

## ESTUDIO EMPÍRICO SOBRE LAS ESTRATEGIAS DE LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR INDUSTRIAL DE LA PROVINCIA DE VILLA CLARA

### Resumen / Abstract

El presente artículo contiene los principales resultados obtenidos de un estudio empírico sobre logística inversa en el sector industrial de la provincia de Villa Clara. En el mismo se parte de la hipótesis de que es posible identificar una taxonomía de estrategias de logística inversa que se subdivide en tres grandes tipos: Comercial, de Recuperación y Medio Ambiental, las cuales son validadas mediante el estudio. Ello permite identificar el estado del Arte de este importante componente de la Logística de los Negocios en todo un universo de empresas industriales de la mencionada provincia, como vía para una futura secuencia de acciones de mejoramiento.

*The present article contains the main outcomes that were obtained as a result of an empirical study about reverse logistics at the Villa Clara province's industrial sector. The starting point of the article is the hypothesis concerning the possibility of identifies a taxonomy of reverse logistics' strategies, that can be subdivided into three big groups: Commercial, Recovery's and Environmental, which are validated by means of this study. As a result, it is possible to identify the state of the art of this important component of the Business Logistic in a whole universe of industrial enterprises of the mentioned province, for a future sequence of improvement's actions.*

### Palabras clave / Key words

Logística inversa, estrategias, taxonomía.

*Reverse logistics, strategies, taxonomy.*

---

**Michael Feitó Cespón**, Profesor Asistente del Departamento de Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara, Cuba.  
e-mail: michaelfc@uclv.edu.cu

**Roberto Cespón Castro**, Ingeniero Industrial, Doctor en Ciencias Técnicas, Profesor Titular, Departamento Ingeniería Industrial, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Villa Clara, Cuba.  
e-mail: rcespon@uclv.edu.cu

### INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la logística en el mundo actual ha sido una de las causas fundamentales de la supervivencia y desarrollo de aquellas empresas que la han adoptado como una parte inseparable de su gestión, en tanto repercute sobre todas las variables de la competitividad, tales como precio, calidad, innovación y plazo de entrega.

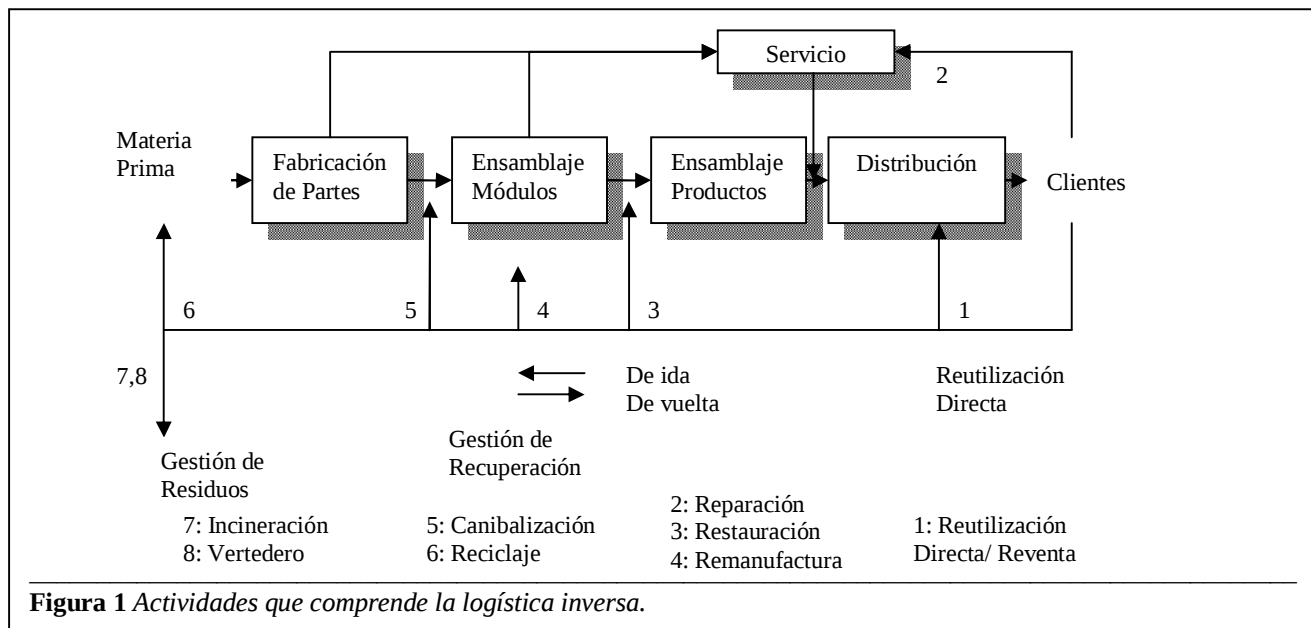
Sin embargo, los últimos años dentro de la denominada Logística de los Negocios, junto a la Gestión de la Cadena de Suministro (SCM: *Supply Chain Management*), el aspecto que más ha llamado la atención de empresarios y académicos, por la repercusión directa sobre la competitividad empresarial y el cuidado del Medioambiente, es la denominada Logística Inversa.

