

## CAPÍTULO 9

# **GESTIÓN DE LA INOCUIDAD Y LA CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS VENEZOLANA EL ÍNDICE DE DESEMPEÑO INTEGRAL**

Ivelio Arispe  
María Soledad Tapia

### INTRODUCCIÓN

En el capítulo 3 se analizaron los aspectos relacionados con la inocuidad y la calidad de los productos, intrínsecos de cualquier industria de alimentos, y, vinculante con su razón y naturaleza, fueron fundamentales en la formulación y desarrollo del proyecto «Aprendizaje tecnológico y gestión integral (tecnología, calidad y ambiente) en la industria agroalimentaria venezolana» (Mercado, 2005, 2006; Mercado y otros, 2007; Mercado y Testa, 2002). En función de conocer la situación de la industria de los alimentos venezolana en estos ámbitos clave se desarrollaron instrumentos de evaluación de desempeño específicos, considerando su relación con las variables de gestión de la tecnología, la seguridad y el ambiente (Arispe y Tapia, 2007).

En el presente capítulo se exponen los resultados del análisis de desempeño de este sector industrial en los dos ámbitos citados. Para ello, en la primera parte se construyen indicadores que incorporan las variables específicas de calidad e inocuidad, así como también algunas de los otros temas estudiados (producción y ambiente), tratando de relacionar aquellos de mayor relevancia, a objeto de construir un «índice de desempeño integral de calidad e inocuidad» (IDICI) que permita identificar y calificar las empresas de la muestra en términos de su cumplimiento con la regulación, el desarrollo de mejores prácticas y la implantación de sistemas preventivos.

En la segunda parte se analizan las principales variables de calidad e inocuidad y del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad de conformidad con la

clasificación taxonómica de la industria, en la que se identificaron cuatro perfiles de gestión integral.<sup>1</sup> Esto permite corroborar la utilidad del indicador.

## EL ÍNDICE DE DESEMPEÑO INTEGRAL DE CALIDAD E INOCUIDAD (IDICI)

La evaluación de la industria de los alimentos en el nivel meso (sector industrial) en función de su desempeño en variables clave para su funcionamiento, como lo son la inocuidad y calidad, plantea la necesidad de desarrollar un conjunto de indicadores que permitan estimar la situación y las diferencias de desempeño entre las empresas.

Los indicadores son parámetros susceptibles de medirse, una medida cuantitativa de un aspecto particular del desempeño referente a una determinada disciplina (por ejemplo, la inocuidad de los alimentos), que mediante una adecuación puede relacionarse, directa o indirectamente, con otros aspectos dentro de la misma área o en áreas distintas (por ejemplo, el ambiente) (FAO/OMS, 2002). Los indicadores permiten cuantificar el desempeño de una entidad gestora en un área, de un sistema de gestión, o su nivel de servicio, y sirven de instrumentos para la toma de decisiones. Constituyen instrumentos de apoyo al monitoreo de la eficiencia y eficacia de la entidad gestora, simplificando una evaluación que de otro modo sería más compleja y subjetiva.

Para las organizaciones que producen alimentos y bebidas es muy útil poder contar con indicadores, ya que su aplicación les permite medir el desempeño de sus sistemas de gestión de calidad e inocuidad. Se pueden usar diversas metodologías para identificar y establecer indicadores que se sustenten en el enfoque de procesos de ISO o bien de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPF), y es posible establecer una relación de indicadores que puedan ser aplicados por las organizaciones dedicadas a la industria de alimentos y bebidas, teniendo en cuenta las características de cada una.

Un ejemplo de ello puede ser su relación en cuanto a su desempeño en la implementación de normas internacionales: ISO 9000 o ISO 22000. De la norma ISO 22000 (Fondonorma, 2005) pueden generarse diversos posibles indicadores, dependiendo de la realidad y situación de cada organización. Ejemplos podrían ser:

- Para acciones efectuadas cuando los resultados del seguimiento superan los límites críticos (cláusula 7.6.5 de la norma): número de veces que se han superado los límites críticos; acciones correctivas/correcciones planificadas.
- Para el Sistema de Trazabilidad (cláusula 7.9): porcentaje de lotes de productos identificados/lotes de materias primas registradas.
- Para control de no conformaciones-correcciones (cláusula 7.10.1): porcentaje de productos fabricados bajo condiciones donde no se han cumplido los programas de prerequisites (PPR) operativos; porcentaje de identificación de lotes en los cuales

---

<sup>1</sup> Cfr. *supra* capítulo 13.

no se ha establecido la causa de la no conformidad; índice de puesta bajo control del (de los) parámetro(s) controlado(s) por punto crítico de control (PCC).

- Para acciones correctivas (cláusula 7.10.2): porcentaje de no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes); porcentaje de acciones correctivas; costo de las acciones correctivas/resultados de las acciones correctivas.
- Para evaluación para liberación (cláusula 7.10.3.2): índice de evaluación de liberación de lotes de productos afectados por la no conformidad.
- Para disposición de productos no conformes (cláusula 7.10.3.3): índice de efectividad del reproceso o posterior proceso para eliminar o reducir el peligro a niveles aceptables; costo de destrucción y/o disposición como desecho/costo del reproceso; porcentaje de retirada de productos (cláusula 7.10.3.3).

Igualmente es posible establecer indicadores para medir el desempeño y el impacto en la implementación de programas y políticas que tengan que ver con la inocuidad. Un ejemplo son los indicadores que emplea la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México (2003) para evaluar el desempeño de su Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria. El objetivo de ese programa es impulsar, fomentar y fortalecer las cadenas agroalimentarias y de pesca, apoyando la ejecución de programas sanitarios que tienen como finalidad favorecer las oportunidades de participación en el mercado, una vez que la condición sanitaria o de inocuidad no represente una limitante para la comercialización de los productos agropecuarios mexicanos en los mercados de México y del mundo. En el cuadro 1 se presentan dos indicadores en este contexto.

Cuadro 1  
**Ejemplos de indicadores de gestión y evaluación-impacto del Subprograma de Inocuidad de Alimentos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México**

Tipo de indicador	Nombre del indicador	Fórmula del indicador	Unidad de medida
Indicador de gestión	Índice de alineación de recursos presupuestales.	Recursos ejercidos/Recursos programados	Porcentaje
Indicador de evaluación-impacto	Unidades de producción y manufactura con buenas prácticas reconocidas.	Unidades reconocidas/Unidades programadas	Porcentaje

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2003.

## Indicadores de gestión de inocuidad

El aparte del cuestionario referido a calidad e inocuidad constaba de 21 preguntas con 118 opciones posibles, lo cual planteaba algunas dificultades derivadas del manejo

de un gran número de variables en una muestra grande de observaciones (empresas), más aún si se deben tomar en cuenta variables altamente relacionadas como las de producción (*e.g.*, tipo de operaciones, actividades de limpieza, almacenamiento, etc.) y ambientales (*e.g.*, manejo de desechos, actividades tendientes a aminorar el ambiente). Por esta razón se planteó la necesidad de desarrollar algunos indicadores que permitieran considerar y a la vez sintetizar tal cantidad de información y dar cuenta de las diferencias del comportamiento de las empresas.

## METODOLOGÍA

### **Construcción del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad**

Hay que recordar que el estudio se ubica en el nivel meso de la industria, es decir, que tiene un alcance sectorial, por lo que la construcción de un indicador de desempeño en calidad e inocuidad a partir de la muestra permitirá tener una visión muy completa del comportamiento de la industria alimentaria venezolana en este tema vital para su desempeño.

#### *Identificación y selección de variables o atributos*

El cuestionario elaborado para ser aplicado a la muestra en estudio está conformado por varias secciones: información general de la empresa, prácticas de calidad, protección al ambiente, seguridad industrial, innovación tecnológica, uso y consumo energético, y uso y calidad de los servicios públicos. Este cuestionario, constituido por preguntas o descriptores, se utilizó para la construcción de la base de datos del estudio.

Como hemos mencionado, el enfoque moderno del aseguramiento y gestión de la calidad se basa en el mejoramiento continuo del sistema, basado fundamentalmente en la prevención de defectos. Con relación a la inocuidad, la implementación de sistemas como el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) y sus prerrequisitos, las BPF, se constituyen en un instrumento fundamental de esta gestión. En la implementación del APPCC (principio N° 5) se establecen las acciones correctivas cuando un determinado PCC no esté bajo control (Covenin, 2002), por lo cual estas deben estar también incluidas en los sistemas preventivos.

En el desarrollo de este estudio se realizó un análisis de todas las preguntas o descriptores de la sección «Prácticas de Calidad e Inocuidad», lo cual permitió identificar las más adecuadas como posibles variables para construir un indicador de prácticas de calidad e inocuidad (IPCI). Esta información se presenta en el cuadro 2. Las variables pertenecientes a las otras áreas de estudio fueron analizadas a fin de

seleccionar aquellas que consideramos que estaban directa o indirectamente relacionadas con actividades preventivas en la gestión de calidad e inocuidad. Al considerar las diferentes secciones del cuestionario, los aspectos de producción (tipo de procesos, equipamientos etc.) deben ser tomados en cuenta, ya que la implementación de las BPF y del APPCC se realiza precisamente siguiendo el diagrama de flujo del proceso en todas y cada una de las operaciones de producción (cuadro 3).

