

# SITUACIÓN DE LA INOCUIDAD ALIMENTARIA EN REPÚBLICA DOMINICANA

PERSPECTIVA INTEC





# **SITUACIÓN DE LA INOCUIDAD ALIMENTARIA EN REPÚBLICA DOMINICANA**

---

## **PERSPECTIVA INTEC**

**Agosto, 2022**

Maroto Martín, Luis Orlando.

Situación de la inocuidad alimentaria en República Dominicana: Perspectiva INTEC / Luis Orlando Maroto Martín, Edian Franklin Franco de Los Santos, Luis Enrique Rodríguez de Francisco.— Santo Domingo, D.N. : Instituto Tecnológico de Santo Domingo, 2022.

28 p. : ilustraciones ; 23 cm.

ISBN 978-9945-511-07-9

1. Inocuidad alimentaria - República Dominicana 2. Inocuidad alimentaria - Instituto Tecnológico de Santo Domingo 3. Resistencia antimicrobiana I. Franco de Los Santos, Edian Franklin. II. Rodríguez de Francisco, Luis Enrique III. Título.

**RD**  
**630.28**  
M355S  
**CEP/INTEC**

Presentado como preámbulo para la convocatoria a la creación de la Red Dominicana de Investigación en Inocuidad Alimentaria (REDIIA).

ISBN:

**978-9945-511-07-9**

Autor

**Dr. Luis Orlando Maroto Martín, Ph. D.**

Colaboradores:

**Ing. Edian Franklin Franco de Los Santos, Ph. D.**

**Ing. Luis Enrique Rodríguez de Francisco, Ph. D.**

Cuidado de edición:

**María Carla Picón Chaparro**

Corrección de estilo:

**Laudi Melissa Frías Rijo**

Diagramación y diseño:

**Hermis Rodríguez Botier**

# CONTENIDO

---

<b>I</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>II</b>	<b>Presentación institucional</b> .....	<b>5</b>
<b>III</b>	<b>Generalidades sobre inocuidad alimentaria</b> .....	<b>7</b>
	<b>3.1.</b> La inocuidad alimentaria .....	<b>7</b>
	<b>3.2.</b> ¿Qué considerar dentro de la inocuidad alimentaria? Las ETA .....	<b>8</b>
	<b>3.3.</b> Inocuidad y resistencia antimicrobiana (RAM) .....	<b>10</b>
	<b>3.4.</b> Inocuidad alimentaria y los ODS .....	<b>11</b>
	<b>3.5.</b> El Sistema HACCP, las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) .....	<b>12</b>
<b>IV</b>	<b>Inocuidad alimentaria en República Dominicana</b> .....	<b>13</b>
	<b>4.1.</b> Breves realidades .....	<b>14</b>
<b>V</b>	<b>Perspectivas sobre la investigación en inocuidad alimentaria. Posición del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)</b> .....	<b>16</b>
<b>VI</b>	<b>Consideraciones generales y resultados del debate</b> .....	<b>20</b>
	<b>6.1.</b> Cuestionamientos necesarios .....	<b>20</b>
	<b>6.2.</b> Un debate .....	<b>20</b>
<b>VII</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>27</b>

# I INTRODUCCIÓN

En los últimos años varios elementos se han integrado al compendio de prioridades que la ONU y los gobiernos tienen marcadas; siendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), contenidos en la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, los que orientan el orden del día dentro de estas. Bien que así sea pues, de lo contrario, las generaciones futuras sufrirán las consecuencias y la historia de la humanidad tendrá que escribirse resaltando que los de hoy no actuamos a tiempo, o más bien, cuando aún teníamos tiempo.

Todos los ODS tienen elevada significación, pero algunos poseen un impacto crucial como es el ODS 2 “HAMBRE CERO”. Baste solo analizar que el 8.9 % de la población (~690 millones de personas) aún hoy en día, próximo al primer cuarto del siglo XXI, sufre hambre. Por tanto, el enfoque hacia la erradicación del hambre es no solo fundamental, sino necesario, pues de continuar las tendencias actuales, el número podría llegar hasta cerca de 840 millones para el 2030<sup>1</sup>. Mucho se ha analizado, y se realizan ingentes esfuerzos para estimular incrementos de producción de alimentos por vías sostenibles, pero los efectos no han sido los esperados. Lograr la tan deseada soberanía y seguridad alimentaria requiere, además de una mayor producción, una distribución más equitativa y eficiente, tanto en cuestiones de alcance y tiempo como de calidad.

La calidad de un alimento se refiere, precisamente, al valor nutricional, naturaleza o pureza y, de suma importancia, a su condición inocua.

Otros dos objetivos están también estrechamente ligados a la temática de inocuidad: el ODS 3 “SALUD Y BIENESTAR” y el ODS 6 “AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO”.

La temática de la inocuidad alimentaria no es un aspecto aislado —ni que lo parezca— dentro de la vida económica de un país. Es, sin lugar a duda, el elemento que más impacta en renglones fundamentales como el Comercio, el Turismo, la Salud y la Educación de la población.

Con el presente documento pretendemos **exponer** la posición del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) ante uno de los temas neurálgicos que está en la mesa de discusión de todos los países, la seguridad alimentaria, y dentro de esta, específicamente, la inocuidad alimentaria. Al mismo tiempo, **incentivar** a la colaboración y cooperación para el desarrollo de investigaciones aplicadas al área de inocuidad alimentaria a través de la creación de la Red Dominicana de Investigación en Inocuidad Alimentaria (REDIIA) y del Observatorio Nacional de la Inocuidad Alimentaria (ONIA).