“La logística inversa es el proceso de planificación, implantación y control eficiente del flujo efectivo de costos y almacenaje de materiales, inventarios en curso y productos terminados, así como de la información relacionada, desde el punto de consumo al punto de origen, con el fin de recuperar valor o asegurar su correcta eliminación” [1]. Otros conceptos son aportados incluso en Cuba por Hevia Lanier y Urquiaga Rodríguez (2008) [2].

En este campo, a diferencia de otros como la Gestión de la Producción y las Operaciones (POM: *Production and Operation Management*), en la literatura científica no se han encontrado evidencias de estudios tendientes al establecimiento de tipologías o taxonomías de estrategias de logística inversa, tomándose como base para su validación en este trabajo, el universo de empresas del sector industrial de la provincia de Villa Clara.

## DESARROLLO

Como ya ha sido descrito, la logística inversa comprende todas las operaciones relacionadas con reutilización de productos y materiales, incluye todas las actividades logísticas de recolección, desensamblaje y proceso de materiales, productos usados y/o sus partes, para asegurar una recuperación ecológica sostenida [3]. Un resumen de las actividades que la misma comprende se muestra en la Figura 1.



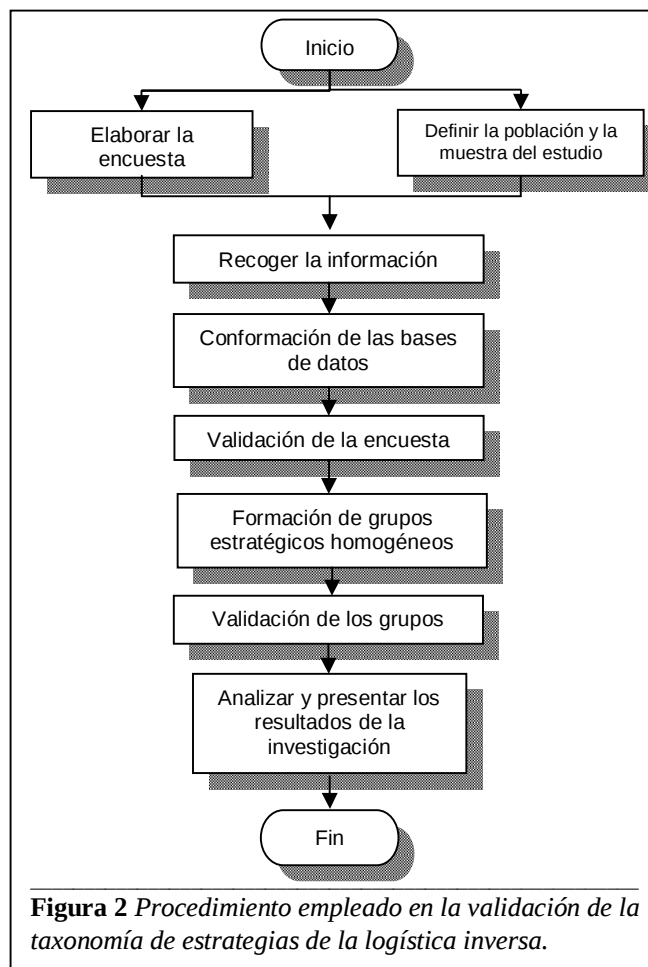
La manera concreta en que pueden ser establecidas estas actividades en cada empresa en particular, responde a determinadas decisiones de índole estratégica, que en muchos casos se toma de forma empírica, pero que deben ser implementadas de una manera ordenada y enfocada hacia el futuro, para que realmente se logre un impacto favorable sobre la competitividad empresarial. En este sentido, resulta importante el establecimiento de una taxonomía de estrategias que permita a las empresas establecer un verdadero enfoque estratégico de su logística inversa. En el presente estudio, a partir de un minucioso estudio bibliográfico, se parte de la hipótesis de que esa tipología está formada por tres estrategias básicas que son: Comercial, de Recuperación y Medioambiental. Para validar esta hipótesis se diseñó el procedimiento que se muestra en la Figura 2.

