

VALOR Y TRAZABILIDAD: ANÁLISIS DE LOS POSIBLES DESPILFARROS EN EL SECTOR CÁRNICO ESPAÑOL SEGÚN LAS POLÍTICAS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA

Ruiz Chico, José¹

Recibido: 28-10-2012 Revisado: 15-01-2013 Aceptado: 06-02-2013

RESUMEN

En los últimos años la seguridad alimentaria se ha convertido en una cuestión clave en la sociedad. Por este motivo se ha desarrollado una normativa específica y se han creado organismos para su gestión. El Reglamento CE 178/2002 presenta la trazabilidad en su artículo 18 como una técnica que permite comprobar el historial de un alimento determinado, para facilitar su retirada del mercado cuando aparezca una crisis. La aplicación de esta técnica aporta muchas ventajas, pero también requiere costes y recursos. Se plantea así un debate para ver en qué medida la trazabilidad añade valor a los productos alimentarios. También se estudia si genera algún tipo de despilfarro según los principios de la metodología “*Lean Management*”. Con tal planteamiento se realizó este estudio mediante encuestas a las empresas cárnicas españolas. Se puede concluir que la trazabilidad sí añade valor al producto, sin suponerles estrictamente un despilfarro. Sin embargo, se dan perfiles en los que esta técnica pueda producir procesos innecesarios, cuellos de botella y lapsos de espera más largos para trabajadores. El factor económico adquiere un protagonismo principal para las empresas que estiman que sí pueden producirse despilfarros por la trazabilidad. El tamaño de la empresa también sería una variable relevante en este estudio, siendo más críticas las empresas de menor tamaño. Las empresas deberían examinar sus sistemas productivos y reestructurarlos cuando perciban que se producen estos despilfarros para eliminarlos o al menos, reducirlos al máximo.

Palabras clave: trazabilidad, valor, despilfarro, coste, industrias cárnicas, España

ABSTRACT

In the last few years, food safety has become a key issue in our society. For this reason, specific regulation have been developed and organizations have been created in order to manage them. Principally, Regulation (EC) 178/ 2002, Art.18, introduces traceability as a technology that allows setting the history of a concrete food, by facilitating its collection from the market in case of crisis. The application of traceability offers many advantages, although, at the same time, higher costs and more resources are necessary to carry it out. This article discusses how traceability adds value to food products. Whether waste is generated according to the principles of the methodology “*Lean Management*”. This research was carried out by means of surveys to Spanish meat companies, and concluded that traceability does increase the value of the product, without generating waste. However, this technique can produce unnecessary processes, bottlenecks and longer periods of waiting on for workers. The economic factor plays a main role for the companies that consider that traceability produces waste. The size of the company is a relevant variable in this study, because the more critical of the traceability regulations are the smaller companies., They should examine their productive systems and restructure them in order to eliminate the perceived waste or, at least, to reduce it.

Key words: traceability, value, waste, cost, meat industry, Spain

¹ Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales (Universidad de Extremadura, España); Doctor (Universidad Politécnica de Madrid, España). Profesor Interino (Universidad de Cádiz, España). **Dirección postal:** Facultad de Ciencias Sociales y Comunicación (Universidad de Cádiz). Avenida de la Universidad S/N. 11405 Jerez de la Frontera, España. **Teléfonos:** +34+956037751; **e-mail:** jose.ruizchico@uca.es

RÉSUMÉ

Ces dernières années, la sécurité alimentaire est devenue un enjeu majeur dans notre société. Pour cette raison, une réglementation spécifique s'est développée et des organismes ont été créés pour sa gestion. Le Règlement CE 178/2002 met en avant la traçabilité (article 18) comme étant une technique qui permet de vérifier l'historique d'un aliment déterminé, dans le but de le rappeler facilement en cas de crise. L'application de cette technique apporte de nombreux avantages, mais pour autant elle induit des coûts et ressources. La question se pose donc, à savoir comment la traçabilité peut réellement apporter une valeur ajoutée aux produits alimentaires. Nous étudions aussi si elle génère des types de gaspillage selon les principes de la méthodologie « *Lean Management* ». Cette approche a été réalisée au grâce à des enquêtes auprès d'entreprises espagnoles de viande. On peut donc en conclure que la traçabilité représente une valeur ajoutée au produit, et ne figure pas comme étant un gaspillage. Cependant, il y a des profils pour lesquels cette technique peut engendrer des processus inutiles, des goulots et d'attentes des travailleurs. Le facteur économique prend un rôle majeur pour les entreprises qui estiment que la traçabilité peut causer des gaspillages. L'accord avec ces possibles gaspillages augmente à mesure que les entreprises considèrent que son application est indifférente ou elle n'en compense pas directement. La taille de l'entreprise serait aussi une variable non négligeable dans cette étude, prépondérante d'ailleurs chez les petites entreprises. Celles-ci devraient réexaminer leurs systèmes de production et les restructurer bien avant qu'elles réalisent que ces gaspillages pourraient les anéantir ou tout au moins les impacter fortement.

Mots-clé: traçabilité, valeur, gaspillage, coût, industries de la viande, l'Espagne

RESUMO

Nos últimos anos, a segurança do alimento converteu-se em uma questão-chave em nossa sociedade. Por esse motivo, foi desenvolvida uma normativa específica, havendo sido criados organismos para a sua gestão. O Regulamento CE 178/2002 apresenta a rastreabilidade em seu artigo 18 como uma técnica que permite comprovar o histórico de um alimento determinado, a fim de facilitar sua retirada do mercado quando do aparecimento de uma crise. A aplicação desta técnica traz muitas vantagens, mas também implica custos e requer recursos. Assim, estabelece-se um debate para se averiguar em que medida a rastreabilidade agrega valor aos produtos alimentícios. Além disso, o presente estudo também examina se há geração de algum tipo de desperdício, segundo os princípios da metodologia « *Lean Management* ». Com tal enfoque, esse estudo foi realizado a partir de entrevistas e pesquisas junto às empresas cárneas espanholas. Como conclusão, pode-se afirmar que a rastreabilidade, de fato, agrega valor ao produto, sem que se suponha estritamente um desperdício. No entanto, há situações em que esta técnica pode produzir processos desnecessários, gargalos e atrasos para os trabalhadores. O fator econômico assume grande protagonismo para as empresas que estimam prejuízos por conta da rastreabilidade. O grau de concordância com os distintos desperdícios aumenta conforme as empresas considerem que sua aplicação resulta indiferente ou diretamente não compensatória. O tamanho da empresa também seria uma variável relevante nesse estudo, sendo ainda mais significativa em se tratando de empresas de menor porte. As empresas deveriam examinar e reestruturar seus sistemas produtivos no momento em que percebam a ocorrência de desperdícios, a fim de eliminá-los ou, ao menos, minimizá-los.

Palavras-chave: rastreabilidade, valor, desperdício, custo, indústrias cárneas, Espanha

1. INTRODUCCIÓN

La seguridad alimentaria se ha configurado como una cuestión clave en la economía agraria de los tiempos actuales. Este interés ha saltado a primer plano ante la necesidad de conocer el historial de los alimentos que se consumen, sobre todo a raíz de las últimas crisis alimentarias producidas en el mundo. Estos problemas provocaron la aparición del concepto de trazabilidad o de rastreabilidad de un alimento a lo largo de toda la cadena. Según la Unión de Pequeños Agricultores (2004) se trata de un término nuevo en el ámbito empresarial y por extensión a la sociedad, que no existe en el diccionario, a pesar de que su uso se ha generalizado en los últimos años. Dada esta inexistencia se trata de un concepto traducido directamente de otras lenguas.