<sup>1</sup> FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2020). *Versión resumida de “El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2020”*. Transformación de los sistemas alimentarios para que promuevan dietas asequibles y saludables. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9699es>

## II PRESENTACIÓN INSTITUCIONAL

El Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), durante su trayectoria de 50 años, ha cuidado y profundizado en su identidad como universidad privada, sin fines de lucro, de finalidad pública, comprometida con la transformación social del país, la promoción continua de la calidad de vida de sus habitantes y la preservación y desarrollo de su patrimonio moral y material, para legarlo mejorado a las siguientes generaciones, mediante la educación superior, el desarrollo de la cultura, la investigación y la divulgación científica y tecnológica.

Consecuentemente, como parte de sus actividades misionales de formación y docencia, investigación, servicio y extensión, el INTEC ha sido un espacio de conocimiento, debate y concertación, participativo y plural, de los principales temas de orden económico, social, educativo, científico y tecnológico en la agenda nacional. Al hacerlo, la universidad ha enfatizado siempre su postura constructivamente asociada, al mismo tiempo que académicamente independiente.

El INTEC es una universidad que ha apostado siempre por el desarrollo científico-académico no solo de los profesores y estudiantes que integran la institución, sino también de toda la sociedad dominicana. En tal sentido, cuenta con una amplísima experiencia y trayectoria en temas medulares para el país

y la región como son las Ciencias Ambientales y la Gestión Energética para el Desarrollo Sostenible, materias en las que ofrece sendos programas de doctorado con alto rigor académico y prestigio nacional.

Son también reconocidos los resultados científicos de varios grupos de investigación (más de 20) que, en su conjunto, han garantizado y demuestran la experiencia de la institución en cuanto a investigación científica y obtención de patentes. Sobre estos consta, además, una amplia producción científica. “El objetivo de la innovación viene desde el mismo origen de la institución. El hacer cosas nuevas se valoriza en la medida en que estas sean verdaderamente respuestas a la problemática que se enfrenta y no simplemente porque sean diferentes a lo que ya se hace. El INTEC no siempre será una institución nueva, ni tampoco lo serán las cosas que implemente. Lo importante es que mantenga su carácter experimental, de apertura, de búsqueda, de prueba, y que sepa mantener el ánimo y el valor para realizar lo nuevo.”<sup>2</sup>

Desde sus raíces, INTEC está llamado a ser una institución que se enriquece con la sociedad, y para la sociedad. “Todo el historial del INTEC con este sello originario, conservado a lo largo de toda su trayectoria, permite insistir en que, al definir sus propó-

<sup>2</sup> Latorre, E. (1977). *5to Aniversario de nuestro INTEC. Principales Objetivos del Instituto Tecnológico de Santo Domingo*.

sitos estratégicos, INTEC se proyecte como *partner* de preferencia en el desarrollo científico-tecnológico y productivo nacional para los sectores gubernamentales y empresariales y, en general, de todos los actores relevantes implicados en la transformación social del país. Hoy, más que nunca, tiene sentido la insistencia en ese posicionamiento frente a

los retos y demandas que presentan las revoluciones técnico-económicas como la cuarta revolución industrial.”<sup>3</sup>

Varios son los escenarios en los que hoy en día el INTEC participa de forma activa aportando conocimientos, transformando saberes y formas de actuar.

---

<sup>3</sup> Sánchez Mariñez, J. (2020). *Exposición de la propuesta para el ejercicio de la Rectoría del Instituto Tecnológico de Santo Domingo*. Documento presentado a la Junta de Regentes y a la comunidad académica del INTEC.



## GENERALIDADES SOBRE INOCUIDAD ALIMENTARIA

### 3.1 La inocuidad alimentaria

Existe actualmente una gran preocupación por parte de organizaciones gubernamentales y sectores privados respecto a la soberanía y seguridad alimentaria, aspectos que sin duda deberían permitirnos afrontar los desafíos y las futuras crisis alimentarias y de abastecimiento que se puedan presentar. La República Dominicana cuenta con la capacidad instalada para la producción de una gran cantidad de alimentos de diversos tipos y rubros, suficiente para alimentar a los habitantes e incluso lograr importantes volúmenes de exportación. Sin embargo, producir alimentos con bajos o nulos niveles de inocuidad puede ser perjudicial para la población, debido a la diversa cantidad de enfermedades que pueden provocar y a la alta presión que se genera sobre el sistema de salud pública.

De acuerdo con lo establecido por el *Codex Alimentarius* en 2020, la **inocuidad alimentaria** es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso al que se destine.<sup>4</sup>

Los alimentos constituyen la fuente principal de exposición a agentes, tanto químicos

como biológicos (virus, parásitos y bacterias) a los cuales nadie es inmune. No obstante, cuando la contaminación alcanza niveles inadmisibles de agentes patógenos y contaminantes químicos o con otras características peligrosas, conducen a riesgos sustanciales para la salud de los consumidores y representan grandes cargas económicas para las personas y los gobiernos.

En el reciente “Informe Microeconómico de América Latina y el Caribe”, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) reconoce y señala de forma enfática la importancia de este aspecto y su impacto en el desarrollo de estrategias y políticas públicas de cara a los crecientes desafíos que se presentan en el siglo actual<sup>5</sup>.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que cada año alrededor de 600 millones de personas se enferman por la ingesta de alimentos contaminados o mal procesados, y se considera que cercano al 2 % de esta población muere a causa de estas enfermedades. Estas cifras aumentan cuando se analiza el grupo de edad de los niños menores de cinco años, los cuales constituyen el 40 % del total de los enfermos,

<sup>4</sup> FAO/WHO. *GENERAL PRINCIPLES OF FOOD HYGIENE CXC 1-1969 Adopted in 1969. Amended in 1999. Revised in 1997, 2003, 2020*. Editorial corrections in 2011.

