buscan pero pocas alcanzan". (Chase y Aquilano, 1994: 493).

En este sentido y analizando la aplicación de este enfoque en las empresas estudiadas, se encontró que el 10% emplean un sistema técnico, el 45% socio-técnico, el 30% utilizan el criterio de la gerencia participativa, el 10% modelos avanzados de gestión de personal y el último 5% utiliza esquemas que ellos denominan combinados, para significar que de acuerdo a las circunstancias emplean uno u otro enfoque. De estas respuestas se desprende que los sistemas de administración en las áreas productivas de estas organizaciones, aún se inclinan por mantener un interés predominante hacia los métodos formales, técnicos o mecanicistas; aunque también es importante destacar el esfuerzo que se ha hecho por permitir que los empleados participen de alguna manera en las mejoras del proceso productivo, que es lo que a la postre estas empresas denominan como gerencia participativa y modelos avanzados de gestión de personal.

... "Desde el punto de vista de la organización de los procesos de producción, se asiste a una revalorización del capital humano; el perfil del trabajador que se demanda también cambia, exigiéndose un conjunto de nuevas competencias cognitivas, sociales y tecnológicas. Se requiere que la persona sea capaz de adaptarse y promover una nueva forma de organización para el trabajo, caracterizada por estructuras menos jerarquizadas, y que desarrolle actividades variadas y diferencia-

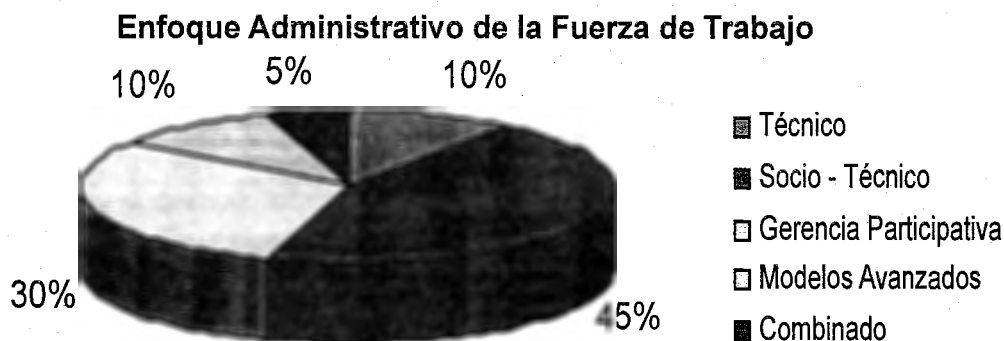


Figura 7. Enfoque administrativo de la fuerza de trabajo.

das. Se requiere, así, de recursos humanos cualificados, sobre una base mas compleja, diversa e integral". (Iberfop, 1998: 11).

### 2.1.2.2 Diseño de puestos, estándares de producción / operaciones, medición del trabajo

En este tópico cabe resaltar que en términos generales todas estas organizaciones de una u otra manera, utilizan algún tipo de metodología relacionada con el estudio del trabajo y dentro de este aspecto su diseño y medición. Entre los métodos mas empleados en estos sistemas productivos y particularmente en el sector de las confecciones y los textiles, se encuentran los Sistemas Predefinidos de Tiempos en las confecciones (TPCON), Movimientos Operacionales Secuenciales en Tiempo (MOST); y para las demás áreas económicas sobresalen los estudios de tiempos y movimientos para estandarización de procesos, gráficos de eficiencia y costos entre otros.

Este conjunto de características demuestran lo que anteriormente se había puntualizado, en el sentido de que las actividades administrativas de las operaciones en el sector manufacturero de las medianas y grandes empresas de la ciudad de Ibagué, están focalizadas desde una perspectiva meramente técnica que si bien es cierto es

importante, su exagerado énfasis no permite el direccionamiento estratégico de la función de producción en el mediano y largo plazo.

A pesar de la importancia que estas organizaciones han concedido a estos aspectos, es importante destacar que a la pregunta sobre la "presencia de restricciones en el proceso productivo"; el 70% de las empresas encuestadas expresó tenerlas dentro de su proceso productivo, y solamente un 30% dijo no presentar este tipo de inconvenientes.