Este nuevo procedimiento es obligatorio en España tras la entrada en vigor del Reglamento (CE) Nº 178/2002, quien exige en su artículo 18 que *«en todas las etapas de la producción, la transformación y la distribución deberá asegurarse la trazabilidad de los alimentos, los piensos, los animales destinados a la producción de alimentos o las sustancias destinadas a ser incorporadas en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo»*.

La trazabilidad es –por lo tanto– un sistema de información que exige la identificación individualizada del alimento desde su origen a su destino, describiendo todos los agentes intervinientes por los que pasa, los que añaden algún ingrediente o servicio y los procesos a los que ha sido sometido. Incluso se suele estudiar el historial antes de fabricar el producto, pues se analizan los medios que se han utilizado en su fabricación. En definitiva, aplicando esta técnica se tiene perfectamente detallado el historial de un alimento concreto, desde que se produce hasta que finalmente llega al consumidor, controlando incluso los medios de producción utilizados. Langreo Navarro (2004) considera que este sistema es básico para la detección de alarmas alimentarias pues permite identificar a los agentes que han intervenido en su producción, los métodos seguidos y el destino de los productos producidos de la misma forma, que habrán corrido los mismos riesgos; así, de esta forma se pueden retirar del mercado sin perjudicar al resto.

Sánchez Benítez (2003) explica que el concepto de trazabilidad alimentaria –desde un punto más sanitario– empezó a desarrollarse en la década de 1970, aunque no fue hasta finales de la de 1990 cuando se expandió a otros ámbitos, teniendo gran repercusión en los medios de comunicación. Males como el de las vacas locas dejaron patente la necesidad de controlar los alimentos de forma fiable, buscando la manera de devolver la confianza de los consumidores hacia sus proveedores habituales (Ruiz Chico, 2011).

Bueno Cogolludo (2004) incide en que su implantación genera importantes beneficios, aumentando la seguridad de las empresas, mejorando la confianza del consumidor y, en caso de detectar alguna incidencia, localizando el foco del problema y ayudando a retirar el producto del mercado. Según Mir Piqueras, Orihuel Iranzo & Vilanova Amat (2002) y Merino Pacheco (2005), se pueden corregir así los fallos y mejorar los procesos, los sistemas de calidad y los de gestión. Bravo (2002) remite al Reglamento 178/2002 para añadir a sus ventajas una mayor transparencia en las condiciones de producción y comercialización. Así, la AESA (2004) considera que todos salen ganando con su implantación.

Existe una serie de factores que ayudarán a optimizar estas ventajas:

- Para Fernández Andrade (2002), será más perfecta en cuanto permita una mayor velocidad de rastreo, que dependerá de la longitud de la cadena y de la coordinación de los agentes que la componen (Ruiz Chico & Briz Escribano, 2011).

- Será más perfecta si se pueden lograr acciones públicas rápidas y completas.

- Para Feldkamp, Kabbert, Röhrich & Acevedo Suárez (2003), su éxito depende de la gestión del producto, la localización, los movimientos y los procesos de transformación.

CONFECARNE (2002) recomienda desarrollar así un diagrama de flujo con la secuencia gráfica de las etapas del proceso productivo. Al realizarlo, se podrán identificar fácilmente las entradas y salidas y la interrelación entre sus etapas, ayudando a entender el sistema. Así, la empresa puede estudiar esa información y la forma en que se trabaja. Esto permitirá conocer su nivel de información y cómo se relaciona toda ella, y suponer una gran ayuda para fre-

nar los posibles despilfarros que se produzcan en su actividad.

2. METODOLOGÍA

La importancia de la gestión de valor en la economía actual hace que nos preguntemos entonces si la trazabilidad en sí puede suponer un despilfarro para la empresa porque no añade valor a los productos, en lo que sería el objetivo principal de nuestra investigación, dentro del marco de referencia principal del sistema «Lean», de Womack y Jones. Del mismo modo, el análisis presentado en este documento se ha llevado a cabo centrándonos en los posibles despilfarros que esta técnica puede suponer, de forma que se optimice la gestión de la seguridad alimentaria del sector y se corrijan sus posibles debilidades en este tema. Este estudio se llevará a cabo tanto a nivel general como a nivel de *clusters* más pequeños, para identificar cuándo se podrían dar estos despilfarros.

Para conseguir este objetivo, se realizó una investigación mediante encuestas entre las empresas cárnicas españolas, cuya ficha de muestreo se presenta en el Cuadro N° 1.

Los datos obtenidos fueron sometidos a diversos análisis de dependencias y de *clusters*, bajo el algoritmo de Howard-Harris, cuyas conclusiones se pueden ver en este artículo.

3. ANÁLISIS DE VALOR EN EL CONTEXTO DE LA FILOSOFÍA LEAN

Ruiz de Arbulo López & Díaz de Basurto Uraga (2003) contextualizan la metodología *Lean* (en inglés, esbelto, magro), ubicándola en la evolución hacia la excelencia en el entorno competitivo que caracteriza a las empresas de los tiempos actuales. También conocida como producción ajustada, producción ligera, manufactura esbelta o fabricación en flujos tendidos, busca crear valor para el cliente mediante la supresión de residuos, una eliminación constante del desperdicio y añadiendo valor sin consumir recursos innecesarios, conceptos que conviven con nosotros por puro hábito.

Cuatrecasas explica en el prólogo de Womack & Jones (2005) que algunas grandes empresas, sobre todo industriales, lideraron a finales del siglo XX un estilo innovador de gestión, que les dio el liderazgo mundial en el sector automovilístico primero y en otros sectores después. Toyota, la pionera de este modelo, desarrolló un sistema que ofrecía bienes y servicios más cercanos al cliente, con más rapidez, a un coste inferior y en la calidad asegurada. Esta empresa, que en la década de 1950 no destacaba, fue la segunda empresa en volumen de actividad en el 2003 tras la General Motors y está considerada la empresa mejor gestionada del mundo.

Cuadro 1

Ficha técnica del muestreo	
Universo	Empresas cárnicas españolas.
Población	9288 empresas (Eurocarne, 2007; según AESAN).
Ámbito	Nacional
Tamaño muestral	388 encuestas realizadas por el propio investigador, mediante correo postal y electrónico con contacto telefónico previo.
Error muestral	± 4,94%.
Nivel de confianza	95,5% (k = 2 sigmas) bajo el supuesto de máxima indeterminación (p = q = 0,5) en las proporciones.
Diseño de la muestra	Muestreo aleatorio simple.
Medidas de control	30 cuestionarios previos. Análisis de consistencia de todas las respuestas antes del análisis.
Fecha del trabajo de campo	Junio-noviembre 2008

Fuente: elaboración propia

Las empresas avanzadas fueron adoptando este modelo tras la crisis de la década de 1970. Su difusión en occidente se debe a James P. Womack y Daniel T. Jones, del Massachusetts Institute of Technology y fundadores de Lean Enterprise Institute en 1993, con su libro «La máquina que cambió el mundo» (1990). Aquí se evidenciaba la superioridad alcanzada y las potencialidades futuras del sistema, denominando como *Lean Production* porque permite obtener «más y más con menos y menos». Cuatrecasas & Olivella (2005a) explican que los objetivos del método se pueden resumir en lograr la producción en flujo y la mejora continua, con una organización de trabajo apropiada, eliminando las actividades que no supongan valor añadido (desperdicios, producción excesiva y stocks) e introduciendo la flexibilidad para ajustar la producción a una demanda oscilante.