<sup>5</sup> Ghezzi, P., Hallak, J. C., Stein, E., Ordoñez, R., y Salazar, L. (2022). *Estrategias empresariales y políticas públicas para los desafíos del siglo XXI*. Banco Interamericano de Desarrollo, Informe microeconómico de América Latina y el Caribe, (p. 284). <http://dx.doi.org/10.18235/0004347>

y cada año mueren alrededor de 125,000 niños por esta causa<sup>6</sup>.

Mucho se ha tratado también sobre el costo que representa las toxiinfecciones alimentarias; y según la OMS las pérdidas rondan los

110,000 millones de dólares al año, por tanto, podrían ser mayores. Si consideramos que estas afecciones se incrementan de forma exponencial cada año, es lógico también considerar que los costos podrían ser cada vez más altos.

### 3.2 ¿Qué considerar dentro de la inocuidad alimentaria? Las ETA

Cuando se hace referencia a inocuidad, debe considerarse dentro del amplio espectro que conforma las posibles causas de contaminación de los alimentos las siguientes:

#### a. Contaminación química

Toxinas de origen natural [micotoxinas, biotoxinas marinas, glucósidos cianogénicos].

Contaminantes orgánicos persistentes (COP) [dioxinas, bifenilos policlorados (PCB), antimicrobianos, insecticidas, herbicidas, antibióticos (grupo emergente)].

Metales pesados [Pb, Cd, Hg, As, Co, Cr, entre otros].

#### b. Contaminación biológica

Bacterias [*Campylobacter spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria spp.*, *Vibrio spp.*].

Parásitos [*Echinococcus spp.*, *Taenia solium*, *Ascaris lumbricoides*, *Cryptosporidium spp.*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia*

*lamblia*, *Balantidium coli*, *Fasciola hepática*, entre otros].

Hongos [mohos y levaduras; (*Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Monilia*, *Manosculus*, *Mortierella*, *Mucor*, *Neurospora*, *Oidium*, *Oosproa*, *Penicillium*, *Rhizopus* y *Thamnidium*), asociados mayormente a la producción de micotoxinas]<sup>7</sup>.

Virus [Norovirus, virus de la hepatitis, virus de la influenza aviar, enterovirus, rotavirus, astrovirus, adenovirus, calicivirus, flavivirus, y parvovirus]<sup>8</sup>

Priones [TSE/CJD].

#### c. Contaminación física

Se refiere a la presencia de cualquier elemento, partícula o sustancia cuya naturaleza es diferente al alimento.

<sup>6</sup> OMS. (2022). *Food Safety*. Organización Mundial de La Salud. <https://www.who.int/health-topics/food-safety>

<sup>7</sup> USDA. Food Safety and Inspection Service (16 de febrero de 2021). *Hongos en los Alimentos: ¿Son Peligrosos?* <https://www.fsis.usda.gov/food-safety/safe-food-handling-and-preparation/food-safety-basics/molds-food-are-they-dangerous>

<sup>8</sup> Bosch, A., Gkogka, E., Le Guyader, F. S., Loisy-Hamon, F., Lee, A., van Lieshout, L., Marthi, B., Myrmel, M., Sansom, A., Schultz, A. C., Winkler, A., Zuber, S., & Phister, T. (2018). Foodborne viruses: Detection, risk assessment, and control options in food processing. *International journal of food microbiology*, 285, 110-128. <https://doi.org/10.1016/j.ijfood-micro.2018.06.001>

Dentro de los elementos señalados en el apartado **b.**, se encuentran, precisamente, las causas más comunes de las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA). Entidades que, como se indicó antes, causan enormes pérdidas de forma directa e indirecta.

Para que se presente una ETA de origen biológico deben cumplirse algunos “patrones”:

1. El patógeno debe estar presente en cantidad suficiente como para causar una infección o para producir toxinas.
2. El alimento debe poseer condiciones intrínsecas que favorezcan el desarrollo del agente.
3. El alimento debe permanecer en la zona de peligro (referente a temperatura) durante un tiempo suficiente como para que el organismo patógeno se multiplique y/o produzca toxina.
4. La ingestión debe representar una cantidad suficiente del alimento que contenga el agente, para que la barrera de susceptibilidad del individuo sea sobrepasada.

A pesar de ser estos aspectos los comúnmente señalados por la OPS/OMS, y de que se considere que la mera presencia de un organismo en el alimento no necesariamente indica que se produzca una

enfermedad, es imprescindible subrayar que: **si hay un organismo con potencialidad patogénica y hay condiciones para su multiplicación es razón más que suficiente para considerarse como peligro.**

Desde el punto de vista epidemiológico, un brote de **ETA** es definido como un suceso en el que dos o más personas presentan una enfermedad semejante después de la ingestión de un mismo alimento y las evaluaciones que se realizan apuntan al alimento como el origen de la enfermedad.<sup>9</sup>

Aspecto preocupante, por otro lado, es que no hay total correspondencia entre los reportes de brotes de ETA y los casos reales. Lo primero es solamente la “punta del *iceberg*”.