La aplicación práctica de cada uno de los pasos del procedimiento mostrado, para el universo que comprende el sector industria de la provincia de Villa Clara, se expone a continuación.

### 1. Selección de la población y la muestra

- Fuentes de obtención de la información. Universo del estudio.

La información que se obtiene y se procesa en el estudio proviene de fuentes primarias, recogiendo expresamente para los propósitos de la investigación que se desarrolla. Dado que el objetivo planteado fue el análisis de las estrategias de logística inversa de las empresas industriales



# ESTUDIO EMPÍRICO SOBRE LAS ESTRATEGIAS DE LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR INDUSTRIAL DE LA PROVINCIA DE VILLA CLARA

localizadas en la provincia de Villa Clara, la población objeto de estudio está integrada por el conjunto de empresas fabricantes, que ejercen su actividad productiva en todo el territorio según el Centro Provincial de Estadísticas de Villa Clara. Así, se obtuvo una población objetivo total de 64 empresas. En este caso se optó por realizar el estudio a la población completa, obteniéndose resultados mucho más confiables que con un muestreo. En la Tabla 1 se muestra un resumen del universo estudiado.

| <b>TABLA 1</b><br><b>Clasificación sectorial de las empresas fabricantes integrantes de la muestra</b> |                             |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| <b>Sector Industrial</b>                                                                               | <b>Cantidad de empresas</b> | <b>% del total</b> |
| Minería y Metalurgia no ferrosa                                                                        | 1                           | 1,56%              |
| Industria electrónica y eléctrica                                                                      | 2                           | 3,13%              |
| Industria de producción de materiales de construcción                                                  | 4                           | 6,25%              |
| Industria Química                                                                                      | 1                           | 1,56%              |
| Industria Gráfica                                                                                      | 2                           | 3,13%              |
| Industria textil                                                                                       | 2                           | 3,13%              |
| Industria de Confecciones                                                                              | 3                           | 4,69%              |
| Industria del Cuero                                                                                    | 1                           | 1,56%              |
| Industria Alimentaria                                                                                  | 7                           | 10,94%             |
| Industria Pesquera                                                                                     | 2                           | 3,13%              |
| Industria de Bebidas                                                                                   | 2                           | 3,13%              |
| Industria Sidero Mecánica                                                                              | 20                          | 31,25%             |
| Industria Azucarera                                                                                    | 11                          | 17,19%             |
| Industria de Muebles                                                                                   | 4                           | 6,25%              |
| Industria del Tabaco                                                                                   | 2                           | 3,13%              |
| Total de empresas industriales                                                                         | 64                          | 100%               |

Fuente: Centro de Estadística Provincial de Villa Clara

## 2. Diseño de la encuesta

Para realizar el estudio empírico sobre estrategias de logística inversa en Villa Clara, se necesitó una herramienta para obtener grandes volúmenes de información, aunque ésta no fuera demasiado detallada. Para esto se determinó utilizar la encuesta como método de obtención de información por estar diseñada a la medida de este estudio. Para registrar las respuestas ofrecidas por los encuestados, se realizó un cuestionario que contiene las preguntas o variables de la investigación. A tal efecto, se ha diseñado un cuestionario estructurado de forma tal que la información que se recoge está totalmente estructurada, con alto grado de formalización y estandarización en las preguntas y posibles respuestas.