Esta búsqueda implica eliminar el despilfarro (*Garbage, recycling, green waste, hard waste, bundled branches*). Para definirlo, Delgado Hipólito & Marín (2000) recogen las palabras de Suzuki: «*cualquier cosa que no sea utilizar o consumir el mínimo imprescindible de equipo, materiales, componentes, espacio y tiempo del trabajador para añadir valor al artículo que se produce*». Se conoce también como muda toda actividad que consume recursos, pero no genera valor. Estos autores recogen estos tipos de muda, siguiendo a Taiichi Ono (también recogidos en Nava *et al.*, 2007):

- Defectos en los productos, fallos que precisan corrección.
- Sobreproducción de productos no necesarios o no deseados.
- Existencias de productos esperando procesamiento o consumo adicional.
- Procesos innecesarios, movimientos y transporte de productos sin ningún fin.
- Esperas del personal causadas porque el equipo de procesamiento debe terminar su trabajo o se debe acabar la tarea previa (Reconocido por Sánchez Pérez & Segovia López, 2008).

Womack & Jones (2005) añaden a esta lista el diseño de bienes y servicios que no responden a las necesidades de los consumidores. Habrá más tipos, porque la muda está por todas partes. En cuanto empecemos a analizarla, veremos más de lo que imaginábamos. El pen-

samiento *Lean* es un gran antídoto contra la muda, pues proporciona un método para crear valor, alinear las acciones que lo crean, realizar estas actividades sin interrupción cuando se soliciten y cada vez de forma más eficiente. Así, se proporciona un método de hacer más con menos esfuerzo, equipos, tiempo y espacio, ofreciendo lo que los clientes quieren exactamente.

Según Womack & Jones (2005), la filosofía *Lean* se resume en cinco principios:

- *Valor*: este es el punto de partida: lo crea el productor pero solo lo define el consumidor final. Normalmente la percepción del valor está sesgada por el nivel tecnológico, las organizaciones actuales, la forma tradicional de hacer algo, entre otros. Crear valor por parte de los productores es bastante complicado, pues lo obtenían haciendo modificaciones que sólo les interesaban a ellos. Las dudas se respondían diciendo que «el consumidor lo querrá en cuanto se lo expliquemos», y los fracasos se justificaban con que «los consumidores no eran lo suficientemente sofisticados para apreciar las bondades del producto». En definitiva, la especificación de valor de forma concreta es el primer paso en la metodología *Lean*. Ofrecer el producto incorrecto de forma correcta es muda².

- *Flujo de valor*: es el conjunto de acciones específicas requeridas para pasar un producto específico desde que se reciben las materias primas hasta que se entrega terminado al cliente, preguntándose si pagaría dinero por ellos. La identificación de este flujo es el siguiente paso, que no se suele dar, y muestra:

- Actividades que añaden valor: transforman materiales y/o información. El cliente desea su resultado. Supone un 5% de las actividades.
- Actividades inevitables sin valor añadido (muda tipo 1): no crean valor pero son inevitables. Supone un 35% de las actividades.
- Actividades sin valor añadido evitables (muda tipo 2): consumen recursos sin crear valor, por lo que pueden evitarse. Supone un 60% de las actividades. Fernández Álvarez (2002) incide que la extensión de la calidad to-

2 Nota del Editor: en el *Lean*, «muda» es la denominación que se da a las actividades que no aportan valor añadido/agregado.

tal hacia estas actividades que no añaden valor permite cuantificarlas y eliminarlas, pues son innecesarias para la producción y sin ellas no varía la opinión del cliente. Recomendaciones similares son propuestas por autores como Delgado Hipólito & Marín (2000).

Por tanto, el pensamiento *Lean* debe examinar todas las actividades de creación y producción de un producto concreto, desde la recepción de las materias primas hasta la recepción por el consumidor. En una época con un *outsourcing* creciente, se necesita una alianza de todos para examinar el flujo de valor. Se exige reflexionar sobre las relaciones entre empresas, para que una pueda verificar que el resto actúa según lo acordado.

- *Flujo continuo*: parece de sentido común que las actividades se agrupen por tipos o lotes para que se gestionen más eficientemente. Pero, para Womack & Jones (2005), esta convicción es errónea y no se comprende que un replanteamiento permitiría un flujo más eficiente. El primer paso será concentrarse en el objeto real observándolo de principio a fin, para ignorar después las fronteras tradicionales y replantearse las prácticas que eliminan retrocesos, desechos y obstáculos para que todo siga avanzando de forma continua. Su aplicación no será fácil ni automática. De entrada, es difícil comprender su utilidad; y, en cuanto se ve, se deben superar muchos problemas para mantenerlo, sobre todo porque se contradice a la intuición. La alternativa *Lean* redefine funciones y departamentos, para que creen valor y los empleados se centren en que el valor fluya. Además, como el valor puede fluir a través de muchas empresas, cada una lo define de forma distinta y, al agregarlo, el resultado puede no ser la suma de ellas.

En el flujo continuo, la producción se organiza de forma secuencial y el producto avanza de una fase a otra, sin productos en curso. Este planteamiento parece un paso atrás: la ventaja económica se conseguía con la automatización, la interconexión y el aumento de velocidad de la maquinaria. Una gestión competente implicaba tener a todos los trabajadores ocupados con las máquinas a pleno funcionamiento, pero no se comprendía el coste de mantener esa red. No obstante, Delgado Hipólito & Marín (2000) añaden que el trabajo en lotes tiene importantes limitaciones en

un entorno muy variable, con demanda cambiante que pide gran rapidez de respuesta. Así, se intenta trabajar con los lotes más pequeños posibles, que suponen un logro impresionante (Womack & Jones, 2005).

Cuatrecasas & Olivella (2005c) explican que el mapa de flujo de valor permite una visión global de todos los elementos de la cadena de valor y su coordinación, suponiendo una herramienta que optimiza la producción y elimina despilfarros. Esta técnica se encuadra perfectamente en la metodología *Lean* al utilizar la gestión visual y considerar el flujo total, desde el proveedor hasta el cliente (Laureau & Kaufman (2003).

Este mapa es muy útil para una implantación *Lean*, ya que considera el flujo total, lo representa, analiza y mejora paso a paso (Galgano, 2003). Ruiz de Arbuló López & Díaz de Basurto Uraga (2003) consideran que es un instrumento muy sencillo y potente. Con un simple lápiz y papel ayuda a comprender los flujos en la fabricación, mediante diagramas que permiten ver fácilmente los bloqueos. Sus principales aportaciones son las siguientes:

- Ayuda a ver los procesos individuales y el total de todos ellos.
- Ayuda a ver el despilfarro, y su origen, eliminándose fácilmente.
- Sienta las bases para implantar el *Lean*, ayudando a diseñar el flujo.
- Refleja la unión del flujo de información y de materiales, representando cómo debería ser la empresa para funcionar en flujo.
- Cuatrecasas & Olivella (2005c) añaden que se puede diseñar el mapa futuro, que permitirá identificar los desperdicios y posibles mejoras.