Se han reportado varios factores relacionados con la incidencia de las ETA, como las modificaciones en los hábitos alimentarios y las preferencias de los consumidores, el aumento de los viajes internacionales, el cambio en el procesamiento, la producción y la distribución de alimentos, la adaptación de patógenos a nuevos entornos, la adquisición de factores de virulencia y resistencia antimicrobiana de fármacos, saneamiento y medidas de control de vectores inapropiados y servicios de salud pública inadecuados.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> OPS/OMS. (2022). *Temas. Enfermedades transmitidas por alimentos*. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-transmitidas-por-alimentos>

<sup>10</sup> Smith, J. L. & Fratamico, P. M. (2018). Emerging and Re-Emerging Foodborne Pathogens. *Foodborne Pathogens and Disease*, 15(12), 737-757. <https://doi.org/10.1089/FPD.2018.2493>

### 3.3 Inocuidad y resistencia antimicrobiana (RAM)

Algunos agentes biológicos pueden transmitirse eficazmente de los animales a las personas, ya sea de manera directa o, más bien, a través de la ingesta de productos derivados de ellos, siendo la causa de las enfermedades conocidas como zoonosis. Hay evidencia de algunos reportes de casos de gastroenteritis por *Salmonella enteritidis* resistente a antibióticos de última generación en turistas visitantes de la República Dominicana, y que han sido posteriormente reportados por el Centro para el Control y Prevención de las Enfermedades de Estados Unidos (CDC) y también documentados por las autoridades de la Dirección Nacional de Epidemiología del país.<sup>11, 12</sup>

Actualmente, hay estudios puntuales que se han enfocado en el análisis de los residuos farmacológicos encontrados en el ganado. Los residuos antimicrobianos son metabolitos e impurezas asociadas a los fármacos veterinarios encontrados en cualquier porción comestible de un producto animal. Estos pueden ocasionar consecuencias graves en el ser humano si se consumen a un nivel de concentración superior a los límites estándares establecidos.<sup>13</sup>

Se han realizado investigaciones que han demostrado la presencia de medicamentos de uso veterinario (antibióticos, sulfonamidas, antiinflamatorios no esteroideos, avermectinas, benzimidazoles, clenbuterol y hormonas) como contaminantes. Aunque se han mostrados valores mínimos, debemos considerar que los efectos en los consumidores pueden ser altamente nocivos. Un ejemplo de esto es precisamente lo relacionado a la resistencia antimicrobiana.

Cada vez existe una mayor conciencia acerca de los problemas de inocuidad y de la calidad de los alimentos. Los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos en las últimas décadas resaltan la importancia del desarrollo y la implementación de medidas y programas preventivos destinados a garantizar la seguridad alimentaria. A pesar de que el uso de antibióticos es el factor clave para la aparición de bacterias peligrosas para la salud humana, el uso de antibióticos en animales ha contribuido a la magnitud del desafío global de RAM.<sup>14</sup>

<sup>11</sup> Dirección Nacional De Epidemiología, P. D. (2017). Semana *epidemiológica no. 27*. Santo Domingo. <http://digepi-salud.gob.do/documentos/?drawer=Boletines>

<sup>12</sup> Pantaleón, D. (28 de julio de 2017). *Detectan 3 casos de gastroenteritis por una bacteria* | *Listín Diario. La República*. <https://listindiario.com/la-republica/2017/07/28/475953/detectan-3-casos-de-gastroenteritis-por-una-bacteria>

<sup>13</sup> Agmas, B. & Adujna, M. (7 de julio de 2018). Antimicrobial residue occurrence and its public health risk of beef meat in Debre Tabor and Bahir Dar, Northwest Ethiopia. *Vet World*, *11*(7), 902-908. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6097562/>

<sup>14</sup> O'Neil, J. (2016). *Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations the REVIEW ON ANTIMICROBIAL RESISTANCE*. In UK Department of Health.

### 3.4 Inocuidad alimentaria y los ODS

Aunque los ODS más impactados y relacionados con la inocuidad alimentaria son el ODS 2, el ODS 3 y el ODS 6, todos guardan una interdependencia muy estrecha con la inocuidad.

La demanda mundial de alimentos sigue creciendo de forma continua y se requiere de un cambio estructural global en la producción de alimentos, la industria alimentaria y el comercio. Por tanto, se incrementa la necesidad de preservar el planeta, de modificar los patrones de producción y consumo hacia

otros más sostenibles, y hacer el sistema alimentario menos vulnerable y desigual; accionando además sobre el fraude alimentario y la gestión de los impactos sobre el medio ambiente.

El alcance de la inocuidad alimentaria constituye un pilar que sustenta el desarrollo humano y económico, y es el nexo entre tres agendas de políticas fundamentales, a saber: la salud, la agricultura y el comercio.

La siguiente figura resume de forma excelente el planteamiento anterior.

#### Figura 1

Impacto de la inocuidad alimentaria en los Objetivos de Desarrollo Sostenible<sup>15</sup>



<sup>15</sup> Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo Industrial, ONUDI (20XX). *Enfoque de la Inocuidad Alimentaria. Alimentos más seguros en beneficio de empresas sostenibles y resilientes.*

### 3.5 El Sistema HACCP, las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Los procedimientos de limpieza y desinfección son implementados para lograr la producción de alimentos seguros. Cada componente del proceso de producción primaria y de la elaboración debe garantizar las condiciones necesarias para proteger los alimentos. Esta meta puede lograrse a través de la aplicación de las BPA y BPM como requisitos previos para la implementación del **Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)**.