Cuadro 2  
**Descriptorios evaluados como posibles variables para el indicador prácticas de calidad e inocuidad del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad de las empresas de la muestra**

Identificación descriptor según cuestionario	Descriptor (variable)	Carácter	Clasificación
27	La empresa cuenta con alguna infraestructura para analizar la inocuidad de los productos.	Preventivo	Directo
28	La empresa cuenta con alguna infraestructura para analizar la calidad de sus productos.	Preventivo	Directo
29	La empresa cuenta con personal que trabaja en las actividades de control de calidad discriminado según la función que desempeñan.	Preventivo	Directo
30	La empresa cuenta con un responsable de la unidad de control de calidad.	Preventivo	Directo
31	La empresa tiene un responsable de control de calidad, aunque no tenga una unidad formal para estos fines.	Preventivo	Directo
32	La empresa ha realizado inversión en actividades de control de la calidad e inocuidad de los productos en los últimos tres años.	Preventivo	Indirecto
34a	Los gerentes han realizado algunos cursos de aseguramiento de la calidad (seguridad e higiene, BPF, APPCC, otros).	Preventivo	Indirecto
34b	El personal administrativo ha realizado algunos cursos de aseguramiento de la calidad (seguridad e higiene, BPF, APPCC, otros).	Preventivo	Indirecto
34c	El personal técnico ha realizado algunos cursos de aseguramiento de la calidad (seguridad e higiene, BPF, APPCC, otros).	Preventivo	Directo
34d	El personal obrero ha realizado algunos cursos de aseguramiento de la calidad (seguridad e higiene, BPF, APPCC, otros).	Preventivo	Directo
35	El personal de la empresa (gerentes, administrativo, técnico, obrero) ha realizado otros cursos especializados.	Preventivo	Directo/ Indirecto
36a	Los gerentes tienen algún conocimiento sobre normas de seguridad e higiene, BPF y APPCC.	Preventivo	Indirecto

Cuadro 2 (continuación)  
**Descriptor evaluado como posibles variables para el indicador prácticas de calidad e inocuidad del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad de las empresas de la muestra**

Identificación descriptor según cuestionario	Descriptor (variable)	Carácter	Clasificación
36b	El personal administrativo tiene algún conocimiento sobre normas de seguridad e higiene, BPF y APPCC.	Preventivo	Indirecto
36c	El personal técnico tiene algún conocimiento sobre normas de seguridad e higiene, BPF y APPCC.	Preventivo	Directo
36d	El personal obrero tiene algún conocimiento sobre normas de seguridad e higiene, BPF y APPCC.	Preventivo	Directo
37	La empresa ha implantado BPF, APPCC u otro sistema de calidad.	Preventivo	Directo
39	La empresa realiza trazabilidad.	Preventivo	Directo
40	La empresa tiene fuentes de información sobre normativas u otros aspectos de calidad.	Preventivo	Indirecto
41	La empresa ha implantado o está en proceso de implantación de alguna normativa de la serie ISO 9000.	Preventivo	Directo
42a	La empresa tiene planes inmediatos de implantación de la serie ISO 9000.	Preventivo	Indirecto
45a	La empresa conoce e implantó la normativa ISO 15161/ ISO 22000.	Preventivo	Directo
45b	La empresa conoce pero no tiene planes inmediatos de implantación de la normativa ISO 1516/ ISO 22000.	Preventivo	Indirecto
46	La empresa ha obtenido alguna(s) otra(s) certificación(es) de calidad.	Preventivo	Directo

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 3  
**Algunos descriptores evaluados como variables para el indicador de aspectos de producción (IAP) del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad de las empresas de la muestra**

Identificación descriptor según cuestionario	Descriptor (variable)	Carácter	Clasificación
Aspectos de producción (AP)	21 La empresa realiza selección y limpieza dentro de las actividades de recepción y almacenamiento.	Preventivo	Directo
	La empresa realiza control de calidad de materia prima dentro de las actividades de recepción y almacenamiento.	Preventivo	Directo
	La empresa aplica medidas para evitar contaminación de la materia prima dentro de las actividades de recepción y almacenamiento.	Preventivo	Directo

Cuadro 3 (continuación)

**Algunos descriptores evaluados como variables para el indicador de aspectos de producción (IAP) del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad de las empresas de la muestra**

Identificación descriptor según cuestionario	Descriptor (variable)	Carácter	Clasificación
Aspectos de producción (AP)	21 La empresa realiza rotación sistemática dentro de las actividades de recepción y almacenamiento.	Preventivo	Directo
	La empresa realiza pretratamiento para almacenamiento dentro de las actividades de recepción y almacenamiento.	Preventivo	Directo
23	La empresa realiza actividades de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• empacado y embalado</li> <li>• ensacado</li> <li>• envasado en bolsas</li> <li>• UHT</li> <li>• enlatado</li> <li>• embotellado</li> <li>• <i>pure pack</i></li> <li>• otras actividades de empacado/embalado.</li> </ul>	Descriptivo e identificador de la naturaleza del producto	NC*
24	La empresa utiliza materiales de empaque de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>pure pack</i></li> <li>• plástico</li> <li>• papel</li> <li>• aluminio</li> <li>• vidrio</li> <li>• cartón</li> <li>• latón</li> <li>• otros materiales.</li> </ul>	Descriptivo e identificador de la naturaleza del producto	NC*
25	La empresa utiliza información en el etiquetado de la(s) marca(s): <ul style="list-style-type: none"> <li>• permiso sanitario</li> <li>• registro sanitario</li> <li>• propiedades nutricionales</li> <li>• no tiene etiqueta</li> <li>• composición fisicoquímica</li> <li>• condiciones de uso y almacenamiento</li> </ul>	Preventivo/ Agrega valor (AV)	Directo

\* NC: No considerado para el indicador.

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 3 se muestran los indicadores de los aspectos de producción de la base de datos del proyecto que fueron considerados y evaluados como posibles variables para la construcción del indicador de aspectos de producción.

En el cuadro 4 se presentan los descriptores de los aspectos de protección al ambiente de la base de datos del proyecto, evaluados como posibles variables para la construcción del indicador de prácticas ambientales (IPA), que se relaciona con y debe formar parte del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad. Estos descriptores fueron analizados a fin de seleccionar aquellos que estuvieran relacionados con actividades preventivas en la gestión de calidad e inocuidad.

Cuadro 4

**Descriptorios evaluados como variables para el indicador de prácticas ambientales del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad de las empresas de la muestra**

<b>Identificación descriptor según cuestionario</b>	<b>Descriptor (variable)</b>	<b>Carácter</b>	<b>Clasificación</b>
Aspectos de protección ambiental (PA)	47 La empresa realiza alguna actividad de protección ambiental.	Preventivo	Indirecto
	51 La empresa ha realizado algunas inversiones en el área ambiental en los últimos años.	Preventivo	Indirecto
	52a Más del 50 por ciento de los gerentes ha recibido cursos en asuntos ambientales.	Preventivo	Indirecto
	52b Más del 50 por ciento del personal administrativo ha recibido cursos en asuntos ambientales.	Preventivo	Indirecto
	52c Más del 50 por ciento del personal técnico ha recibido cursos en asuntos ambientales.	Preventivo	Indirecto
	52d Más del 50 por ciento del personal obrero ha recibido cursos en asuntos ambientales.	Preventivo	Indirecto
	54 La empresa ha implantado o tiene planes de implantar la normativa ISO 14000.	Preventivo	Indirecto
	57 La empresa está registrada en el RASDA.*	Preventivo	Indirecto
	59b Han realizado actividades orientadas a la segregación de desechos.	Preventivo	Indirecto
	61b La empresa procesa, recicla, comercializa y trata sus efluentes líquidos.	Preventivo	Indirecto
66b La empresa procesa, recicla, comercializa y trata sus desechos sólidos.	Preventivo	Indirecto	

\* Registro de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente.

Fuente: elaboración propia.

El desempeño en otras áreas constituye un reflejo de la cultura empresarial y de las capacidades de gestión integral, las cuales pueden contribuir a fortalecer las prácticas de calidad e inocuidad. Por ejemplo, el desempeño ambiental está muy ligado a la gestión en calidad e inocuidad; de hecho, de acuerdo a la FAO (2003), el enfoque completo y global basado en la cadena alimentaria determina la necesidad de establecer una estrecha colaboración, por ejemplo, entre las autoridades encargadas del control de los alimentos y los responsables de la protección del medio ambiente y de la calidad del agua. Los descriptorios que reflejan un buen desempeño en otras áreas, como, por ejemplo, el conocimiento y cumplimiento de la legislación y las normas y la capacitación continua del personal en seguridad y ambiente, implican mejores prácticas y conductas trasladables al área de calidad e inocuidad que permiten avanzar en la conformación de una estructura productiva sustentable.

En los cuadros 5, 6 y 7 se muestran los descriptorios de los aspectos de información general de la empresa, de innovación tecnológica y de seguridad industrial, también



evaluados como variables para la construcción de los indicadores de aspectos generales (IAG), de innovación tecnológica (IIT) y de seguridad industrial (ISI).