Dentro de las empresas que argumentaron que sus procesos tenían restricciones, un 21% manifestó que eran de orden personal; el 50% en los equipos; el 14% en cuanto a política; el 7% de planta física; y por último un 7% en los insumos.

En lo que respecta a la variable "salud ocupacional", 17 empresas equivalentes al 85% argumentaron que contaban con programas de salud ocupacional, mientras el otro 15% tres (3) organizaciones respondieron negativamente; esto es un buen indicador de la forma como el sector manufacturero se ha ido conscientizando de la importancia de preservar la salud física de sus colaboradores como un factor de productividad.

#### Interpretación

En este caso podría argumentarse que todas las

**Cuadro 8. Restricciones en el Proceso Productivo**

Restricción	Número de Empresas	Porcentaje
SI	14	70
NO	6	30
TOTAL	20	100 %

Fuente: Construcción propia.

Restricciones en el Proceso Productivo



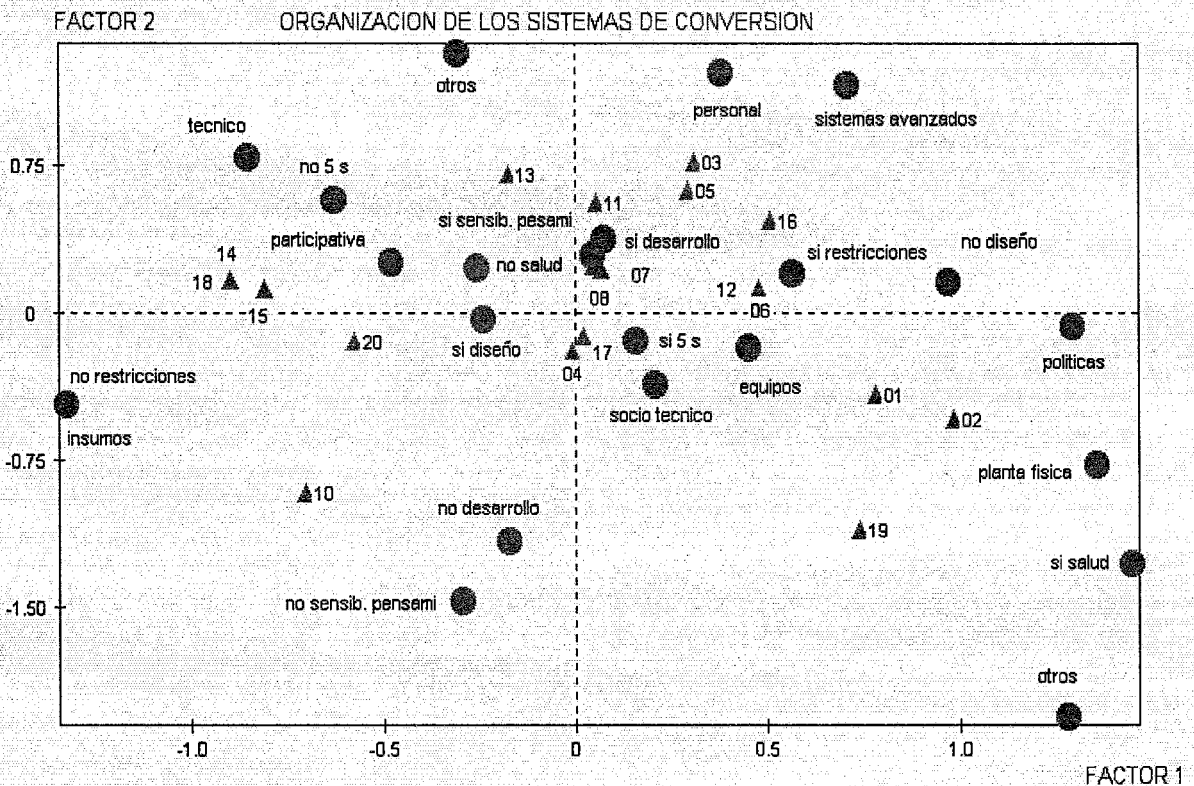
**Figura 8. Restricciones en el proceso productivo**

**Cuadro 9. Implementación Programas de Salud Ocupacional**

Tendencia	Número de Empresas	Porcentaje
SI	17	85
NO	3	15
TOTAL	20	100 %

Fuente: Construcción propia.