El sistema HACCP es una herramienta elaborada para la identificación de peligros (puntos críticos), permitiendo establecer así sistemas de control enfocados en la prevención, en vez de concentrarse en el análisis del producto final. Cualquier sistema HACCP bien elaborado debe ser capaz de acomodar cambios como sustitución de equipamiento, evolución tecnológica en el proceso, etc.

El sistema HACCP se diferencia de otros tipos de control por estar basado en la ciencia y ser de carácter sistemático. Su aplicación posibilita identificar peligros específicos y desarrollar medidas de control apropiadas para controlarlos, garantizando, de ese modo, la inocuidad de los alimentos.

Es muy importante conocer las definiciones y el significado de los principios del HACCP:

- El sistema HACCP aborda solamente la inocuidad.
- El concepto y los principios HACCP se aplican a todas las etapas de la cadena de producción del alimento, desde el crecimiento, cosecha, procesamiento, fabricación, distribución y comercialización hasta la preparación del alimento para consumo.
- Se recomienda la adopción lo más completa posible del HACCP para toda la cadena alimentaria.

No obstante, debe también considerarse el hecho de que a pesar de no poder negarse el valor de sistemas como el HACCP, no serían de gran utilidad sin la implementación de programas de formación y educación de quienes, en mayor o menor grado, inciden en la calidad de los alimentos.

Tampoco tendrían sentido sin la revisión y actualización constante a través de la investigación científica.

## IV

## INOCUIDAD ALIMENTARIA EN REPÚBLICA DOMINICANA

La inocuidad alimentaria es una temática que gana cada vez mayor importancia en el país y su impacto se refleja en el amplio número de acciones que se han desencadenado en los últimos tiempos. Desafortunadamente, aún la importancia de este aspecto no es completamente comprendida por productores, empresarios y población en general.

A continuación, se resumen algunos elementos que demuestran la importancia del tema en la República Dominicana.

**Principales normas:**

- Ley General de Salud 42-01, artículos del 126 al 130.
- El Decreto 528-01, Reglamento de Alimentos y Bebidas.
- Decreto 329-11, Reglamento de Carnes y Productos Cárnicos.
- Decreto 392-19, Reglamento de la Leche y Productos Lácteos.
- Decreto 82-15, Creación de la DIGEMAPS.
- NORDOM 53, Etiquetado de Productos Envasados.
- NORDOM 581, sobre Higiene de los Alimentos.

## 4.1 Breves realidades

A pesar de la existencia de muchas normas, reglamentos, leyes y toda una amplia gama de organizaciones relacionadas a la inocuidad alimentaria, no es un secreto que la situación general tiene apremiantes oportunidades de mejora. Resulta incluso comprometedor, pero la tendencia es que la epidemiología de las ETA podría complicarse aún más.

Si agregamos a esta situación la realidad que se presenta con la resistencia antimicrobiana, se conformaría un escenario que pondría en alerta al Sistema de Salud, el Turismo, la economía de forma general.

- Según las opiniones de expertos en los diversos foros que se han suscitado desde el 2015, y que se incrementaron en los dos últimos años, debido a la Pandemia de COVID-19, el verdadero azote de la humanidad para los próximos 20-30 años (si es que no antes) lo van a constituir en primer lugar las enfermedades causadas por agentes microbianos multirresistentes. ¿Y cómo van a llegar a nuestros organismos, ya dañados por el cambio climático? **La vía fundamental es a través de los alimentos.**
- Elemento importante lo constituye el hecho de la valoración sobre inocuidad para sectores de bajos insumos. Tiene que ser la misma; no se puede considerar más o menos vulnerable a la población por su poder adquisitivo. De hecho, los más vulnerables deberán ser precisamente sobre los cuales se realicen controles más rigurosos. Ello no ocurre así.
- Las enfermedades diarreicas, una de las tantas manifestaciones de las ETA,

son predominantes en sitios donde las medidas higiénico-sanitarias son deficientes.

- Hay una elevada circulación de agentes microbianos, incluso algunos considerados como NO PATOGENICOS, que son portadores de genes de resistencia antimicrobiana. Esto afecta incluso mucho más cuando analizamos el manejo inadecuado de los medicamentos antibacterianos.
- Hay indicios constatados de contaminación en productos del mar con metales pesados; y esta es una de las “enemigas silenciosas”, pues sus efectos son acumulativos, pero constituyen causa de muchos problemas que se transmiten a generaciones futuras. La intoxicación por metales pesados puede causar también daño a órganos, cambios de comportamiento y dificultades con el pensamiento y la memoria.
- Hay presencia de pesticidas en productos agrícolas que son altamente consumidos por la población.
- Resulta contradictorio, e incluso contraproducente, el hecho de que exista una escasa producción científica de origen nacional en la temática de inocuidad alimentaria.
- Se debe continuar investigando sobre las formas de conservación de los alimentos como una de las vías para mantener la inocuidad.

República Dominicana ha dado importantes pasos en lo concerniente a la exportación de carne, recibiendo en abril del año 2022 la autorización para la exportación de carne

vacuna luego de que el Servicio de Inspección e Inocuidad de los Alimentos (FSIS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) otorgara su consentimiento. Asimismo, se reconoció que “la disposición fortalecerá a los sectores productivos y muy especialmente a los que tengan vocación de exportación y generación de divisas, y creará fuentes de empleo en el país”.<sup>16</sup>

Sin embargo, quizás no se ha logrado aún la incorporación de muchos productores a este movimiento ¿por qué? La respuesta tiene innumerables aristas que deben analizarse de forma particular, buscando siempre la posibilidad de integración de una mayor cantidad de productores.