Cuadro 5

**Descriptor evaluado como variable para el indicador de aspectos generales del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad de las empresas de la muestra**

Identificación descriptor según cuestionario	Descriptor (variable)	Carácter	Clasificación
11	La empresa forma parte de una corporación o grupo de empresas.	Preventivo	Indirecto
14	La empresa está afiliada a alguna asociación o cámara empresarial.	Preventivo	Indirecto
15	La empresa tiene participación de capital extranjero.	Preventivo	Indirecto
16a	Más del 50 por ciento de los directores y gerentes tiene estudios de tercer nivel.	Preventivo	Indirecto
16b	Más del 50 por ciento de los empleados administrativos tiene estudios de tercer nivel.	Preventivo	Indirecto
16c	Más del 50 por ciento del personal de producción tiene estudios de nivel secundario o superior.	Preventivo	Indirecto
20c	Los equipos fueron adquiridos entre 1999 y 2002.	Preventivo	Indirecto
20d	Los equipos fueron adquiridos entre 1999 y 2005.	Preventivo	Indirecto

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6

**Descriptor evaluado como posibles variables para el indicador de innovación tecnológica del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad de las empresas de la muestra**

Identificación descriptor según cuestionario	Descriptor (variable)	Carácter	Clasificación
85	La empresa realiza alguna actividad de I&D.	Preventivo	Indirecto
89	La empresa ha realizado inversiones en I&D.	Preventivo	Indirecto
90	La empresa realiza actividades de ingeniería y diseño.	Preventivo	Indirecto
96	Han realizado cambios en control de procesos, control de inventarios, programación de la producción, contabilidad de costos, en el proceso de producción, materia prima e insumos, en el producto.	Preventivo	Indirecto
99	En el desarrollo de nuevos productos fueron consideradas premisas de calidad y ambiente.	Preventivo	Indirecto
103	En el desarrollo de procesos fueron consideradas premisas de calidad y ambiente.	Preventivo	Indirecto

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7

**Descriptoros evaluados como posibles variables para el indicador de seguridad industrial del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad de las empresas de la muestra**

Identificación descriptor según cuestionario	Descriptor (variable)	Carácter	Clasificación
70	La empresa realiza alguna actividad de seguridad industrial.	Preventivo	Indirecto
74	La empresa ha realizado inversiones en el área de seguridad industrial en los últimos años.	Preventivo	Indirecto
75	La empresa conoce y aplica HAZOP, FMEA* u otra técnica de identificación de riesgos.	Preventivo	Indirecto
76	El personal de la empresa ha recibido cursos de seguridad industrial y/o evaluación de riesgos.	Preventivo	Indirecto
81	La empresa realiza actividades de monitoreo, puntos de control, supervisión, mantenimiento u otras medidas preventivas de riesgos operativos.	Preventivo	Indirecto
82	La empresa tiene programas de contingencia en alguna de sus áreas de transporte, almacén, planta piloto, producción, laboratorio de prueba, unidad de I&D.	Preventivo	Indirecto

\* HAZOP: Análisis de peligros y operatividad de los procesos.

FMEA: Modelo de falla y análisis de efectos.

Fuente: elaboración propia.

*Determinación de los indicadores de atributos por área considerada*

De acuerdo a su carácter, los descriptoros por cada área considerada fueron agrupados en los siguientes indicadores:

- Indicador de calidad e inocuidad (ICI)
- Indicador de aspectos de producción (IAP)
- Indicador de prácticas ambientales (IPA)
- Indicador de aspectos generales (IAG)
- Indicador de innovación tecnológica (IIT)

Cada indicador de área considerada está constituido por la suma algebraica de los valores asignados correspondiente a cada descriptor (D), según su importancia en el abordaje del problema (cuadros 2-8). Se establecieron así los descriptoros e indicadores para el cálculo del índice de calidad e inocuidad (ICI).

Cuadro 8  
**Descriptor e indicadores para el cálculo del índice de calidad e inocuidad (ICI)**

Descriptor ponderado (peso asignado de acuerdo a su importancia y naturaleza)	D ponderado	Dp	p = 0 a 1
Descriptor empresa (obtenido de los resultados de la encuesta)	D empresa	De	De = 0 a 1 0 = incumplimiento 1 = cumplimiento
Descriptor ideal (obtenido de empresas que tienen o cumplen todos los descriptores)	Di = 1		
Indicador de la empresa	$Ie = (De_1 \times Dp_1) + (De_2 \times Dp_2) + (De_3 \times Dp_3) + (De_n \times Dp_n)$		(1)
Indicador de la empresa ideal	$Ii = (Dp_1 \times 1) + (Dp_2 \times 1) + (Dp_3 \times 1) + (Dp_n \times 1)$		(2)
Indicador normalizado	$In = \frac{\text{Indicador empresa (Ie)}}{\text{Indicador empresa ideal (Ii)}}$		(3)
	$ICI = \frac{(De_1 \times Dp_1) + (De_2 \times Dp_2) + (De_3 \times Dp_3) + (De_n \times Dp_n)}{(Dp_1 \times 1) + (Dp_2 \times 1) + (Dp_3 \times 1) + (Dp_n \times 1)}$		(4)

Fuente: elaboración propia.

*Determinación del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad*

El índice de desempeño integral de calidad e inocuidad (IDICI) se construyó tomando en cuenta la contribución particular de cada índice estudiado por área –ICI, IAP, IPA, IAG, IIT, ISI–, a objeto de que la sumatoria produjera un valor integral.

Se hizo una ponderación de la contribución de cada índice particular de manera que su sumatoria fuera igual a la unidad, siendo los factores de ponderación correspondientes a cada índice: a + b + c + d + e + f = 1. Se estimaron varios modelos con diferentes valores de ponderación cuya sumatoria fuera siempre igual a la unidad.

El índice de desempeño integral se calculó, entonces, utilizando la siguiente ecuación:

$$IDICI = (a \times ICI) + (b \times IAP) + (c \times IPA) + (d \times IAG) + (e \times IIT) + (f \times ISI) \quad (5)$$

*Aplicación del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad a la muestra en estudio*

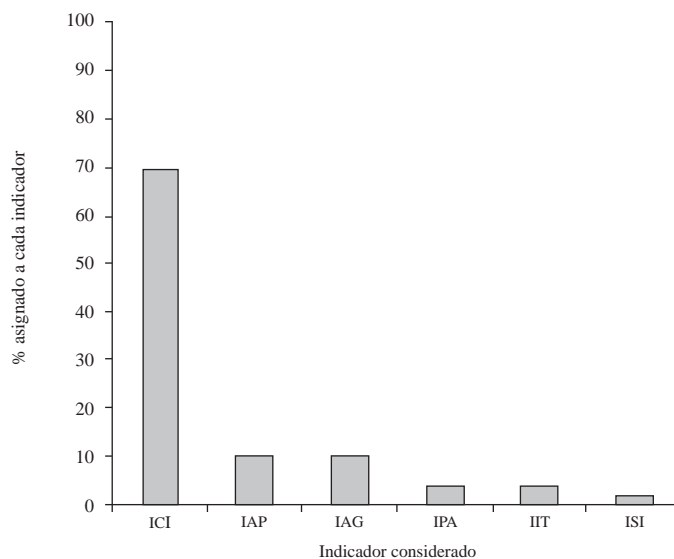
Se procedió entonces a calcular el índice de desempeño integral de calidad e inocuidad. Se evaluaron varios modelos relacionados con la contribución de cada aspecto estudiado, otorgándosele distintas ponderaciones o porcentajes a los aspectos de inocuidad (80-70-60 por ciento) y 20-30-40 por ciento respectivamente a los demás.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez que se aplicaron los diversos modelos del IDICI a toda la muestra de empresas, empleando los diferentes porcentajes otorgados a cada indicador calculado (80-20 por ciento, 70-30 por ciento, 60-40 por ciento), se compararon los resultados y el modelo de 70 por ciento (peso asignado a inocuidad y calidad) y 30 por ciento (correspondiente a la sumatoria del resto de los indicadores) fue considerado el más satisfactorio (gráfico 1). En consecuencia, para este índice integral se tomó la fórmula (70 por ciento IDICI-30 por ciento otros indicadores). La aplicación de este índice integral (IDICI), así calculado para cada empresa, permitió clasificarlas y agruparlas considerando su desempeño en calidad e inocuidad, así como también en el resto de las actividades consideradas en este estudio (gráfico 2).

Como se observa en el gráfico 2, tomando en cuenta el índice calculado de desempeño integral en calidad e inocuidad, expresado en porcentaje, 18 empresas fueron consideradas como muy deficientes. Estas son firmas que no tienen laboratorio de microbiología ni contratan estas actividades en otros laboratorios, algunas no tienen permiso ni registro sanitario, su personal técnico no ha tomado cursos ni tiene conocimientos de BPF, seguridad e higiene o APPCC, no han implementado estos sistemas, realizan muy pocas o ninguna actividad de control ambiental, innovación tecnológica y seguridad industrial, y no están registradas en el RASDA.