**2.1.2.3 Mapa perceptual de las variables relacionadas con la organización de los sistemas de conversión de operaciones**



Nota: los triángulos se refieren a las empresas estudiadas y los círculos a las características estudiadas.

variables relacionadas con la organización, se encuentran sintetizadas en dos factores: el factor 1; organización y diseño del área de trabajo y el factor 2; Gestión de personal. En el cuadrante superior derecho se disponen las empresas 03, 05, 07, 08, 11, 12 y 16; que se distinguen por adelantar programas de desarrollo de la gente, presentar restricciones en su proceso productivo relacionadas con el área de personal, no diseñar experimentos y poseer algunos criterios sobre sistemas avanzados de administración de personal.

En forma contraria en el cuadrante inferior izquierdo se localizan las organizaciones 10 y 20, que se caracterizan por realizar algunos experimentos en su proceso productivo, no adelantar programas de sensibilización ni de desarrollo de la gente. Como factor destacable se encuentra que todas las empresas objeto de este estudio, de una u otra forma presentan restricciones en sus sistemas operativos, bien sean éstas de personal, insumos ó equipos. Estas organizaciones en su gran mayoría hacen parte del sector de las confecciones, a excepción de la 10 que es del sector derivados del petróleo.

A su vez en el cuadrante superior izquierdo se ubican las empresas correspondientes a los sectores de las artes gráficas, derivados de la madera, manufacturas del cuero y confecciones (13,14,15 y 18); que se caracterizan por implementar programas de sensibilización del pensamiento, un enfoque participativo en la administración de la fuerza de trabajo, no contar con programas de salud ocupacional y no disponer dentro de sus sistemas productivos de criterios relacionados con la organización del área de trabajo (5 "S").

En el sentido opuesto a la interpretación anterior, se tiene el cuadrante inferior derecho en el cual se encuentran las organizaciones 01, 02, 17 y 19; que se caracterizan por observar dentro de sus procesos productivos un enfoque socio-técnico de administración de la fuerza de trabajo, restricciones desde la perspectiva de políticas y equipos, utilización de sistemas de organización del área de trabajo (5"S"), implementan en alguna medida programas de salud ocupacional y

además expresan tener limitaciones en cuanto a algunos factores relacionados con la ubicación de instalaciones (Servicios públicos, seguridad de instalaciones, lejanía con respecto a proveedores).

### 2.1.3 Control del sistema de conversión de operaciones

#### 2.1.3.1 Control de Inventarios

En este sentido al preguntárseles a estas organizaciones si tenían implementado el sistema de compras justo a tiempo, 12 empresas equivalentes al 60% se expresaron afirmativamente; y 8 unidades productivas el 40% dijeron no haberlo adoptado. Igualmente a quienes argumentaron llevar a cabo este sistema, se les interrogó sobre como lo habían puesto en práctica y cual era su metodología de trabajo, a lo cual ninguna organización contestó en forma convincente indicando solo que los beneficios obtenidos se reflejaban en inventarios mínimos, inventarios parciales (algunos materiales), y en otros casos las materias primas las recibían de los proveedores en consignación por lo cual no asumían costos.

De lo anterior se deriva que efectivamente estas empresas no tienen adoptado un programa coherente y sistemático de "Compras Justo a Tiempo"; situación que de hecho es explicable como quiera que un procedimiento de estas magnitudes, solo es posible adelantarlos como parte de un programa JAT.

*"Una compañía no puede llegar a ser fabricante de categoría mundial mientras no haya formado una verdadera sociedad con sus proveedores y mientras no haya logrado sólidos adelantos con ellos en materia de calidad, tiempo de producción y costos.*

*El sistema de compras JAT ofrece un marco de referencia para tal sociedad. Las compras JAT difieren de las compras tradicionales tanto como la fabricación JAT difiere de la fabricación tradicional. Y la meta buscada es exactamente la misma: eliminar desperdicios" (Hay, 1988: 132).*  
Dentro de este contexto y conforme a lo planteado

por estas organizaciones, aún continúan vigentes en las medianas y grandes empresas del sector manufacturero de la ciudad de Ibagué, los sistemas tradicionales de inventarios con los altos costos que una política de este tipo implica. Dentro de esta perspectiva pudo comprobarse que estas organizaciones no tienen implementado un programa sistemático de certificación de proveedores.