- *Pull*: significa que no se debe producir un bien hasta que el consumidor lo demande. La metodología *Lean* propone así librarse de las existencias y sus plazos de entrega para que la demanda genere automáticamente una nueva oferta. Todo esto se contrapone con los sistemas tradicionales, que utilizan sistemas de producción push (empuje), que generan el aprovisionamiento y la producción, incluso cuando el cliente no los desea (Delgado Hipólito & Marín, 2000).

- *Perfección*: cuando las organizaciones empiezan a aplicar el *Lean*, las personas implicadas descubren que no hay límite en la reduc-

ción de esfuerzo, tiempo, espacio, coste y fallos. Además, ofrecen un producto cada vez más cercano al cliente. Los cuatro primeros principios interactúan entre sí descubriendo siempre más muda oculto, más obstáculos para ser eliminados; de esta manera se podrá especificar mejor el valor y se verán nuevas formas de intensificar el flujo y el pull.

El clásico «suficientemente bueno» respecto a defectos y al servicio al cliente se cambió por la perfección. No importa cuánto se intente mejorar una acción, siempre se encuentra una nueva forma de mejorarlo; y, al repetirse, crean ahorros y forjan un hábito. La perfección es imposible y aunque tratar de alcanzarla roce lo absurdo, el esfuerzo da la inspiración esencial para avanzar en el camino.

Cuatrecasas & Olivella (2005b) concluyen que el *Lean management* ha progresado mucho en Estados Unidos y en Europa, sobre todo ante la pérdida de competitividad sufrida ante Japón. No obstante, su implantación estricta se da en menos casos. En España destaca la industria del automóvil, con difusión a su industria auxiliar, pero la evolución de estas metodologías está suponiendo una aplicación creciente a todo tipo de organizaciones y sectores.

4. POSIBLES DESPILFARROS DE LA TRAZABILIDAD EN LAS EMPRESAS CÁRNICAS ESPAÑOLAS DESDE LA PERSPECTIVA «LEAN»: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el contexto del análisis de valor, resulta interesante analizar también si la trazabilidad – como actividad–, puede suponer una fuente de despilfarros de recursos para la empresa cárnica

española. En este ámbito, Fernández Fernández & Muñoz Rodríguez (1997) argumentaban que sólo deberán permanecer en la empresa aquellas actividades que generen valor. Esto implica un continuo análisis, medida y control, para que consuman sólo lo necesario para su desarrollo. Si la eliminación fuera imposible, deberían reducirse al mínimo. Por ejemplo, siempre habrá movimientos por el interior de la empresa, por lo que deberán ser racionalizados reduciendo al máximo los recorridos, reorganizando la empresa o redistribuyendo los centros, por ejemplo.

De entrada, la posibilidad de que la trazabilidad en general aporte valor al producto obtiene una valoración de 3,56 puntos sobre 5, que implicaría que las empresas muestran cierto grado de acuerdo con este planteamiento; por lo tanto, a simple vista, no debería ser eliminada.

Si se encuadra este análisis dentro de la metodología *Lean Management*, nos centraríamos en el listado ampliado de posibles despilfarros generales ofrecido por Womack & Jones (2005). Esos distintos despilfarros han sido adaptados al concepto de trazabilidad en esta investigación. Así, se ha preguntado a las empresas cárnicas españolas su grado de acuerdo con la posibilidad de que esta técnica produzca estos despilfarros, valorándola en una escala de Likert en la que 1 refleja total desacuerdo y 5 acuerdo máximo. Los resultados se recogen en continuación (Cuadro Nº 2).

Como se puede comprobar, las empresas cárnicas muestran cierto desacuerdo con el hecho de que esta técnica suponga algún despilfarro, si bien varía en dos grupos diferenciados:

Cuadro 2

Estadísticas sobre las opiniones sobre despilfarros en la trazabilidad

La trazabilidad puede...	Media	Median	Moda	Desv. Típica
...producir fallos en los productos	1,81	1	1	1,03
...producir excesos de producción	1,7	1	1	0,89
...dar lugar a productos no deseados	1,54	1	1	0,84
...dar lugar a procesos innecesarios	2,49	2	1	1,33
...provocar movimientos y transportes innecesarios	2,35	2	1	1,25
...producir cuellos de botella	2,61	3	1	1,3
...producir esperas de trabajadores	2,86	3	3	1,33

Fuente: elaboración propia

- Se da un grado de desacuerdo notable con la posibilidad de que la trazabilidad pueda producir fallos en los productos (1,81), excesos de producción (1,70) o productos no deseados (1,54), con unas desviaciones bastante bajas, por lo que serían opiniones bastante compartidas por las empresas encuestadas.

- Hay un grado de desacuerdo menor, ante el hecho de que esta técnica pudiera producir movimientos y transportes innecesarios (2,35), procesos innecesarios (2,49), cuellos de botella (2,61) y esperas en los trabajadores (2,86), con unas desviaciones mayores. Esto supondría que habría perfiles de empresas de acuerdo con que la trazabilidad produzca estos despilfarros.

Debe destacarse que, según el coeficiente de variación de Pearson, la media tendría una baja representatividad al ser ligeramente superior a 0,5 (salvo en el último ítem); luego, en esos casos se podría sustituir por la mediana. Las conclusiones extraídas no serían muy diferentes, salvo con el ítem «La trazabilidad puede producir cuellos de botella», que tendría una valoración indiferente.

También debe comentarse que los resultados que se analizan son consistentes según el coeficiente alfa de Cronbach, para ver en qué medida se puede confiar en ellos. Al alcanzar un valor de 0,8244 (superior por tanto a 0,7), su consistencia interna puede ser calificada

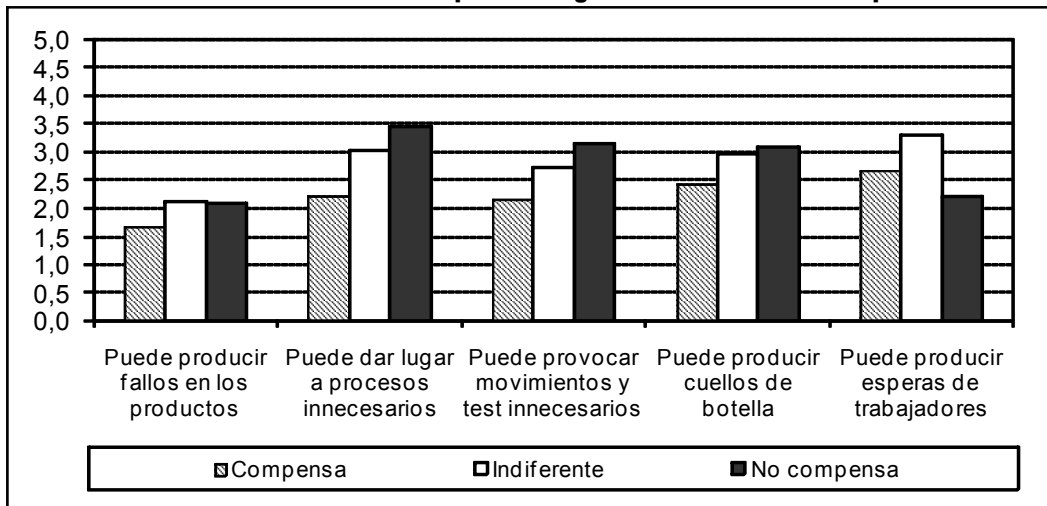
como considerable. Se confirma así la confiabilidad de la escala de medida que se ha utilizado.