Gráfico 1  
Contribución ponderada en términos de porcentaje considerada para la determinación del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad (IDICI)

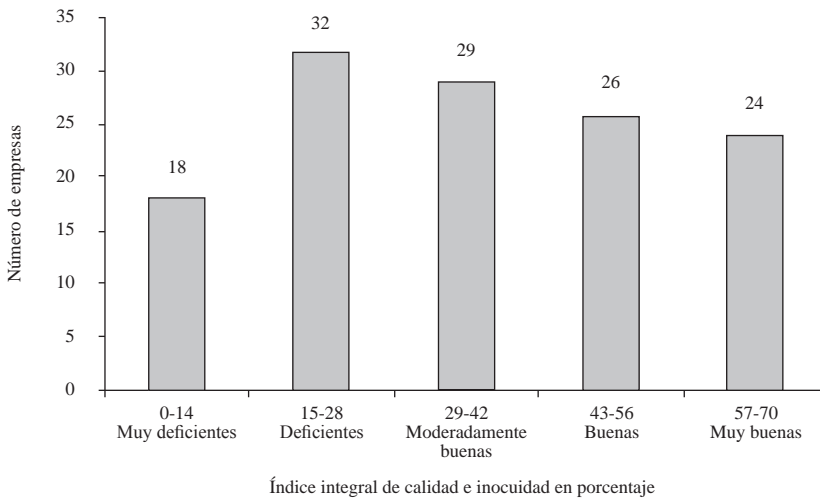


ICI: indicador de calidad e inocuidad. IAP: indicador de aspectos de producción. IAG: indicador de aspectos generales. IPA: indicador de prácticas ambientales. IIT: indicador de innovación tecnológica. ISI: indicador de seguridad industrial.

Fuente: elaboración propia.

Dentro de las 32 empresas consideradas como deficientes, muy pocas tienen cursos de seguridad e higiene o BPF, no poseen laboratorio de microbiología, pocas tienen una unidad de control de calidad, no tienen unidad funcional de seguridad industrial, y muy pocas realizan estas actividades; no tienen implementadas BPF, muy pocas invierten en protección ambiental, no tienen segregación de desechos sólidos ni líquidos, no están inscritas en el RASDA.

Gráfico 2  
**Clasificación de las empresas evaluadas según su desempeño, con base en su índice integral de calidad e inocuidad expresado en porcentaje**



Fuente: elaboración propia.

De las 29 empresas consideradas como moderadamente buenas, algunas tienen laboratorio de microbiología, la mayoría tienen unidad formal de control de calidad, la mayor parte del personal técnico ha realizado cursos de higiene y BPF, mas no el personal obrero, la mayoría ha implementado BPF mas no APPCC, algunas realizan actividades de trazabilidad, protección ambiental, segregación de desechos, y están registradas en el RASDA, pocas tienen unidad de investigación y desarrollo, y algunas tiene unidad formal de seguridad industrial.

En las 26 empresas consideradas como buenas, la mayoría del personal técnico ha realizado cursos de higiene, BPF y APPCC, sin embargo, no se capacitó al personal obrero. La mayoría ha implementado BPF, muy pocas APPCC, realizan trazabilidad en sus productos, actividades e inversiones en protección ambiental y seguridad industrial, segregan desechos, algunas tienen unidades de investigación y desarrollo y están inscritas en el RASDA.

Finalmente, las 24 empresas consideradas como muy buenas poseen unidad formal de control de calidad, tienen laboratorio de microbiología o ejecutan esta actividad en otra unidad, han realizado cursos de higiene, BPF, algunas de APPCC, han implementado BPF, la mayoría ha implementado APPCC, muchas ISO 9000, realizan trazabilidad en sus productos y actividades e inversiones en protección ambiental, están registradas en el RASDA, algunas tiene unidad de investigación y desarrollo, y la mayoría tienen unidad formal y cursos de seguridad industrial.

Los resultados permiten establecer que este índice de desempeño integral de calidad e inocuidad es una herramienta útil para el estudio del desempeño de las empresas en estas variables, sobre todo porque se ha validado en un estudio de carácter sectorial sobre una muestra representativa de la industria. Su aplicación en las firmas de manera individual hace posible determinar su desempeño en forma comparativa, a la vez que los resultados integrados pueden ser aprovechados para definir políticas sectoriales a fin de mejorar su participación en la industria en esta área neurálgica y de mucha importancia para el país

### **Comportamiento de las variables de calidad e inocuidad en función de la clasificación taxonómica**

Como se indicó en el capítulo 5, las 129 empresas se evaluaron considerando un conjunto amplio de variables que determinan su comportamiento en términos de la gestión integral (prácticas de calidad, protección al ambiente, seguridad industrial, innovación tecnológica, uso y consumo energético) y de sus mecanismos de vinculación para acceder a información tecnológica y normativa, además de su percepción sobre la calidad de los servicios públicos.

En el caso específico de las variables directamente asociadas con el desempeño de las empresas en los temas de calidad e inocuidad destacan su gestión en la inocuidad y la calidad propiamente dicha, con especial énfasis en el análisis de su infraestructura, información en el etiquetado, implementación de los sistemas de calidad e inocuidad, capacitación de recursos humanos a diferentes niveles, especificaciones y manejos de productos terminados, entre otros.

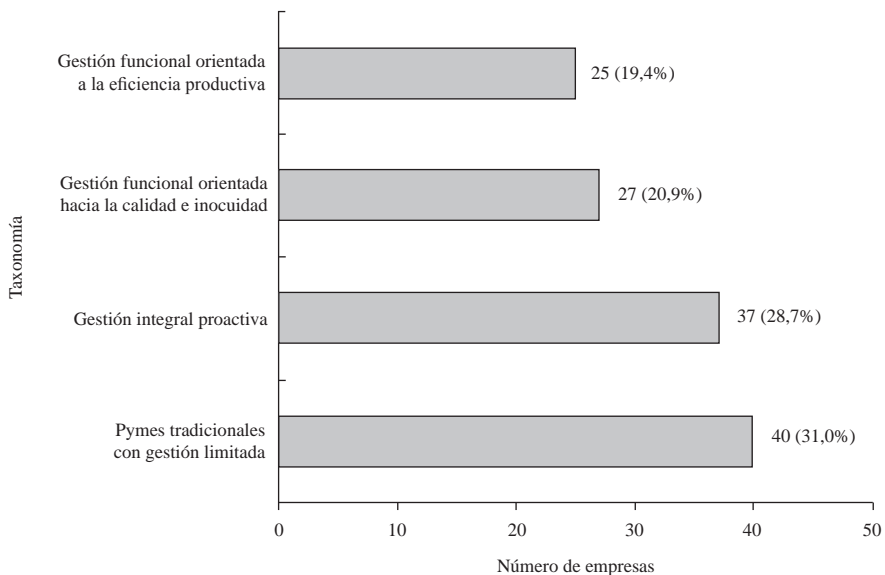
La fase de recolección de información en campo se completó mediante el análisis de las respuestas obtenidas de las empresas, plasmadas en el cuestionario que contenía las diferentes variables mencionadas previamente, y la información recogida permitió identificar y caracterizar su desempeño.<sup>2</sup> Adicionalmente se realizó un análisis estadístico para establecer la relación entre el desarrollo de estas actividades y la implementación de los sistemas asociados a la inocuidad y calidad, así como con la ejecución de otras acciones, aspectos de producción, prácticas ambientales, innovación tecnológica, seguridad industrial y consumo energético.

---

<sup>2</sup> Cfr. *supra* capítulo 5.

Este amplio tratamiento estadístico permitió identificar cuatro grupos de empresas clasificadas de acuerdo a una taxonomía estadística.<sup>3</sup> Interesaba, por tanto, analizar el comportamiento del índice de desempeño integral de calidad e inocuidad de las empresas en cada uno de ellos. El gráfico 3 muestra la distribución de las empresas de la muestra de acuerdo a esta taxonomía. Cuarenta empresas, correspondientes al 31,5 por ciento de las encuestadas, fueron ubicadas en el perfil taxonómico 1; se caracterizaban por una gestión limitada en los diferentes ámbitos de la gestión integral y el 40 por ciento de las mismas tenía menos de 20 trabajadores, por lo que correspondían a pequeñas industrias (pymes). Treinta y siete empresas (28,7 por ciento de la muestra) se ubicaron en el perfil taxonómico 2 (gestión integral proactiva), el 84 por ciento de ellas tenía más de 100 trabajadores. Treinta y dos empresas (25,2 por ciento) quedaron en el perfil 3, definido como gestión funcional orientada a la eficiencia productiva, donde prevalecen empresas que poseen entre 21 y 100 trabajadores. Finalmente, veintiuna empresas, correspondientes al 16,53 por ciento del total, fueron clasificadas en el perfil taxonómico 4, cuyo rasgo fundamental es presentar una gestión funcional orientada a la calidad e inocuidad.