### 2.1.3.2 Planeación de requerimientos de materiales

Tal como se había mencionado en el aparte correspondiente a la programación de las operaciones, de las 30 respuestas que estas organizaciones dieron a la pregunta sobre sus métodos de planificación, solo una de ellas el 3.33% del total coincidió en el empleo de la técnica MRP (ver cuadro No. 5). Lo cual pone de presente el poco énfasis que estas organizaciones están dando a las herramientas sistemáticas en la planeación de las operaciones, situación ésta que podría explicarse según lo plantea James I. Riggs, (1998; 496) *"En que el cambio de un sistema existente de control de inventarios al sistema MRP es tarea agotadora, llena de dificultades, técnicas y de relaciones humanas; por lo cual se estima que las implantaciones exitosas de sistemas MRP van desde un máximo del 50% hasta un mínimo del 20% o menos."*

Pero de otro lado el Dr. J.A. Orlicky sugirió que quienes han empleado la MRP con éxito disfrutaron de niveles de inversión en inventarios para manufactura reducidos en un 20 a un 35%. Otros *beneficios declarados son una reducción de los costos de producción y de compras y un servicio mejorado de entregas. Sin embargo no todas las implantaciones han tenido éxito"*.

### 2.1.3.3 Programas de Calidad

De las 20 organizaciones en estudio solo 12 de ellas el 60%, manifestó contar con programas de calidad; al cuestionárseles sobre sus características y metodología los responsables de las áreas de producción, expresaron estar adelantando trabajos tendientes a la obtención de algunas certificaciones de calidad como la ISO-

9002. Este aspecto por importante que sea, no puede sustituir ni constituirse por si mismo como un programa integral de calidad, y mas bien se ha venido instaurando como una necesidad de estas empresas para consolidar su imagen corporativa con fines de comercialización.

Esto de hecho pudo confrontarse con la observación directa que se hizo de los procesos productivos, donde se encontró que la mayoría de ellos sino todos se dedican a la realización de sus actividades convencionales. En este sentido Hernando Mariño (1992:7) plantea que *"El análisis de las organizaciones exitosas en todo el orbe nos indica que sus extraordinarios resultados se deben a la puesta en marcha, en forma sistemática y coherente a través de sus etapas de crecimiento, de unos pocos e imprescindibles elementos de administración. La calidad total es uno de ellos."*

Son precisamente los elementos sistemáticos y coherentes desde el punto de vista del trabajo en calidad total, los que no parecen estar presentes en las organizaciones objeto del presente estudio.

Por ejemplo no se encontró en estas organizaciones lo que John Bank (1993; 115) plantea como *"uno de los mayores retos de un programa de gerencia de calidad total, es decir, crear una cultura en la compañía de calidad total"*; siendo éste criterio uno de los factores fundamentales y más complejos de manejar al interior de una institución. Fue precisamente este criterio lo que algunas compañías japonesas desarrollaron como preámbulo a un proyecto de administración de calidad total.

*"...Sin embargo, algo parecía faltar. Ese algo era una parte del JAT que no podíamos aislar como elemento porque lo inundaba todo: tenía que estar presente en cada elemento del JAT para que éste funcionara. Este ingrediente que todavía faltaba tenía que ver con los recursos humanos: La intervención de los empleados. Nos habíamos demorado en caer en cuenta de su ausencia porque en la cultura japonesa la intervención de los empleados es algo que se da por sentado, algo en lo cual los gerentes de producción japoneses ni siquiera tenían que pensar al trabajar con el JAT."*