De igual forma, debe constituirse como una meta importante sumar en esta experiencia a otros sectores de la producción agropecuaria del país, fomentado, en primera instancia, por el cumplimiento de las orientaciones y reglamentos establecidos y, al mismo tiempo,

contribuyendo a la consecución y realización de investigaciones de punta en la temática de inocuidad y todos los temas que impacten, como plantea el eslogan: “Inocuidad del campo a la mesa”.

Se deberá impulsar y promover la realización de investigaciones colaborativas en el área de la inocuidad alimentaria, de forma que:

- 1<sup>o</sup> Se garanticen los logros obtenidos.
- 2<sup>do</sup> Se contribuya a la implementación de novedosas técnicas que posibiliten la detección cada vez más efectiva y temprana de agentes patógenos y/o sus toxinas en cualquiera de las fases de la cadena alimentaria.

Por último, y de suma importancia, hemos de lograr que los estándares de calidad para los productos de consumo interno sean tan o más rigurosos que los de exportación. Debemos preocuparnos ante todo por la salud de la población.

---

<sup>16</sup> Presidencia República Dominicana. Relaciones Exteriores. (2022). *EE.UU. otorga elegibilidad a RD para exportación de productos de carne de res cruda, intacta y derivados de ganado*. <https://presidencia.gob.do/noticias/euu-otorga-elegibilidad-rd-para-exportacion-de-productos-de-carne-de-res-cruda-intacta-y>

## V

## PERSPECTIVAS SOBRE LA INVESTIGACIÓN EN INOCUIDAD ALIMENTARIA. POSICIÓN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTO DOMINGO (INTEC)

Las enfermedades que resultan por la ingesta de alimentos contaminados por bacterias, virus, parásitos o por la presencia de sustancias químicas (toxinas, contaminantes orgánicos persistentes y metales pesados) muestran una prevalencia e incidencia cada vez mayor. Estas enfermedades podrían reducirse a través de programas de prevención integrales que incluyan investigaciones que permitan evaluar los niveles de inocuidad en los procesos de producción, procesamiento, almacenamiento y distribución de alimentos. Dicha condición potenciaría el hecho de que los consumidores finales puedan recibir alimentos de calidad e inocuos, que no perjudiquen su salud y sean nutritivos. Además, reduciría la constante presión en el sistema de salud público debido a que menos personas serían afectadas por enfermedades prevenibles, reduciendo, por tanto, los gastos en salud.

En tal sentido, el INTEC se ha propuesto contribuir al desarrollo de investigaciones en el área de inocuidad alimentaria, realizando estudios de alta tecnología, destinando y creando capacidades investigativas que necesitan de un impulso considerable, sobre todo desde el punto de vista de estructura

y, al mismo tiempo, un incremento de la capacitación de los recursos humanos.

En torno a esto, las situaciones más apremiantes en inocuidad para la República Dominicana a nuestro juicio son:

- Continuar con los procesos de análisis e implementación de BPA y BPM en los niveles correspondientes.
- Seguir trabajando con la implementación de Sistemas HACCP y el mejoramiento de estos, haciendo hincapié en la detección de puntos críticos de control microbiológico e incremento de acciones para la detección de trazabilidad antibiótica y de la presencia de genes de resistencia antimicrobiana (ARGs, por sus siglas en inglés).

En los últimos dos años, desde INTEC hemos realizado un conjunto de acciones estrechamente relacionadas con la temática.

- Se han realizado —y realizan— investigaciones sobre la presencia de patógenos en los ríos Ozama, Isabelita, Yaque del Norte y Yaque del Sur. En todos los casos, los resultados han sido de alto interés, permitiendo aislar e identificar en forma

mayoritaria enterobacterias que portan además elementos genéticos, que les confieren resistencia a los antibióticos.

- Nos encontramos realizando análisis sobre los microorganismos más frecuentes en vegetales que son utilizados para consumo fresco, o sea, sin proceso de cocción. De igual forma, se ha detectado una gran variedad de microorganismos con elevada potencialidad patogénica y portadores de genes de resistencia.
- Se ha logrado la secuenciación del metagenoma microbiano en varias muestras provenientes de agua y vegetales, y se identificaron más de 60 microorganismos cuyos genomas han sido depositados en la base de datos genómicos de la NCBI.
- Se realizó un simposio sobre inocuidad alimentaria con amplia aceptación por parte de participantes.
- Se elaboró una propuesta de proyecto de investigación para la evaluación de la presencia de cuatro microorganismos de importancia en carne de cerdo y pollo.
- Es intención del INTEC y de otras instituciones como Ministerio de Agricultura, Empresa RICA, entre otros, fomentar la creación de la **Red Dominicana de Investigación en Inocuidad Alimentaria (REDIIA)**.
- Nuestra experiencia acumulada y el hecho de contar con especialistas en las áreas biológica, química, ingeniería y,

- además, con la única carrera de Biotecnología del país, podrían incidir de forma sustancial en el incremento de investigaciones científicas. Estas investigaciones se enfocarían no solo al estudio de causas, abarcarían también esquemas y planes de mejora. Potenciaría además el desarrollo de la **Foodómica (FOODOMIC)**.

Los programas de superación y actualización en materia de inocuidad alimentaria deberán ser coordinados entre todos los sectores relevantes, incluyendo la participación de las instituciones que realicen investigaciones de punta.