Gráfico 3  
Número de empresas por perfil taxonómico\*



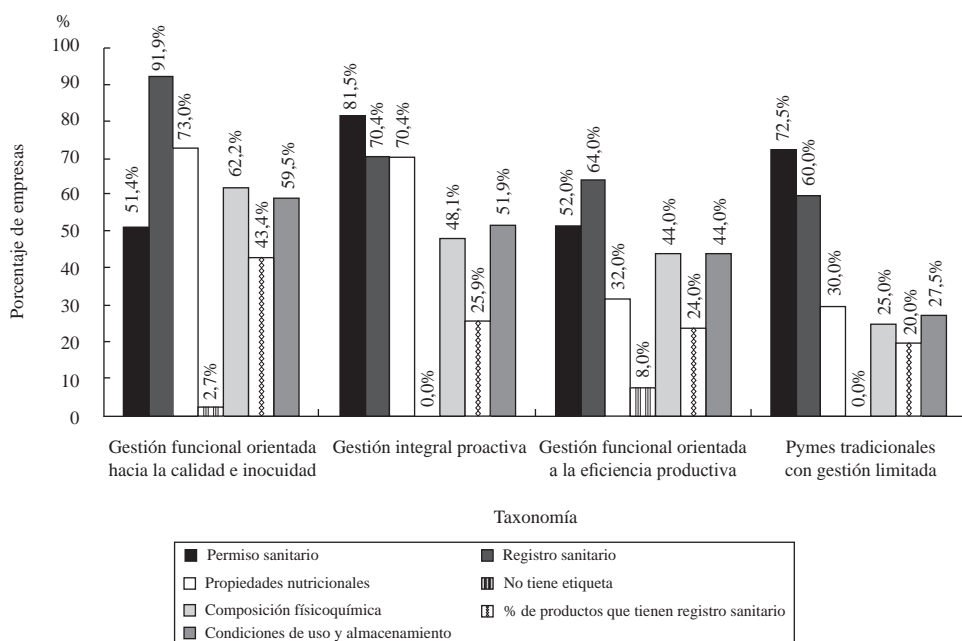
\* Perfil 1: pymes tradicionales con gestión limitada. Perfil 2: gestión integral proactiva. Perfil 3: gestión funcional orientada hacia la eficiencia productiva. Perfil 4: gestión funcional orientada hacia la calidad e inocuidad.

Fuente: elaboración propia.

<sup>3</sup> Cfr. *infra* capítulo 13.

Con relación a la información mostrada en el etiquetado, la mayoría de las 129 empresas encuestadas tiene permiso (65 por ciento) y registro sanitario en sus productos. Las plantas que fueron clasificadas en los grupos gestión funcional, integral proactiva y funcional con eficiencia productiva muestran en su mayoría información sobre propiedades nutricionales, físicoquímicas, condición de uso y almacenamiento; aunque esta última información es menor en plantas ubicadas en eficiencia productiva y menor aún, alrededor del 25%, en las agrupadas como pymes (gráfico 4).

Gráfico 4  
Distribución de las empresas de la muestra en cuanto a la información del etiquetado



Fuente: elaboración propia.

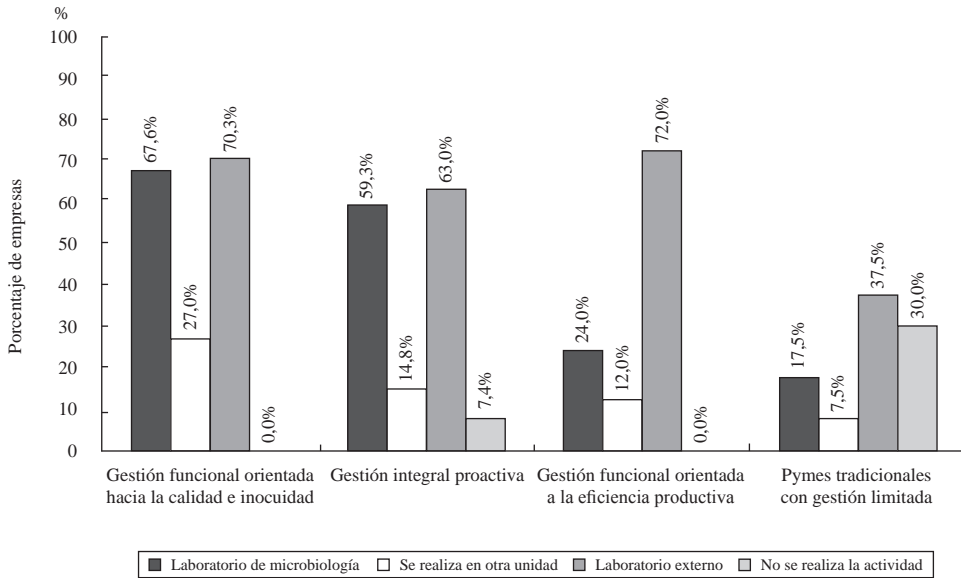
Con relación a la infraestructura para evaluar la inocuidad, la mayoría de las empresas orientadas hacia la calidad e inocuidad y gestión integral proactiva tiene laboratorio de microbiología, no así las ubicadas como eficiencia productiva y pymes, aunque algunas de estas reportan que realizan esa actividad en laboratorios externos. Un 30 por ciento de las empresas ubicadas como pymes no lleva a cabo esta actividad (gráfico 5).

Con relación a la preparación de recursos humanos, al considerar el total de plantas, de las 129, el 70 por ciento realiza cursos de seguridad de higiene, el 58 por ciento de BPF, el 48 por ciento de APPCC y un 30 por ciento de otros sistemas de aseguramiento de la calidad. Este patrón se mantiene alto, como era de esperar, para



los grupos orientados hacia la inocuidad y eficiencia productiva, sin embargo, para empresas ubicadas como pymes el nivel de estas actividades fue muy bajo (gráfico 6).

Gráfico 5  
**Distribución de las empresas de la muestra en cuanto a su infraestructura para evaluar la inocuidad**



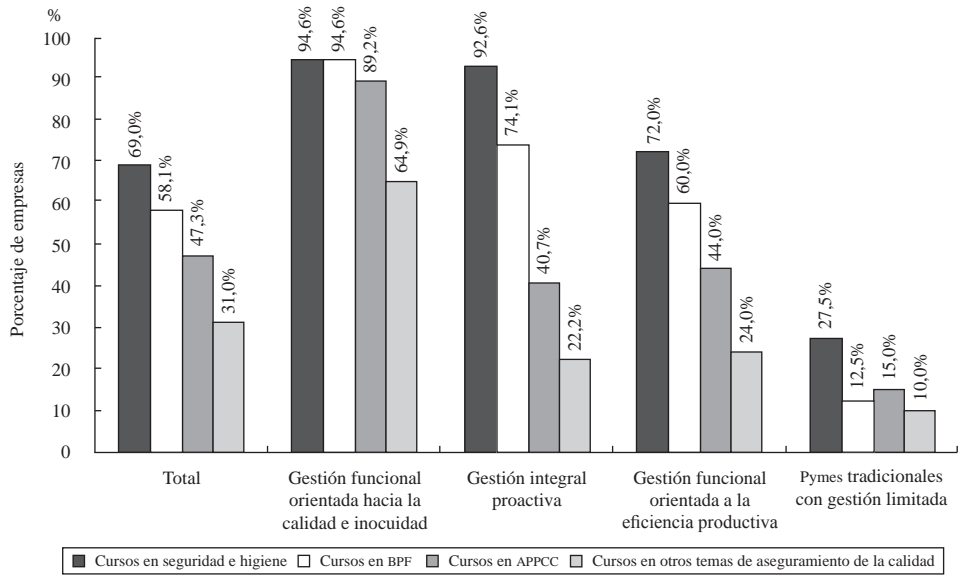
Fuente: elaboración propia.

En relación a la implantación del sistema de inocuidad, sólo el 58 por ciento indica haber implantado BPF, el 25 por ciento APPCC, un 8 por ciento BPA y un 19 por ciento otro sistema de gestión. Las mayoría de las empresas ubicadas como gestión funcional calidad e inocuidad han implementado BPF y APPCC; en menor proporción en las categorías de gestión proactiva y productiva, el 22 por ciento y el 4 por ciento, y casi ninguna en las consideradas como pymes (gráfico 7).

Al considerar la implementación de estos sistemas por rama de actividad, las plantas de pescado, oleaginosas, molinería y pasta en su mayoría han puesto en práctica BPF; las procesadoras de frutas y hortalizas, lácteos y café presentan una mayor debilidad.