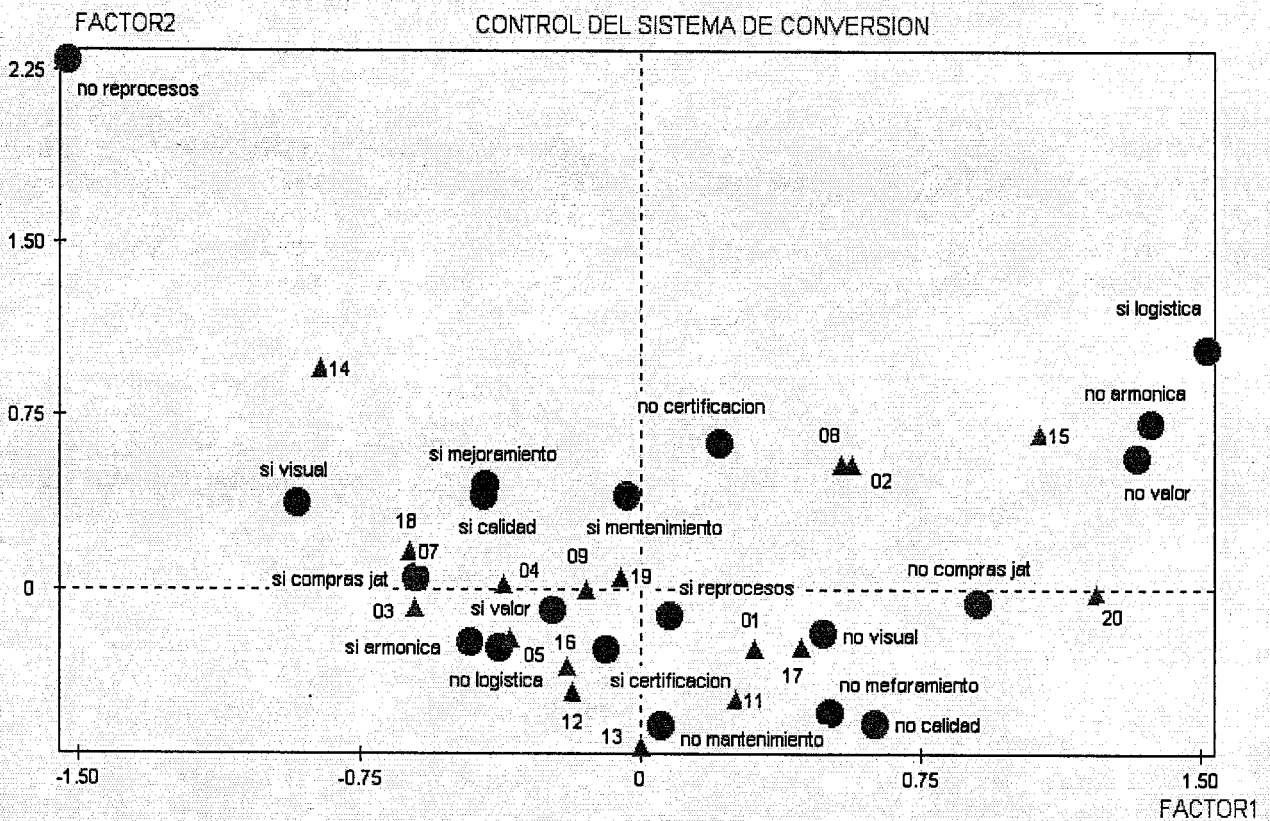
En el Occidente, en cambio, se hace necesario crear en la empresa una cultura de intervención de los empleados, del trabajo en equipo, para que el JAT funcione". (Hay, 1988; 15, 16).

Como puede deducirse de los resultados anteriores, es un hecho que los procesos productivos de las medianas y grandes empresas de la ciudad de Ibagué, continúan siendo

orientados bajo una perspectiva eminentemente técnica, sin querer decir obviamente que esto sea negativo; sin embargo resulta preocupante que al interior de estos sistemas, no exista una visión mas estratégica en el manejo de los recursos productivos, que sin lugar a dudas haría que ellos fueran mas productivos y por supuesto mas competitivos.

**Interpretación**

**2.1.3.4 Mapa perceptual de las variables relacionadas con el control de los sistemas de conversión de operaciones**



Nota: los triángulos se refieren a las empresas estudiadas y los círculos a las características estudiadas.