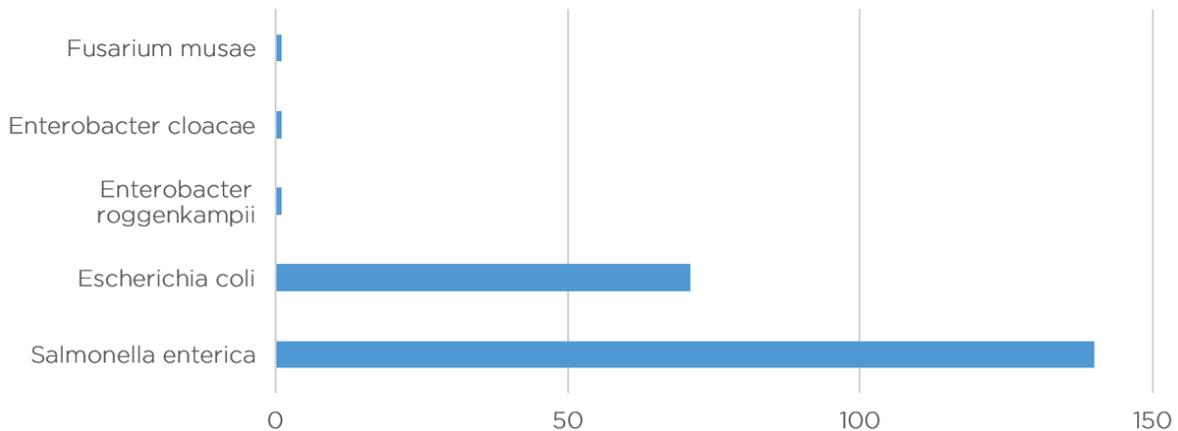
Para que se logre entender con mejor claridad el **impacto** de nuestras investigaciones y de la necesidad de continuar en este rumbo, graficamos a continuación algunos de los resultados que consideramos más importantes a partir de análisis realizados recientemente.

En la base de datos del National Center for Biotechnology Information (NCBI), se encontraron 214 genomas procedentes de microorganismos patógenos que fueron obtenidos a partir de muestras colectadas o procedentes de República Dominicana. La mayoría de estas fueron de origen alimentario, el resto, un pequeño grupo, de muestras de heces de animales utilizados para la producción de alimentos.

En el primer gráfico se puede apreciar la alta prevalencia de *Salmonella sp.* y *Escherichia coli* en los alimentos muestreados.

## Figura 2

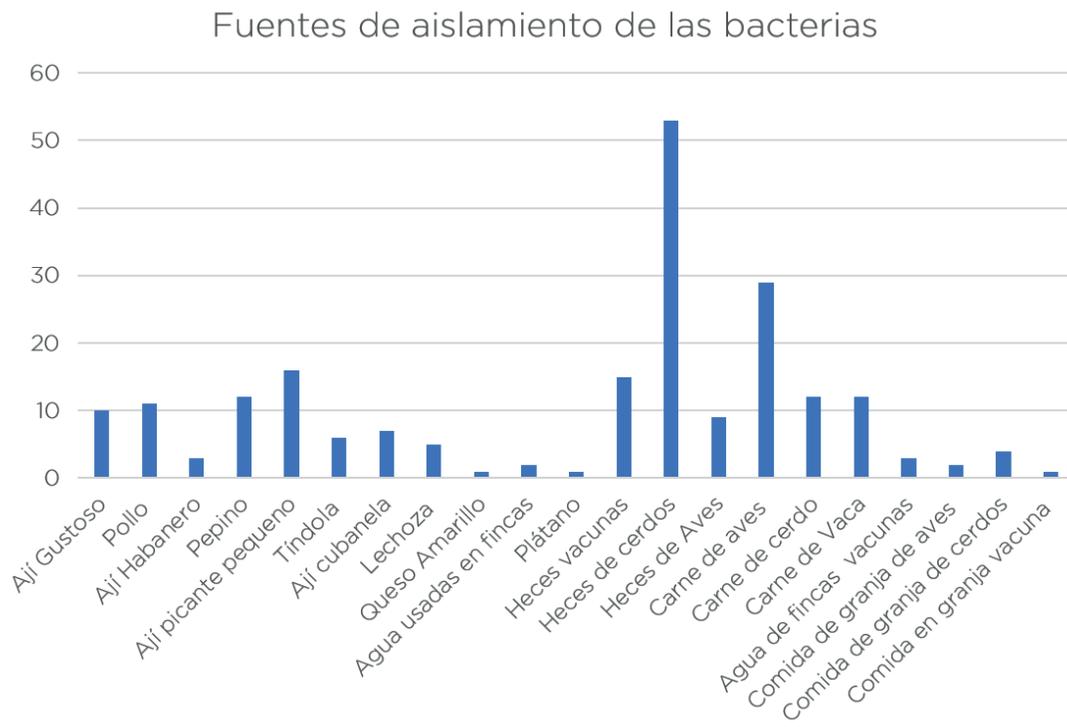
Genomas de bacterias aisladas de alimentos procedentes o colectados en República Dominicana



El segundo gráfico muestra precisamente la procedencia general de las muestras.