Desglosando los resultados mediante tabulaciones cruzadas con otras variables, se puede comentar algunos aspectos interesantes, con base en los distintos χ^2 de Pearson. Estos tests permitirían rechazar la hipótesis de independencia con ellas, así como en los tests F de Snedecor, que detectarían diferencias significativas en sus valores medios. En concreto, se pueden hacer algunas puntualizaciones.

En primer lugar, si se analizan las tabulaciones cruzadas según consideren las empresas que la trazabilidad compensa o no, se ve que en general –salvo alguna excepción–, el grado de acuerdo con cinco de los siete despilfarros analizados (que cumplen los tests χ^2 de Pearson & F de Snedecor) aumenta según las empresas consideran que la aplicación de la trazabilidad es indiferente o directamente no compensa. Tal y como se puede observar en el Gráfico N° 1, a medida que las empresas se muestran más reticentes al resultado final de la trazabilidad, admiten que esta técnica les puede generar algún tipo de despilfarro. Solo se da un rechazo claro a la posibilidad de que genere fallos en los productos, independientemente de si esta técnica compensa o no.

Como se aprecia en el Cuadro N° 3, es interesante reseñar la relevancia de los resulta-

Gráfico 1
Valoración de los ítems sobre despilfarro según si la trazabilidad compensa o no



Fuente: elaboración propia

Cuadro 3

Test F del análisis de los despilfarros según si la trazabilidad compensa o no		
La trazabilidad puede...	Test F(2,385)	p
...producir fallos en los productos	7,1698	0,0009
...dar lugar a procesos innecesarios	20,2055	0,0000
...provocar movimientos y transportes innecesarios	13,5878	0,0000
...producir cuellos de botella	7,0945	0,0009
...producir esperas de trabajadores	7,353	0,0007

Fuente: elaboración propia

dos obtenidos ya que, atendiendo al test F de Snedecor, se podría concluir que las diferencias entre las medias son significativas a un nivel del 1% en todos los casos.

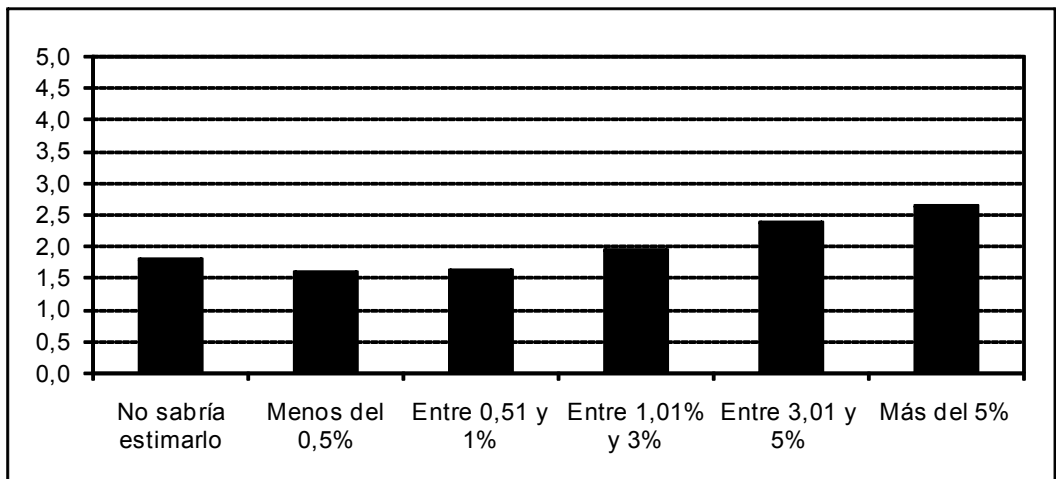
Relacionado con este punto que acaba de discutirse, el coste sobre ventas de la trazabilidad se puede configurar como una variable clave para identificar posibles despilfarros, sobre todo con la posibilidad de generar fallos en los productos, cuellos de botella, esperas en los trabajadores, movimientos y transportes innecesarios. De esta forma, la posibilidad de estos aumenta conforme las empresas declaran que esta técnica les supone un coste más alto. Esto se puede comprobar en el Gráfico N° 2, a modo de ejemplo explicativo, presentando diferencias significativas en sus medias a un nivel del 1% según el test F de Snedecor ($F(5,382) = 4,1230, p = 0,0012$).

La generación de cuellos de botella, esperas en los trabajadores, movimientos y transportes innecesarios es interesante porque las empresas con un coste de ventas superior al 3% muestran cierto acuerdo con estos despilfarros, como se recoge en los Gráficos N° 3 y N° 4. Las diferencias en las medias obtenidas serían significativas según el test F de Snedecor a un nivel del 1% en los dos casos ($F(5,382) = 3,5261$ con $p = 0,0040$ y $F(5,382) = 3,3501$ con $p = 0,0057$ respectivamente).

La variación de los costes del producto también tiene un papel importante en la visión del despilfarro, como muestra el Gráfico N° 5. El grado de desacuerdo con estos planteamientos disminuye a medida que se está en presencia de incrementos de costes superiores. Se puede destacar así que, por ejemplo, se alcanza una posición de indiferencia o incluso de acuerdo

Gráfico 2

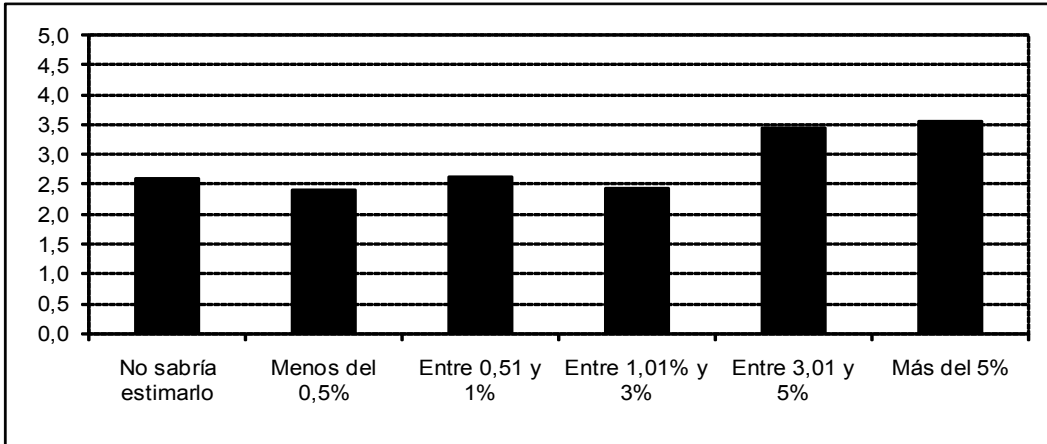
Valoración del ítem "La trazabilidad puede producir en los productos" según el coste sobre ventas de la trazabilidad