La estructura principal del formulario se divide en cuatro partes. En la primera, se presenta una batería de preguntas de información general sobre la empresa, a modo de introducción y caracterización general. En la segunda, se caracteriza la cadena de suministro completa para determinar el grado de complejidad y en cierta medida, el conocimiento de la misma por parte del encuestado, “pues

en la realización de estrategias de logística inversa es de vital importancia conocer la cadena de suministro y su visión sistémica” [4]. En la tercera, incluye una batería de preguntas dirigidas al estudio del proceso de formulación de la estrategia de logística inversa y su papel en el marco de la estrategia competitiva de la empresa. Finalmente, en la cuarta etapa, se solicita información al encuestado sobre actitudes y comportamiento en cuanto a las necesidades que llevaron a realizar estrategias de logística inversa, y de evaluación de los objetivos y las políticas de fabricación y distribución respetuosas con el medio ambiente en la empresa objeto de análisis.

Para la elaboración del cuestionario definitivo, se toma como referencian algunas encuestas que se han aplicado en otros trabajos empíricos relativos a la estrategia de fabricación de las grandes empresas manufactureras (pues no se encontraron trabajos de este tipo sobre logística inversa o parecidos), en el marco del proyecto de investigación denominado “*Global Manufacturing Futures Surveys Project (GMFSP)*”, que se desarrolla de forma conjunta por las Universidades de Boston, Waseda (Tokio) y el INSEAD (Francia), referente a empresas industriales de Estados Unidos, Asia y Europa, respectivamente. En este sentido se dispuso como referencia de las encuestas que el INSEAD ha utilizado durante el año 1994 y 1998 en el *European Manufacturing Futures Research Project*, la encuesta utilizada por Whybark y Vastag (1992) en el *Global Manufacturing Practices* [5], la encuesta propuesta por Miller, De Meyer y Nakane (1992) [6] en *Benchmarking Global Manufacturing*, la cual fue aplicada a una muestra de 500 empresas de Estados Unidos, Europa y Japón; y la encuesta realizada por Ibarra Mirón (2000) [7] en un estudio realizado en la Comunidad autónoma de Cataluña.

## 3. Recogida de la información

Luego de estar creada la encuesta y definida la población del estudio empírico, se procedió a la recogida de la información. Para esto se visitó cada empresa y se encuestó al personal administrativo que en la empresa se dedicara a la planeación de la logística inversa en cuestión y en muchas ocasiones los cuestionarios se llenaron en equipo. Para esto se necesitó de 16 semanas de trabajo. El almacenamiento de la información se realizó en bases de datos, utilizando los programas estadísticos SPSS versión 10.0 y EXCEL del paquete Microsoft Office 2003. Esta información fue almacenada, ya homogenizada y estandarizada para cada prueba estadística y análisis efectuados. Se siguieron los criterios que se expresaron en el procedimiento metodológico descrito en el capítulo anterior.

## 4. Validación de la encuesta

Para determinar que las respuestas obtenidas son válidas, se comprobó la correlación entre las respuestas recibidas de acuerdo con las variables que se tomaron en cuenta, para esto se procedió a la validación de las respuestas a través del  $\alpha$  de Cronbach, prueba estadística diseñada para este fin. Este indicador debe ser cercano o mayor que 0,70 para que la encuesta sea consistente. En la Tabla 2 se pueden apreciar los resultados finales.

| <b>TABLA 2</b><br><b>Prueba del alpha de Cronbach</b> |              |                          |
|-------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>Variables</b>                                      | <b>Ítems</b> | <b>Alpha de Cronbach</b> |
| Tamaño de la empresa                                  | 2            | 0.9444                   |
| Complejidad de la cadena de suministro                | 7            | 0.7565                   |
| Complejidad de la cadena de suministro inversa        | 5            | 0.7599                   |
| Competitividad de la Empresa                          | 4            | 0.7066                   |
| Estado Estratégico de la Logística Inversa            | 3            | 0,8340                   |

Como se puede observar, el alpha de Cronbach es mayor que 0,7 para todos los casos, por lo que la prueba es consistente y queda validada la encuesta estadísticamente.