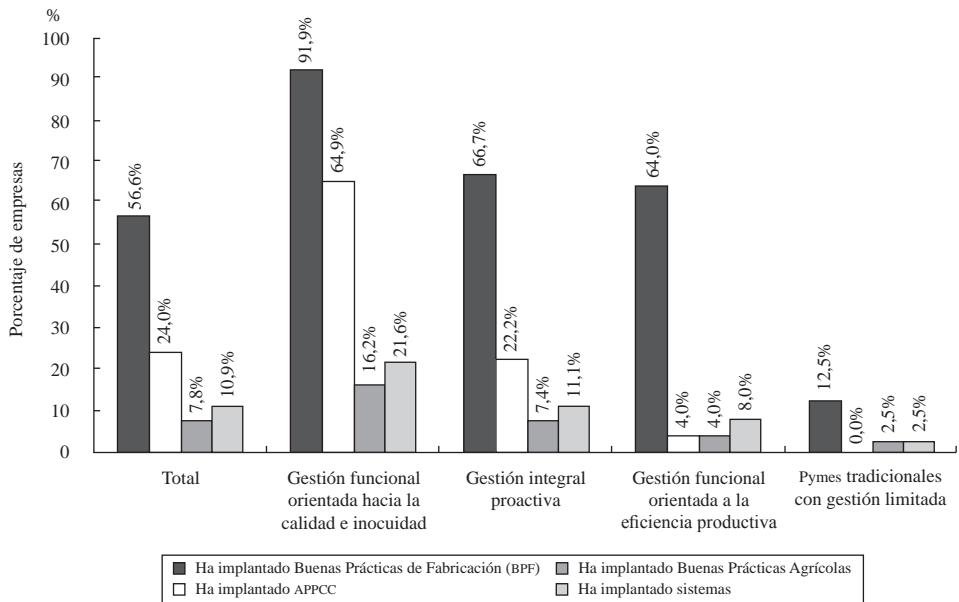
En APPCC, sólo algunas de las plantas de la gestión funcional orientadas a la calidad e inocuidad y gestión integral proactiva lo han implementado, y entre estas las procesadoras de pescado, molinería y café solo en un bajo porcentaje. Por sus características particulares, algunas plantas de pescado, lácteos y azúcar han puesto en ejecución buenas prácticas agrícolas (BPA) (gráfico 8).

**Gráfico 6**  
**Distribución de las empresas de la muestra en cuanto a la realización de cursos de aseguramiento de la calidad e inocuidad**



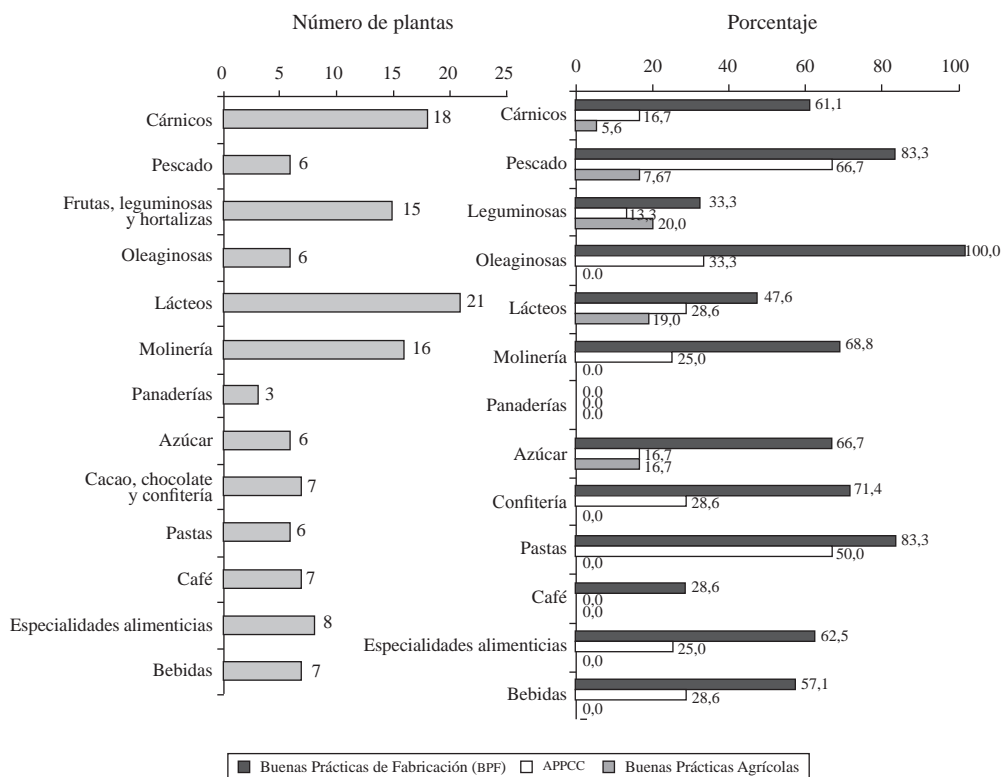
Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 7**  
**Distribución de las empresas de la muestra en cuanto a la implementación de sistemas asociados a la calidad e inocuidad**



Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 8**  
**Distribución de las empresas de la muestra en relación a la implementación de sistemas de inocuidad, por rama de actividad**



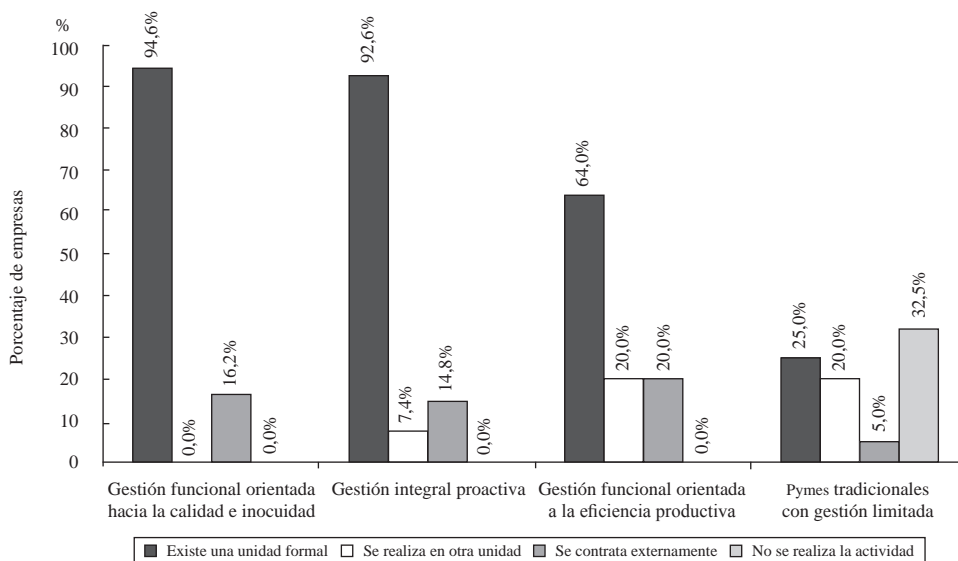
Fuente: elaboración propia.

Con relación a la infraestructura y gestión de la calidad, la mayoría de las empresas ubicadas en la gestión funcional (94 por ciento), gestión integral (84 por ciento), gestión funcional a la eficiencia (65 por ciento) poseen una unidad formal de control de calidad, o contratan externamente esta actividad. En las clasificadas como pymes sólo el 23 por ciento posee esta unidad, el 5,1 por ciento contrata externamente y el 33 por ciento no realiza la actividad (gráfico 9).

Sólo el 25 por ciento de las empresas de la gestión funcional orientada a la calidad ha implementado ISO9000, entre ellas algunas de pescado, molinería, azúcar, cacao, pastas, café y bebidas. Las plantas de cárnicos, frutas y hortalizas no lo han hecho; en la segunda rama algunas están en proceso de implementación y la mayoría del total de plantas no tiene planes de hacerlo. Entre las causas manifestadas para la no implementación de estos sistemas están costos económicos muy altos, que no hay exigencia de los clientes (40 por ciento) y otras que no es necesario y desconocen la norma (gráficos 10 y 11).

Gráfico 9

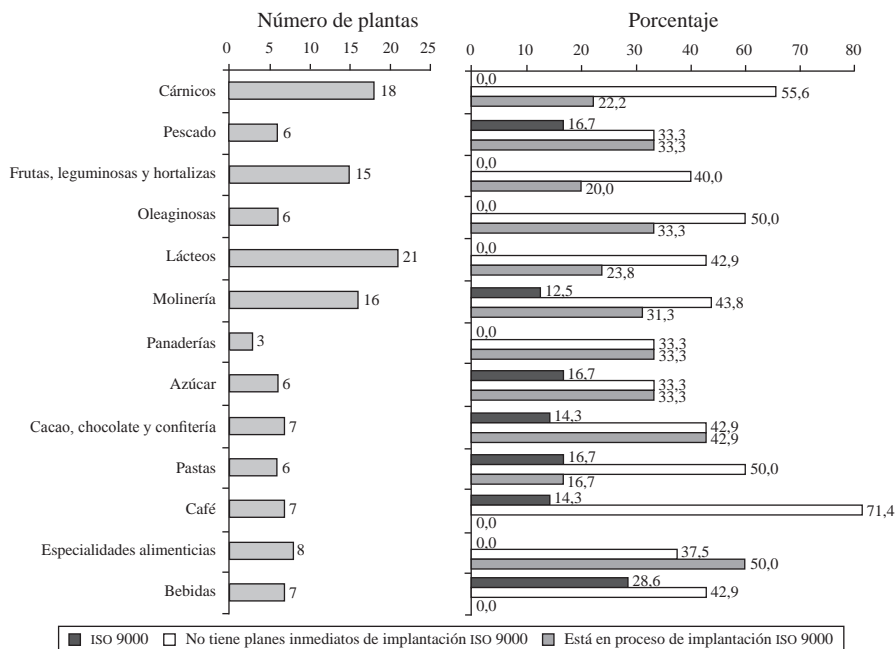
**Distribución de las empresas de la muestra en cuanto a su organización para el control de la calidad e inocuidad**



Fuente: elaboración propia.