Fuente: elaboración propia

Gráfico 3

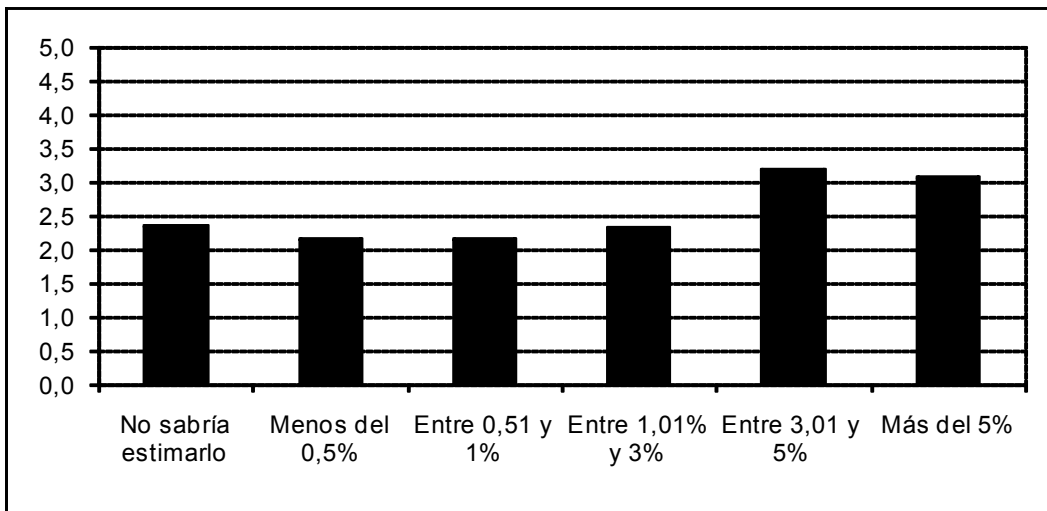
Valoración del ítem «La trazabilidad puede producir cuellos de botella» según el coste sobre ventas de la trazabilidad



Fuente: elaboración propia

Gráfico 4

Valoración del ítem «La trazabilidad puede provocar movimientos y transportes innecesarios» según coste sobre ventas



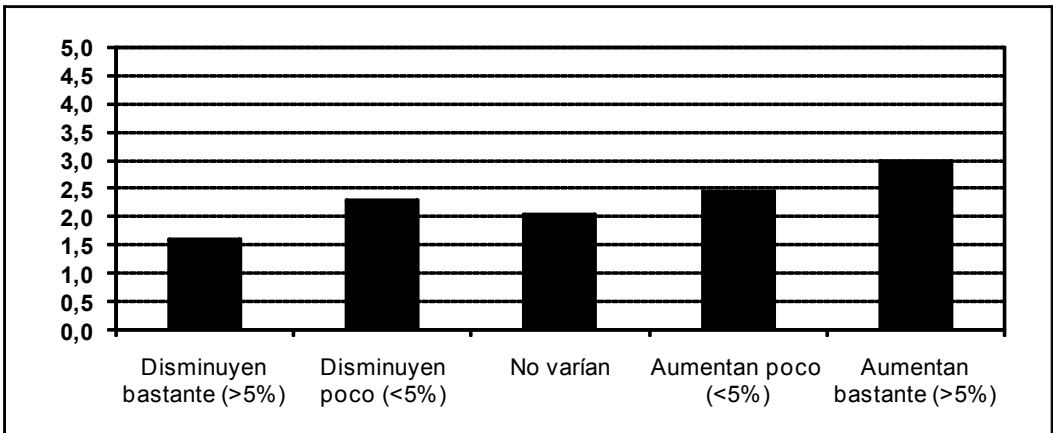
Fuente: elaboración propia

cuando existen partidas de gasto que aumenten más del 5% por la trazabilidad. También es reseñable que en este análisis las diferencias en las medias son significativas al 1% según la prueba F de Snedecor ($F(4,383) = 6,3440, p = 0,0001$).

La variación de los costes del producto también tiene un papel importante en la visión del despilfarro, como muestra el Gráfico N° 5. El grado de desacuerdo con estos planteamientos

disminuye a medida que se está en presencia de incrementos de costes superiores. Se puede destacar así que, por ejemplo, se alcanza una posición de indiferencia o incluso de acuerdo cuando existen partidas de gasto que aumenten más del 5% por la trazabilidad. También es reseñable que en este análisis las diferencias en las medias son significativas al 1% según la prueba F de Snedecor ($F(4,383) = 6,3440, p = 0,0001$).

Gráfico 5
Valoración del ítem «La trazabilidad puede dar a lugar a procesos innecesarios» según la variación de los gastos de administración



Fuente: elaboración propia

4.1. ANÁLISIS DE LOS DESPILFARROS SEGÚN GRUPOS DE EMPRESAS Y SU VISIÓN DEL VALOR

El análisis de grupos (*cluster analysis*) es un conjunto de técnicas estadísticas que determinan grupos internamente homogéneos, pero distintos entre sí, utilizando técnicas ascendentes (*building up*, que forman los grupos por agregación), o descendentes (*breaking down*, que parten del conjunto total y lo dividen en grupos más pequeños). Dentro de las técnicas descendentes, se puede destacar el algoritmo de Howard-Harris, que es el que se ha utilizado en este estudio.

Se han escogido la variable principal que recoge la adición de valor de la trazabilidad y aquellas que miden la posibilidad de existencia de despilfarros por la aplicación de esta técnica. El análisis de las medias resultantes permite identificar los siguientes grupos de empresas (abreviado como «c.n», hasta $n = 5$), presentados en el Cuadro N° 4.

El análisis de los grupos de empresas generados se expone a continuación:

- **Cluster número 1 (Actitud muy positiva, tamaño grande de las empresas):** este *cluster* presenta la mejor valoración del ítem principal, con 4,49 puntos sobre 5, con la menor desviación de todas. Refleja, de esta forma, un gran acuerdo con el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto, y marca un grado de desacuerdo total generalizado con la posibilidad de que la trazabilidad suponga algún tipo de los

despilfarros analizados, muy cercanos todos a 1. De hecho ofrece las valoraciones más bajas de los cinco *clusters* en este grupo de ítems.

Este grupo tiene, por tanto, una actitud muy positiva hacia la trazabilidad. Así, un 95,71% de sus empresas considera que esta técnica compensa, no habiendo ninguna que opine que no. Se estaría ante empresas de tamaño grande, ya que esta agrupación contiene el mayor porcentaje de entidades con activo superior a 6 millones de euros (28,57% del total de empresas encuestadas) o con volumen de negocio superior a los 12 millones (24,29 % del total de empresas).

- **Cluster número 2 (Actitud crítica, generando ciertos despilfarros):** en este *cluster* se considera que la trazabilidad añade cierto valor al producto (3,46). Sin embargo, salvo el mínimo desacuerdo mostrado con la posibilidad de que produzca excesos de producción (2,91) o productos no deseados (2,72), muestra un grado de acuerdo con el resto de despilfarros planteados. Así mismo, otorga las valoraciones más altas de todos los *clusters* en todos los casos, con la excepción de la generación de procesos innecesarios (3,69), cuellos de botella (3,55) y esperas en los trabajadores (3,61), que serían las segundas más valoradas.