### 5. Formación de los *clusters* o grupos estratégicos homogéneos

Con el propósito de obtener una clasificación o taxonomía de las empresas industriales que componen la población estudiada, en grupos homogéneos que se caractericen por implementar similares estrategias de logística inversa, se ha procedido a aplicar la metodología del análisis *cluster*.

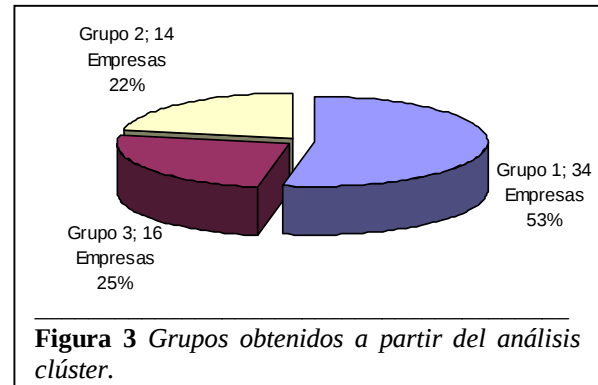
El primer paso en el procedimiento seguido para la conformación de los conglomerados o *clusters*, fue seleccionar las variables que se tomaron como elementos comparativos y servirán para definir los grupos. En este caso se tomaron en cuenta 15 variables; 13 de ellas utilizadas para conformar los *clusters*, que coinciden con las variables relacionadas con las razones y objetivos presentes en la estrategia de logística inversa, la complejidad de las cadenas de suministro directa e inversa y la competitividad de la misma. Luego se conformó una base de datos en SPSS 10.0 que contó con 15 columnas y 64 filas, las cuales corresponden a toda la población objeto de estudio.

El criterio de agrupación escogido es la Distancia Euclidiana Cuadrática, por ser una de los más conocidos y utilizados con efectividad en estos casos, este método calcula la distancia cuadrática entre pares de objetos (empresas).

Una vez determinado el método para medir las distancias entre las variables, es necesario elegir el algoritmo para la formación de los *clusters*. Realmente existen muchos algoritmos alternativos para la formación de *clusters*. En este sentido, se optó por un método jerárquico ascendente o aglomerativo basado en la agrupación de centroides o «método del centroide»; en este método la distancia entre dos grupos se obtiene por la distancia existente entre sus medias para todas las variables (centroides), es decir se calcula primero el centro de gravedad de cada *cluster* y a continuación se procede a agrupar teniendo en cuenta las distancias entre los distintos centros de gravedad y parte de la existencia de tantos *clusters* como casos existan, realizando el agrupamiento paso a paso hasta que formen un *cluster* único.

El análisis *cluster* ha permitido la clasificación de las empresas que componen la muestra en tres grupos, representando cada uno una alternativa u opción estratégica de fabricación. Estos grupos que se han

obtenido están compuestos por 34, 16 y 14 empresas respectivamente, observándose que existe una diferencia notable entre la cantidad de empresas que conforman el grupo 1 y la cantidad de los grupos 2 y 3, lo que indica que se practican tres tipos de estrategias con una marcada tendencia hacia una en específico, como se observa en la Figura 3.



**Figura 3** Grupos obtenidos a partir del análisis *clúster*.

El significado de cada grupo sería:

Grupo 1- Estrategia de Recuperación- 34 empresas

Grupo 2- Estrategia de Mercado- 14 empresas

Grupo 3- Estrategia Medioambiental- 16 empresas

### 6. Validación de los *clusters*. Análisis discriminante

Dado que el análisis *cluster* puede originar una clasificación algo artificial, debido al hecho de que no existen restricciones o condiciones que deban cumplir los datos para poder aplicar la técnica y debido también a que la decisión sobre el número de grupos en el método es sumamente subjetiva, la correcta aplicación de esta metodología requiere de la validación de la solución generada, con el fin de verificar si la clasificación obtenida refleja correctamente la estructura latente en la muestra estudiada. En este sentido, se ha realizado un análisis discriminante para reforzar la interpretación de los factores que permiten diferenciar a las empresas pertenecientes a los tres grupos estratégicos formados previamente mediante el *cluster*. Se ha utilizado como criterio de selección de las variables o estadístico de contraste, la lambda de Wilks. En el análisis discriminante clasificaron correctamente el 100 % de las empresas originalmente agrupadas.