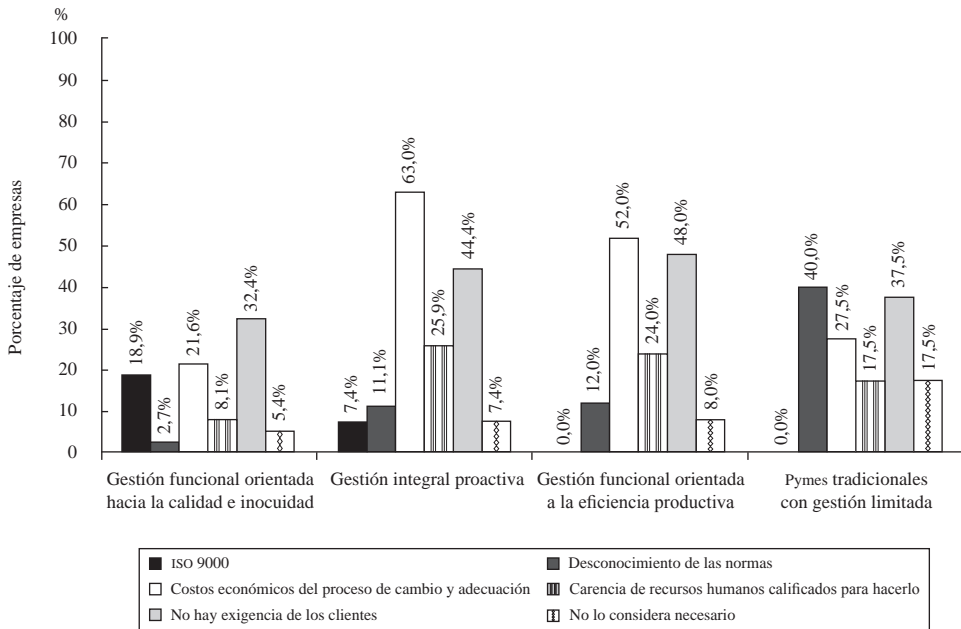
Gráfico 10

**Distribución de las empresas de la muestra en cuanto a implementación de ISO 9000 y causas de su no aplicación**



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 11  
**Distribución de las empresas de la muestra en cuanto a implementación y certificación de la serie ISO**



Fuente: elaboración propia.

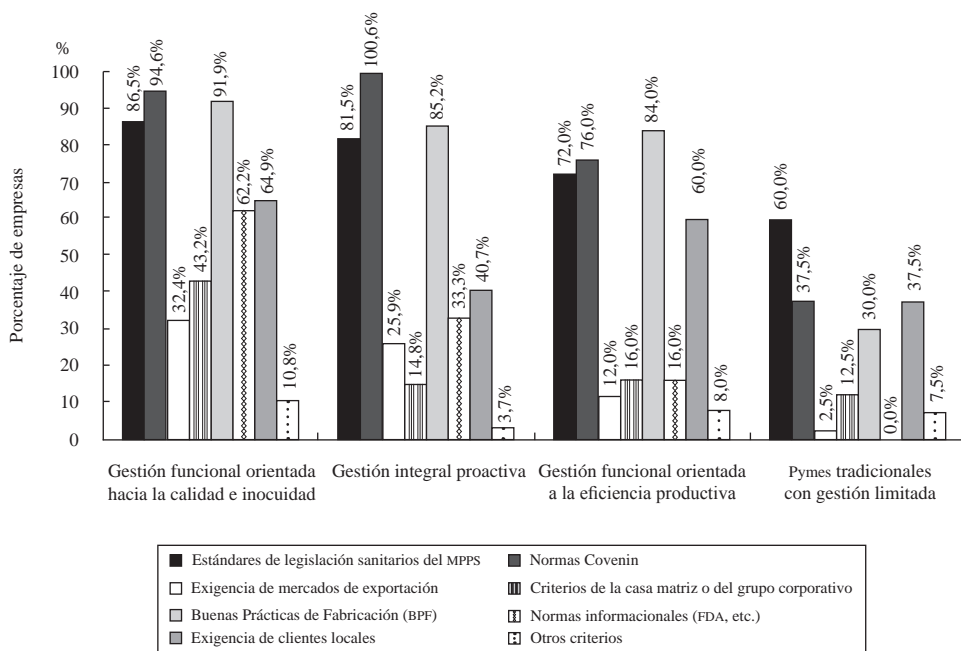
Entre los criterios para definir la gestión de la calidad, la mayoría de las plantas reconoce su importancia; en este particular se rigen por la legislación del Ministerio del Poder Popular para la Salud y las normas Covenin, y en menor proporción por las exigencias de los mercados de exportación y el cumplimiento de normas internacionales (gráfico 12).

En el análisis de las especificaciones y manejo de los productos terminados, el 52 por ciento del total de las empresas utiliza y aplica la trazabilidad, el 50 por ciento tiene servicio posventa, el 55 por ciento posee código de barra y un porcentaje mucho menor tiene otras especificaciones y manejo del producto terminado. Estos índices son altos en empresas ubicadas en la gestión funcional orientada a la calidad y gestión integral proactiva, en las que sólo el 25 por ciento tiene especificaciones del producto terminado. Estos valores son menores en las orientadas hacia la eficiencia productiva, y muy bajos en los pymes, por debajo el promedio total de las plantas (gráfico 13).

Al relacionar las variables asociadas a la inocuidad, como la existencia de un laboratorio de microbiología, de una unidad formal de control de calidad, realización de cursos en BPF, APPCC, seguridad e higiene, implementación de estos sistemas, el

manejo de la trazabilidad y uso de un código de barras, con las variables relacionadas con la innovación y desarrollo tecnológico, se encontró que existe una relación estadísticamente significativa entre ellas  $p < 0,05$  (cuadro 9). Esto demuestra que la realización de esas actividades e implantación de esos sistemas en las plantas de alimentos estimula y requiere de un esfuerzo de adecuación organizacional y capacitación que indudablemente se traduce, o resulta, en mejoras continuas de sus procesos, es decir, innovación, contribuyendo así a su desarrollo y competitividad.<sup>4</sup>

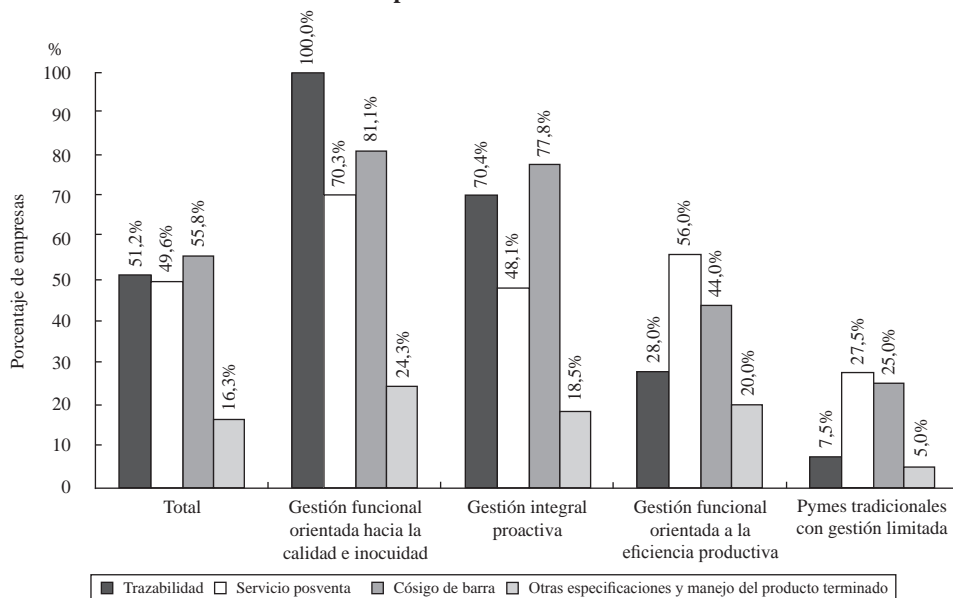
Gráfico 12  
**Distribución de las empresas de la muestra en cuanto a criterios para definir su gestión en la calidad e inocuidad**



Fuente: elaboración propia.

<sup>4</sup> Cfr. *infra* capítulo 11.