Se estaría así ante uno de los *clusters* con un perfil más negativo, conteniendo el menor porcentaje de empresas (56,52% del total) que opina que la trazabilidad compensa, pero también tiene la mayor proporción de las que pien-

Cuadro 4

Análisis cluster: variables indicativas de despilfarro

Variables		MEDIA	C. 1.	C. 2.	C. 3.	C. 4.	C. 5	ANOVA / F Snedecor
	Nº elemento	388	70	67	70	69	112	
	Suma cuadrados	4.346,53	145,13	503,01	402,51	474,03	596,83	
Un pto. con trazabilidad vale más que uno sin ella	Media:	3,56	4,49 +	3,46	1,83 -	3,28	4,29	F(4,383) = 84,0980 p = 0,0000
	Des.Estándar:	1,36	0,71	1,26	0,86	1,36	0,74	
Puede producir fallos en los ptos	Media:	1,81	1,04 -	3,33 +	1,7	1,46	1,66	F(4,383) = 96,9940 p = 0,0000
	Des.Estándar:	1,03	0,26	0,85	0,83	0,67	0,8	
Puede producir excesos de producción	Media:	1,7	1,17 -	2,91 +	1,66	1,38	1,54	F(4,383) = 67,6678 p = 0,0000
	Des.Estándar:	0,89	0,48	0,79	0,81	0,66	0,65	
Puede dar lugar a ptos. no deseados	Media:	1,54	1,06 -	2,72 +	1,39	1,3	1,39	F(4,383) = 72,1171 p = 0,0000
	Des.Estándar:	0,84	0,29	1	0,54	0,64	0,54	
Puede dar lugar a procesos innecesarios	Media:	2,49	1,21 -	3,69	2,01	3,84 +	2,03	F(4,383) = 115,5008 p = 0,0000
	Des.Estándar:	1,33	0,53	1,01	1,01	0,94	0,9	
Puede provocar movimientos innecesarios	Media:	2,35	1,20 -	3,72 +	1,77	3,51	1,91	F(4,383) = 137,3794 p = 0,0000
	Des.Estándar:	1,25	0,55	0,84	0,83	0,99	0,75	
Puede producir cuellos de botella	Media:	2,61	1,26 -	3,55	1,8	3,80 +	2,65	F(4,383) = 96,6944 p = 0,0000
	Des.Estándar:	1,3	0,58	0,89	0,86	1,06	1,05	
Puede producir esperas de trabajadores	Media:	2,86	1,30 -	3,61	1,99	4,07 +	3,18	F(4,383) = 115,4382 p = 0,0000
	Des.Estándar:	1,33	0,52	1,02	0,96	0,86	0,97	

Fuente: elaboración propia

san que no (14,93% del total de empresas). Con respecto al tamaño, se estaría ante un clúster de empresas de dimensión media.

• Cluster número 3 (Actitud crítica hacia la utilidad de la trazabilidad): estas empresas se muestran en desacuerdo con la posibilidad de que la trazabilidad añada valor al producto, otorgándole a este ítem 1,83 puntos, la menor valoración de todas. No obstante, se muestran en desacuerdo con los distintos despilfarros que podrían aparecer, valorándolos entre 1,39 y 2,01.

Este grupo tiene por lo tanto una visión muy negativa hacia la aportación de valor de la trazabilidad, aunque opine que esta no suponga un gran despilfarro. De esta forma, tiene uno de los mayores porcentajes de empresas que consideran que esta técnica no compensa (11,43% del total de empresas encuestadas). Las empresas de este cluster serían más bien de tamaño pequeño, ya que concentran el mayor porcentaje de ellas con activo inferior a 1,5 millones de euros (52,85% del total) o con menos de 21 trabajadores (60,00% del total,

ascendiendo a 87,14% si se elevara el límite a menos de 50).

• Cluster número 4 (Actitud crítica, generando ciertos despilfarros): estas empresas opinan que la trazabilidad añade mínimamente valor al producto (3,28). Su visión ante los despilfarros tiene dos posturas bien contrapuestas: si bien se muestra en bastante desacuerdo con la posibilidad de que esta técnica suponga fallos en los productos (1,46), excesos de producción (1,38) o productos no deseados (1,30), es destacable –en cambio– que opinen que sí podría dar lugar a movimientos y transportes innecesarios (3,51), procesos innecesarios (3,84), cuellos de botella (3,80) y esperas en los trabajadores (4,07), siendo las valoraciones más altas en los tres últimos casos.

En este grupo se encuentra el menor porcentaje de entidades (56,52% del total de empresas encuestadas) que opina que la trazabilidad compensa, teniendo uno de los mayores porcentajes de las que opinan que no (13,04% del total de empresas). Al igual que sucedía con el cluster número 2, se estaría ante

un grupo de empresas de tamaño medio.

• Cluster número 5 (Actitud positiva, tamaño grande de las empresas): este *cluster* refleja la segunda mejor valoración del ítem principal de 4,29 puntos sobre 5 y una de las desviaciones más bajas. Indicaría un notable grado de acuerdo con el hecho de que la trazabilidad añada valor al producto. Estas empresas estarían en notable desacuerdo con los distintos despilfarros, aunque destacan como excepciones el mínimo desacuerdo que tienen con la posibilidad de que produzca cuellos de botella (2,65), así como cierta indiferencia o mínimo acuerdo con que produzca esperas en los trabajadores (3,18).

Se comprueba así que las empresas de este *cluster* tienen una opinión bastante positiva acerca de la trazabilidad, aunque piensen que puede producir algunas esperas en los trabajadores, marcando así una vía de mejora de la misma. De esta forma tiene el segundo porcentaje más alto de empresas que considera que la trazabilidad compensa (87,50% del total de empresas encuestadas), así el segundo más bajo que opina que no (1,79% del total de empresas). Se estaría ante empresas de tamaño grande, pues en este *cluster* se concentra el mayor porcentaje con activo superior a 3 millones de euros (43,75% del total de empresas) o con más de 100 trabajadores (17,85% del total).

Por último, la matriz de confusión calculada con todas las funciones discriminantes obtenidas y que sirve para validar la formación de los grupos generados en el análisis, estimaría un porcentaje de asignaciones acertadas por las funciones discriminantes del 97,94%. Este porcentaje es indicativo de una asignación casi perfecta de una empresa cualquiera a su grupo correspondiente, por lo que el resultado sería bastante bueno.

5. CONCLUSIONES

Las empresas cárnicas españolas mostraron su desacuerdo con el supuesto de que la trazabilidad les pueda suponer algún tipo de despilfarro según la metodología *Lean*, aunque esta valoración variaba según su tipología. Así, se da un desacuerdo bastante compartido con el hecho de que esta técnica produzca fallos en los productos, excesos de producción o productos no deseados. Sin embargo, el grado de desacuerdo no es tan rotundo en el caso de que

esta técnica pueda producir movimientos, transportes y procesos innecesarios, cuellos de botella y esperas en los trabajadores.