### 7. Análisis de Varianza

Con el objetivo de conocer si existen diferencias significativas en las variables entre los grupos formados, se realiza un Análisis de Varianza (ANOVA), considerando que para un nivel de significación igual o menor de 0,05 las diferencias son significativas estadísticamente. Para la correcta realización del ANOVA es necesario probar para los datos estudiados la normalidad (prueba no paramétrica Kolmogorov- Smirnov), la aleatoriedad (no es necesaria pues se estudió todo el universo) y la homocedasticidad (Test de Levene).

El análisis de varianza probó que existen diferencias estadísticamente significativas y destacables entre los tres grupos de estrategias de logística inversa identificados con el análisis *cluster*. Otro resultado obtenido fue que la variable Tamaño de la Empresa no es significativa para la

ESTUDIO EMPÍRICO SOBRE LAS ESTRATEGIAS DE LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR INDUSTRIAL DE LA PROVINCIA DE VILLA CLARA

clasificación, por lo que su comportamiento no determina ninguna tendencia en los grupos.

8. Análisis de la formulación de las estrategias de logística inversa en la provincia de Villa Clara

Al analizar el comportamiento de las estrategias de logística inversa en el sector industrial de Villa Clara, se demuestra que la mayoría de las empresas (un 53% de la población) siguen la estrategia de recuperación, es decir, de reutilizar devoluciones y residuos principalmente para disminuir su costo de producción. Esta tendencia está presente muy fuertemente en empresas del sector de la metalurgia, de materiales de la construcción y de confecciones, fundamentalmente. Las estrategias de carácter medioambiental que constituyen un 25% del total, se encuentran principalmente en empresas productoras de azúcar y en la industria química. En cuanto a las estrategias comerciales, no existe una tendencia sectorial, pues existe variedad de empresas que poseen estrategias de este tipo.

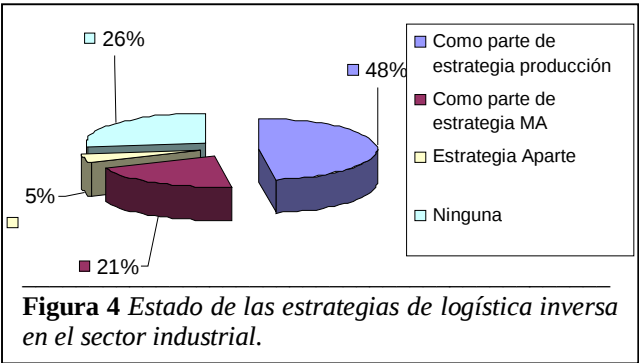
Asimismo se puede establecer un ranking de la frecuencia con que se encuentran los objetivos en las distintas empresas, como se puede ver en la Tabla 3, en la que se evidencia que el 26% de los encuestados le otorgan mayor importancia al objetivo de disminuir los costos de producción en sus estrategias de logística inversa, siguiéndole en importancia el impacto ambiental. Esto demuestra el profundo interés de las empresas villaclareñas de reciclar para disminuir costos, utilizar al máximo las materias primas y proteger el medio ambiente. Es también notable que las empresas confieran poca importancia a los objetivos de recuperación de devoluciones y materiales, lo cual no entra en contradicción, pues el hecho de retornarlos a la empresa implica un costo de transporte, manipulación y almacenaje, por lo que las empresas prefieren recuperar los residuos que se generan durante el proceso productivo.

| TABLA 3<br>Ranking de prioridades de los objetivos en las empresas villaclareñas |         |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| Objetivos presentes en las estrategias                                           | Ranking | %   |
| Disminuir el costo de producción                                                 | 1       | 26% |
| Minimizar el impacto negativo de estos productos y materiales al medio ambiente  | 2       | 18% |
| Aumentar el servicio al cliente                                                  | 3       | 14% |
| Minimizar el costo del retorno de los productos                                  | 3       | 14% |
| Minimizar el costo del retorno de los materiales                                 | 4       | 12% |
| Maximizar el valor agregado a los materiales que han retornado a la empresa      | 5       | 7%  |
| Maximizar el valor agregado a los productos que han retornado a la empresa       | 6       | 9%  |