Gráfico 13  
**Distribución de las empresas de la muestra en cuanto a especificaciones y manejo del producto terminado**



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 9  
**Correlación entre actividades e implementación de sistemas asociados al control de calidad e inocuidad y el desarrollo de actividades de innovación tecnológica de la muestra investigada de la industria alimentaria venezolana**

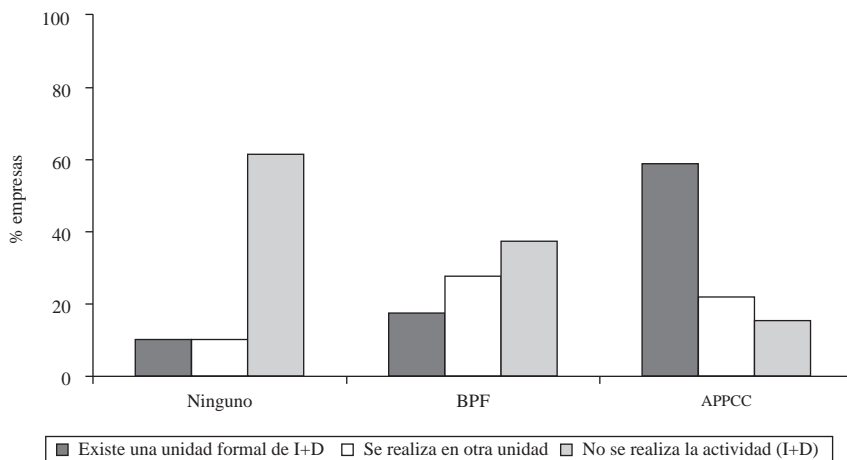
	Unidad formal de I+D	Unidad formal ingeniería y diseño	Modificaciones a productos existentes	Nueva presentación de producto (rediseño de empaque)	Copia de productos	Desarrollo de nuevos productos	Introducción de nuevas líneas de productos	Certificación ambiental de los productos	Modificaciones a procesos	Copia de procesos	Diseño proceso nuevo
Laboratorio de microbiología	0,292	0,352	0,232	0,284	0,029	0,298	0,155	0,048	0,233	-0,078	0,132
Unidad formal (control de calidad)	0,298	0,309	0,302	0,299	0,008	0,284	0,291	0,162	0,349	0,045	0,141
Cursos en seguridad e higiene	0,291	0,271	0,288	0,354	0,046	0,288	0,319	0,146	0,307	0,120	0,123
Cursos en BPF	0,481	0,368	0,327	0,377	-0,015	0,460	0,243	0,188	0,349	0,043	0,187
Cursos en APPCC	0,444	0,341	0,321	0,378	0,042	0,358	0,193	0,009	0,337	0,064	0,237
Implantó BPF	0,340	0,293	0,213	0,297	0,051	0,349	0,256	0,116	0,400	-0,002	0,232
Ha implantado APPCC	0,488	0,334	0,252	0,322	0,057	0,382	0,253	0,133	0,279	-0,083	0,195
Trazabilidad	0,464	0,376	0,266	0,385	0,077	0,383	0,399	0,136	0,287	-0,019	0,287
Código de barra	0,283	0,307	0,209	0,239	-0,002	0,381	0,218	0,198	0,114	-0,042	0,143
ISO 9000	0,272	0,337	0,178	0,212	0,043	0,011	0,135	-0,061	0,226	0,099	0,249
En implantación ISO 9000	0,165	0,127	0,142	0,119	0,256	0,192	0,253	0,122	0,119	0,021	0,250
Conocimiento normativa ISO 15161	0,261	0,183	0,123	0,295	0,193	0,286	0,271	-0,044	0,105	0,085	0,182
En implantación ISO 15161	0,231	0,169	0,212	0,259	0,210	0,262	0,288	0,047	0,118	0,047	0,148

Fuente: elaboración propia.

Esta relación puede mostrarse claramente también en los gráficos 14, 15 y 16. Las empresas que han implementado BPF y APPCC han incrementado y desarrollado actividades propias de innovación con respecto a aquellas que no lo han hecho.

Gráfico 14

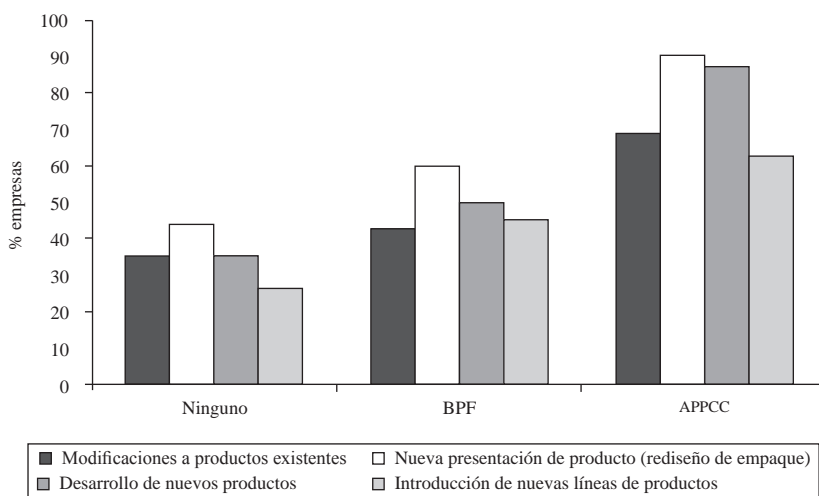
**Relación entre la implementación de sistema de calidad e inocuidad y realización de actividades de investigación y desarrollo en una muestra de la industria alimentaria venezolana**



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 15

**Relación entre la implementación de sistema de calidad e inocuidad y actividades de innovación en una muestra de la industria alimentaria venezolana**

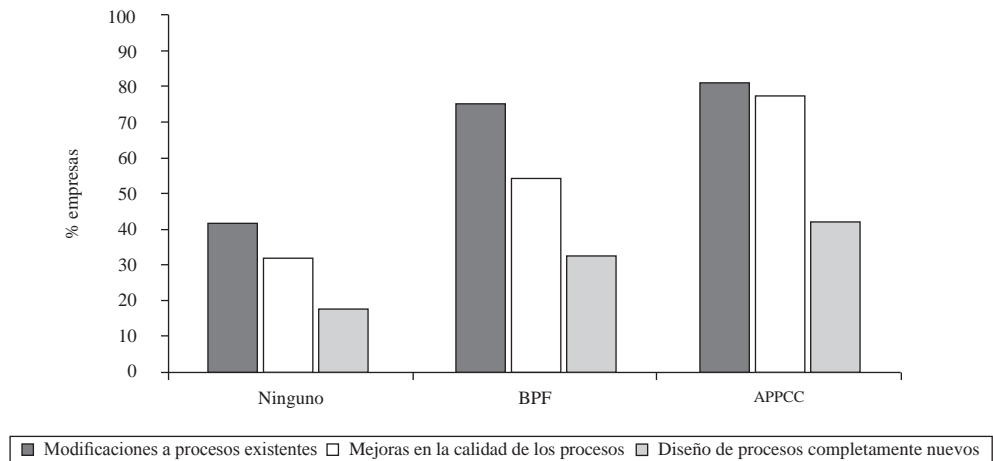


Fuente: elaboración propia.



Gráfico 16

**Relación entre la implementación de sistema de calidad e inocuidad y actividades relacionadas con mejoras de procesos en una muestra de la industria alimentaria venezolana**



Fuente: elaboración propia.

**CONCLUSIONES**

La aplicación del cuestionario elaborado, base de este estudio, constituido por los diferentes descriptores, permitió establecer los distintos indicadores de desempeño por cada área y para cada planta considerada: indicador de calidad e inocuidad (ICI); indicador de aspectos de producción (IAP); indicador de prácticas ambientales (IPA); indicador de aspectos generales (IAG) e indicador de innovación tecnológica (IIT).

La contribución ponderada de cada uno de estos indicadores posibilitó la construcción y determinación de un índice de desempeño integral de calidad e inocuidad (IDICI). La aplicación de este indicador facilitó agrupar las 129 plantas de la muestra en estudio, de acuerdo a su desempeño, en muy buenas (24); buenas (26); moderadamente buenas (29); deficientes (32) y muy deficientes (18).

Para la clasificación de estas plantas, y tomando en cuenta inicialmente un enfoque preventivo, se consideró su cumplimiento en función de algunos de los descriptores asociados directa o indirectamente con la inocuidad: permiso y registro sanitario, realización de un control microbiológico, tener una unidad de control de calidad, cursos en higiene y saneamiento, BPF, APPCC, implementación de BPF, APPCC, trazabilidad, actividades e inversiones en actividades de protección ambiental, segregación de desechos, registro en el RASDA e indicadores de seguridad industrial, entre otros.

En esta investigación se ha podido caracterizar y agrupar las empresas en estudio de acuerdo a su desempeño en prácticas de calidad e inocuidad. El análisis de la muestra

permitió en principio mostrar las deficiencias que existen y caracterizar a gran parte de la industria de alimentos del país en cuanto a los atributos e indicadores de calidad e inocuidad, identificando y detectándose en general bajos niveles de cumplimiento por parte de las empresas de alimentos nacionales. Se evidencia de esta forma que a pesar de la existencia y difusión del marco normativo obligatorio y voluntario por parte de los diferentes organismos nacionales e internacionales responsables, el país enfrenta serios problemas en relación con la gestión empresarial y pública en el manejo y control de la inocuidad. De allí que los resultados presentados constituyen un aporte, tanto para la industria como para el Estado, para el diseño de actividades, programas o políticas públicas tendentes a mejorar esta situación

Se ha demostrado también la importancia que tiene para las empresas de alimentos cumplir con las actividades y sistemas asociados directamente con la inocuidad, no sólo para asegurar y proteger la salud de los consumidores, sino también porque, como consecuencia de ese proceso, su participación en esas actividades es muy importante para su desarrollo como empresa, para su mejora, para abordar diversas actividades de innovación, facilitándole, como consecuencia, una mayor estabilidad y competitividad.