Como primer factor podría considerarse el compuesto por la variable relacionada con el sistema de compras para producción ajustada y como segundo factor la certificación de proveedores. Observando el cuadrante superior izquierdo se

encuentra que las empresas 04, 07, 09, 14, 18, 19, se caracterizan por contar con programas de calidad, mantenimiento de equipos, mejoramiento continuo, gerencia visual y compras JAT; aunque como se desprendió de la observación directa y las entrevistas, se corroboró que el trabajo de estas organizaciones en cuanto a estos aspectos

obedece mas bien a situaciones de orden coyuntural, tales como la obtención de certificaciones de calidad (ISO-9000), y no propiamente como planes sistemáticos producto de una determinada estrategia organizacional.

En el cuadrante inferior derecho se ubican las empresas 01, 11, 17 y 20 que de hecho presentan características totalmente opuestas a las analizadas anteriormente; por ejemplo no tienen implementados en sentido estricto programas de gestión de calidad, gerencia visual, mantenimiento productivo, mejoramiento continuo, compras justo a tiempo e igualmente presentan reprocesos en sus sistemas operacionales.

En la cuadrícula superior derecha se sitúan las empresas 02, 08 y 15, que se caracterizan por no utilizar elementos de logística de operaciones en el proceso productivo; en cuanto a la agregación de valor se encontró que la organización 15 no realiza énfasis en este aspecto; mientras que las otras dos empresas manifestaron conservar esta práctica, pero al igual que en el análisis anterior, no se evidenciaron los elementos suficientes que permitieran corroborar que poseen procedimientos sistemáticos en este sentido. En lo que tiene que ver con la certificación de proveedores las empresas 08 y 15 no realizan este proceso; mientras la organización 02 aunque responde afirmativamente, en la sustentación correspondiente se contradice al afirmar que realizan inspección de materias primas.

En contraposición a los resultados anteriores en el cuadrante inferior izquierdo se encuentran las empresas 03, 05, 12, 13 y 16; quienes coinciden estar realizando actividades relacionadas con la manufactura centrada en el valor; en cuanto a la certificación de proveedores las organizaciones 03, 05, y 13, manifestaron estar adelantando acciones relacionadas con este tópico.

## BIBLIOGRAFIA

ADAM, Ebert. E; EBERT, Ronald. J "Production And Operations Management". Editorial Prentice Hall 1992.

BANK, John. La Esencia de la Calidad Total-como introducirla efectivamente en nuestro negocio. Editorial

Serie Empresarial Legis, 1995.

BELLO, Carlos. Manual de producción-Aplicado a pequeñas y medianas empresas, Segunda reimpresión. Ediciones ECOE, 2000.

CHASE, Richard. B; AQUILANO, Nicholas; JACOBS. "Administración de producción y operaciones", Octava edición, Editorial Irwin McGraw-Hill, 2000

Consejo De Normalización y Certificación De Competencia Laboral CONOCER. Análisis ocupacional y funcional del trabajo. Programa de Cooperación Iberoamericana para el diseño de la formación profesional 1.998.

DANE. BANCO DE LA REPÚBLICA. Informe de Coyuntura Económica Regional, Departamento del Tolima. ICER Segundo semestre de 2005. Mayo de 2006

DOMINGUEZ M, José. A y Otros Dirección de Operaciones-aspectos estratégicos en producción y los servicios, Editorial Mc Graw Hill, 1997.

DURAN, Xavier y Otros. "La innovación tecnológica en Colombia, características por tamaño y tipo de empresa." Departamento Nacional de Planeación. 1998.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. Administración de producción y operaciones, Cuarta edición. International Thomson Editores, S.A, 2000.

HAY, Edward J. Justo a Tiempo. Editorial Norma. 1995.

MARIÑO N, Hernando. Gerencia de la Calidad Total. Editorial Tercer Mundo Editores.

NOORI, Hamid;RADFORD, Russell. Administración de operaciones producción: Calidad Total y respuesta sensible rápida, Primera edición, Editorial McGraw Hill, 1997

RENDER, Barry; HEIZER, Jay. Dirección de la producción-decisiones tácticas, cuarta edición Editorial Prentice Hall, 1997.

RIGGS, James L. Sistemas de producción: Planeación, análisis y control, tercera edición, Editorial Limusa.

SCHROEDER, Roger G. Administración de Operaciones, Tercera edición, Editorial McGraw Hill, 1992.

SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert L jr. Planeación y control de la producción, Editorial McGraw-Hill, 1998.