De la misma forma se estableció un ranking de las políticas de fabricación respetuosas con el medio ambiente que se preguntaron en el cuestionario. La política más utilizada

resultó ser el empleo de materiales no peligrosos al medioambiente en los procesos productivos, en sustitución de aquellos que pudiendo tener características similares, sí lo dañan. El segundo lugar fue ocupado por el almacenaje correcto de los residuos y su clasificación, mientras que la política menos utilizada fue el diseño para reutilización y la facilidad de desmontaje, lo cual concuerda con lo planteado en los objetivos, por ser la que mayores inversiones requiere, al necesitar cambios en el diseño del producto y en consecuencia del proceso productivo, lo cual encarecería la producción.

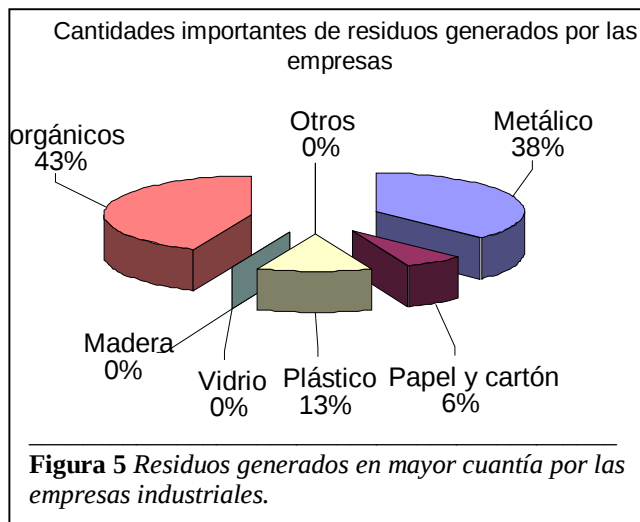
Más del 70% de las empresas encuestadas reconocen poseer estrategias de este tipo en la empresa y que fundamentalmente están asociadas a la estrategia general o de producción, (48% de la población), reconociendo además que es éste el departamento encargado de formularla y hacerla funcionar. El 21% las asocia a estrategias Medioambientales y solo un 5% posee una estrategia aparte para la recuperación de residuos y devoluciones. Es notable que un porcentaje alto de los encuestados, 26% exactamente, reconoce no poseer ninguna estrategia de logística inversa, lo cual demuestra que existen deficiencias en este sentido en el sector industrial en la provincia. Una panorámica del asunto se muestra en la Figura 4.



Otro aspecto interesante es la formalización de las estrategias. De aquellas empresas que poseen estrategias de logística inversa, solo el 57% las tiene escritas totalmente, un 36% las tiene escritas en parte, es decir que muchas de las actividades que realizan lo hacen de manera empírica y un 7% no las tiene escritas. Estas últimas, no tienen entre sus prioridades el aprovechamiento de la logística inversa y su desarrollo como una fuente necesaria de ingresos y ahorro.

En la Figura 5 se muestra una panorámica de los residuos que se generan con mayor cuantía. Se consideró importante una cantidad de más de un 5% de residuos respecto al volumen de producción. Del comportamiento de estos residuos en cada empresa dependerá en gran medida la estrategia de logística inversa, sobre todo en su parte operativa. También de esto dependerá la disposición final de estos residuos y su aprovechamiento o no. Un alto porcentaje de los residuos generados por las industrias en Villa Clara son orgánicos (43%), lo cual resulta un reto para su aprovechamiento por su rápida descomposición y su difícil conservación. Otro de gran porcentaje y que pudiera tener alguna dificultad en su reutilización, son los

plásticos por su difícil clasificación, debido a la inmensa cantidad de tipos de plásticos que poseen características similares pero que determinadas variaciones pueden influir en la calidad o la estética de un producto determinado.