El factor económico adquiere un protagonismo principal para las empresas que estiman que sí pueden producirse despilfarros por la trazabilidad. La consideración de si esta técnica compensa o no, sería una variable principal en el estudio, de forma que a medida que las empresas opinan que es de aplicación indiferente o no compensa, consideran que la trazabilidad les supone más despilfarros en su gestión. Así, se puede destacar que el coste que supone la trazabilidad sobre las ventas puede identificar posibles despilfarros como cuellos de botella, esperas en los trabajadores y movimientos y transportes innecesarios, sobre todo ante un coste sobre ventas superior al 3%.

El tamaño de la empresa es una variable relevante de forma indirecta a la hora de evaluar los posibles despilfarros generados por la trazabilidad. Esta magnitud aparece implícita en el análisis *cluster* realizado, siendo aquellas empresas más pequeñas las que consideran que sí puede producir despilfarros en su gestión. Además, condiciona la visión final de la empresa de forma que a medida que se analizan empresas de mayor tamaño, estas consideran que esta técnica sí compensa en mayor medida; y, por lo tanto, se muestran más en desacuerdo con la posibilidad de despilfarro.

De esta forma, las empresas deberían examinar sus sistemas productivos y reestructurarlos cuando perciban que se producen estos despilfarros, para eliminarlos o al menos reducirlos al máximo (son muda, según la metodología *Lean*). Por estos motivos, cobrarían gran importancia las acciones de *benchmarking* entre empresas para mejorar la eficiencia en su gestión, así como posibles campañas públicas de asesoramiento públicas para las empresas de menor tamaño, pues son las más reticentes a la implantación de técnica.

REFERENCIAS

- Agencia Española de Seguridad Alimentaria, AESA (2004). *Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria*. Madrid: Agencia Española de Seguridad Alimentaria.
- Bravo, A. (2002). El etiquetado de la carne de vacuno basado en la trazabilidad del producto. *Distribución y Consumo*, 62,11-19.
- Bueno Cogolludo, M. A. (2004). Certificación agroalimentaria segura. El modelo AENOR. *Distribución y Consumo*, 77, 63-66.
- Confederación de Organizaciones Empresariales del Sector Cárnico de España, CONFECARNE (2002). *Guía Divulgativa: Trazabilidad En El Sector Cárnico*. Madrid: CONFECARNE.
- Cuatrecasas Arbós, L. & Olivella Nadal, J. (2005a). Caracterización de la organización del trabajo bajo los principios del *Lean production*: una propuesta de indicadores referidos a los trabajadores de planta. *Working paper del Departament d'Organització d'empreses de la Universitat Politècnica de Catalunya, colección DITS 2005/12*. Recuperado de <http://goo.gl/d4jju>
- Cuatrecasas Arbós, L. & Olivella Nadal, J. (2005b). Herramientas e indicadores de control para la mejora de un proceso de acuerdo con los principios de la producción Lean. *IX Congreso de la Asociación para el Desarrollo de la Ingeniería de Organización*. Recuperado de <http://goo.gl/vNW1v>
- Cuatrecasas Arbós, L. & Olivella Nadal, J. (2005c). *Metodología para la implantación del Lean management en una empresa industrial independiente y de tamaño medio*. Barcelona (España): Instituto Lean Management. Recuperado de <http://goo.gl/ChdZ6>
- Delgado Hipólito, J. & Marín, F. (2000). Las técnicas justo a tiempo y su repercusión en los sistemas de producción. *Economía industrial*, 331, 35-41.
- Feldkamp, C. R., Kabbert, R., Röhrich, K. & Acevedo Suárez, J. A. (2003). Trazabilidad y Control de calidad en la Cadena Alimentaria en países en desarrollo. El caso de América Latina. En Briz, J. (Ed.), *Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria* (pp. 275-324). Madrid: Mundi-Prensa.
- Fernández Álvarez, C. A. (2002). Utilidad del coste de calidad total en la gestión empresarial. *Boletín económico de ICE, Información Comercial Española*, 2.729, 15-22.
- Fernández Andrade, R. (2002). Trazabilidad alimentaria: Una herramienta decisiva para la seguridad y la protección de los consumidores. *Distribución y Consumo*, 62, 5-9.
- Fernández Fernández, A. & Muñoz Rodríguez, M. C. (1997). *Contabilidad de Gestión y excelencia empresarial*. Barcelona: Ariel Economía.
- Galgano, A. (2003). *Las tres revoluciones: Caza del desperdicio: doblar la productividad con la «Lean Production»*. Madrid: Ed. Díez de Santos.
- Langreo Navarro, A. (2004). Consecuencias de la seguridad alimentaria en el sistema alimentario y la sociedad. *Cuadernos La tierra del agricultor y ganadero*, 1, 12-23.
- Laureau, W. & Kaufman, R. (2003). *Office Kaizen: cómo controlar y reducir los costes de gestión en la empresa*. Madrid: FC Editorial.
- Merino Pacheco, M. (2005). Economía de la trazabilidad. *Horticultura*, 182, 2-19.
- Mir Piqueras, J., Orihuel Iranzo, B. & Vilanova Amat, M. (2002). Seguridad alimentaria en Anecoop. Trazabilidad y Naturane. *Distribución y Consumo*, 12(62), 28-32.
- Nava, A., Nava, M. & Nava, R. (2007). La gestión de la cadena de suministro en el proceso de creación de valor. *Formación gerencial*, 6(2), 217-245.

- Parlamento Europeo (2002). *Reglamento (CE) N° 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de Enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria* (DO L 31 del 01/02/2002).
- Ruiz Chico, J. (2011). Actitudes de las empresas cárnicas españolas ante las herramientas de la trazabilidad en el contexto de la gestión de valor. *Alimentaria. Investigación, Tecnología y Seguridad*, 423, 116-121.
- Ruiz, Chico, J. & Briz Escribano, J. (2011). Coordinación de la trazabilidad entre agentes de cadenas de valor cárnicas españolas. En Briz, J. & De Felipe, I. (Eds.), *La cadena de valor agroalimentaria. Análisis internacional de casos reales* (pp. 583-599). Madrid: Ed. Agrícola.
- Ruiz de Arbuló López, P. & Díaz de Basurto Uraga, P. (2003). «El Value Stream Mapping. Una herramienta básica para hacer progresos hacia la producción ajustada». En: *V Congreso de Ingeniería de Organización* (Valladolid-Burgos). Recuperado de <http://goo.gl/wMi8C>
- Sánchez Benítez, S. (2003). Aplicación de la trazabilidad al mundo empresarial. En Briz, J. (Ed.), *Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria* (pp. 421-446). Madrid: Ed. Mundi-Prensa.
- Sánchez Pérez, M. & Segovia López, C. (2008). Las actividades de acabado del producto y auxiliares de la producción en la cadena de valor hortofrutícola. *Distribución y consumo*, 98, 26-37.
- Unión de Pequeños Agricultores (2004). Cuestiones básicas sobre seguridad alimentaria. *Cuadernos La tierra del agricultor y ganadero*, 1, 32-46.
- Womack, J. P. & Jones, D. T. (1990). *Machine that changed the world*. Boston: Massachusetts Institute of Technology.
- Womack, J. P. & Jones, D. T. (2005). *Lean Thinking. Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los desperdicios y crear valor en la empresa*. Barcelona (España): Ediciones Gestión 2000.