El 42% vende la mayor parte de sus residuos a la Empresa de Materias Primas, donde se les agrega valor, ésta es una de las formas más usuales pues la empresa ingresa algo por este medio y además otras empresas utilizarán estos materiales desechados en sus productos; el 26% utiliza la mayor parte de sus residuos internamente en la empresa, un 21% los vende directamente a otras empresas o a minoristas y un 11% de la población estudiada no aprovecha sus residuos, desperdiciando una gran fuente de ingreso o ahorro.

En el caso de las devoluciones, se puede comprobar que un altísimo porcentaje (52%) no las gestiona, ni las aprovecha. Un 37% de la empresas las reutiliza en la misma empresa, ya sea para auto consumo, como para repararlas y volverlas a poner en el mercado. El resto (11%) las pone en otros mercados y las vende a otras empresas o minoristas. Es necesario resaltar, que más de la mitad de las empresas villaclareñas desconocen el impacto que puede tener no aceptar devoluciones, sobre todo como servicio postventa. Este puede ser uno de los puntos donde se puede ganar clientes, pues les brinda la seguridad de que si un determinado producto no le satisfizo, puede devolverlo y no perder en la inversión. La gestión de devoluciones es una de las más importantes fuentes de obtención de ventajas competitivas. En la actualidad las empresas más competitivas son las que no solo venden el producto, sino aquellas que además gestionan su retorno cuando finalice su vida útil o si no cumplió con las exigencias el cliente.

## CONCLUSIONES

Al culminar el estudio empírico para precisar una taxonomía de las estrategias de logística inversa en 64 empresas industriales en Villa Clara, se determinó que:

- En función de las razones por la cual las empresas realizan estas estrategias y los objetivos presentes en ellas, ha sido posible identificar tres tipos de estrategias

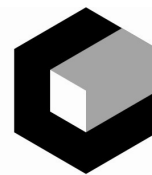
genéricas: Estrategias Comerciales, Estrategias Medioambientales y Estrategias de Recuperación.

- Las empresas que siguen la Estrategia Comercial o de Mercado son el 22 % del total de la población, no se reconoció una tendencia especial entre los sectores industriales que siguen este tipo de estrategia. Las empresas que siguen la Estrategia Medioambiental son un 25% y tienen una fuerte presencia la industria azucarera y la química. Las empresas que siguen la Estrategia de Recuperación son el 53%, donde se destacan los sectores metalúrgicos y de confecciones.

- Aproximadamente un 26% de las empresas encuestadas no posee ninguna estrategia para gestionar su logística inversa y del resto, un 7%, no las tienen escritas. Un altísimo porcentaje (11%) de los residuos generados por estas empresas no se recuperan y un 26% de las empresas no gestiona sus devoluciones, por lo que se desperdicia así una fuente de ingresos, además del impacto negativo al medioambiente que estos desechos pueden provocar. 🗑️

## REFERENCIAS

1. ROGERS, Dale S. y TIBBEN-LEMBKE, Ronald S. *Going Backwards. Reverse Logistics Trends and Practice*. Nevada, Reno: Reverse Logistics Executive Council 1998.
2. HEVIA LANIER, F y URQUIAGA RODRIGUEZ, A. "Metodología de diseño de la cadena de suministro inversa". Tesis doctoral defendida en el tribunal nacional de Ingeniería Industrial. 2008.
3. REVLOG. "Logística Inversa". [en línea]. 2004, Disponible en: <http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/Introduction.htm>
4. CARTER, C. and ELLRAM, L. "Reverse logistics: a review of the literature and framework for future investigation". *Journal of Business Logistics*. Vol. 19 (No. 1): 1998.
5. WHYBARK, D. C. y VASTAG, G. *Global Manufacturing Practices*. The Netherland: Elsevier, 1992.
6. MILLER, J.G., DE MEYER, A. y NAKANE, J. *Benchmarking Global Manufacturing*. Illinois: Irwin, 1992.
7. IBARRA MIRÓN, S. "Análisis de las estrategias de fabricación de las grandes empresas manufactureras radicadas en la comunidad autónoma de Cataluña". Tesis de maestría. España, 2000.



**Instituto Superior Politécnico**  
José Antonio Echeverría  
**cjaje**