## Figura 3

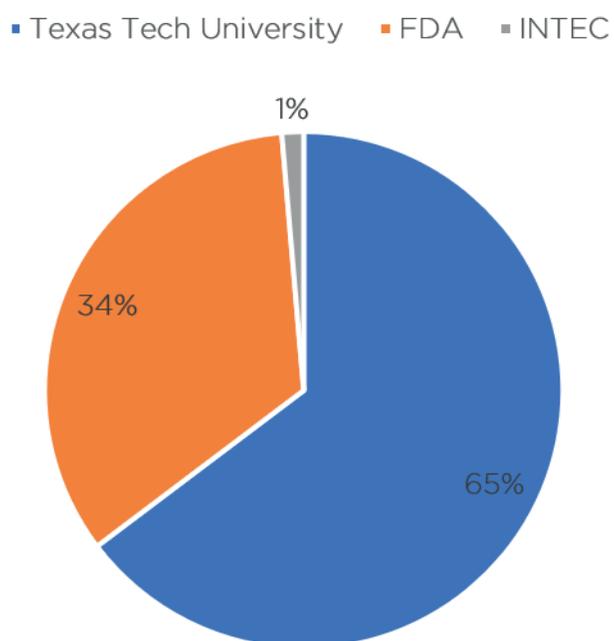
Procedencia de las muestras que arrojaron los 214 genomas bacterianos analizados



Existe además un importante aspecto relacionado con este tema y que necesita aún importante atención. Nos referimos aquí ¿Cuáles son las instituciones que han participado en estas investigaciones? El gráfico siguiente puede contribuir a la respuesta.

#### Figura 4

*Instituciones de investigación que han monitoreado (con fines investigativos) la circulación de microorganismos patógenos involucrados en la inocuidad alimentaria en el país*



## VI

## CONSIDERACIONES GENERALES Y RESULTADOS DEL DEBATE

### 6.1 Cuestionamientos necesarios

- ¿La legislación nacional sobre inocuidad, contiene aspectos relacionados a la investigación científica?
- ¿Existe hoy suficiente acervo científico-investigativo y colaborativo entre entidades privadas y públicas, y con universidades para el desarrollo de investigaciones de punta en el ámbito de la inocuidad alimentaria?
- ¿Podría contarse con apoyo gubernamental y de instituciones/empresas privadas para conformar y hacer efectiva la Red Dominicana de Investigación en Inocuidad Alimentaria (REDIIA)? ¿Sería factible?

### 6.2 Un debate

Dentro de los aspectos más importantes relacionados con la inocuidad alimentaria y toda la amplia gama de factores que en esta influyen, no cabe duda alguna que un papel importante lo desempeñan todas las organizaciones e instituciones que tienen bajo su responsabilidad la implementación y puesta en práctica de las regulaciones generadas con tal fin.

La divulgación y presentación del documento sobre inocuidad alimentaria generó interesantes opiniones y consideraciones, las cuales fueron analizadas por un grupo de expertos que con sus experiencias contri-

buyeron a la comprensión de la repercusión de este crucial tema en todos y cada uno de los aspectos de la vida económica y social de un país.

El propósito principal del panel de SEMPRE fue crear un espacio de debate e intercambio para el análisis crítico y constructivo de las diferentes posiciones de los sectores involucrados en la producción, comercialización y control de alimentos.

Se plasma a continuación la relatoría de los aspectos fundamentales de este debate.

## Pregunta 1

# ¿Cuáles son los principales retos de la inocuidad alimentaria en República Dominicana desde el punto de vista tanto empresarial como del consumidor?

---

### › Dr. Carlos Ariel Castillo

Establecer el Sistema Nacional de Inocuidad Agroalimentaria.

Crear la Ley Nacional de Inocuidad Agroalimentaria

Lograr que las Academias incorporen cátedra de inocuidad y seguridad alimentaria, de forma que se pueda concientizar, capacitar y promover la inocuidad alimentaria hacia los entes de la cadena y hacia los consumidores finales.

---

### › Prof. María de Lourdes

Los límites máximos de residuos de pesticidas, que es desde el punto de vista de los exportadores, es un tema que debe ser ponderado y trabajado, apoyándose en la academia.

El mantenimiento de la cadena de frío es un tema donde a nivel de políticas públicas se han tomado diferentes decisiones, incluyendo el tema de la inocuidad y trazabilidad de la cadena de frío.

---

### › Sr. Braulio Rodríguez

Valorar correctamente lo que es la inocuidad en una cadena de suministro, en una producción alimentaria, en una industria completamente regulada. Hay inversiones que deben hacerse para seguir estas regulaciones, las cuales también aportarán un beneficio a la empresa. El empresario debe ser consciente del valor que tiene la inocuidad.

Fortalecer el marco legal para robustecer las regulaciones que ya están desarrolladas.

---

### › Ing. Pedro Leandro de Padua Mercedes

Desde el punto de vista de la industria, el reto sería que dentro de sus programas de responsabilidad social incluyan la inocuidad y que le den importancia a la inocuidad de los productos que elaboran y los ponen a disposición del mercado del público.

Las regulaciones están, pero las entidades competentes deberían ser más fuertes con la aplicación y cumplimiento de las mismas.

Las empresas espontáneamente deberían comenzar a incrementar la integridad de sus marcas y productos por medio de la implementación de normas como la ISO 22000, los sistemas HACCP, las buenas prácticas de manufactura y las buenas prácticas agrícolas.

Inocuidad es la principal herramienta para mantener la integridad de las marcas y productos.

Inocuidad es el primordial camino para el éxito empresarial para crear riqueza y cumplir con la labor social de alimentar a la población.

## Pregunta 2

### ¿Entienden ustedes que en los últimos años hemos avanzado como país en el marco de la inocuidad?

---

› **Prof. María de Lourdes**

Nuestro país es uno de los pocos que tiene una normativa referente a la cadena de frío, en este caso, el Decreto 432-19 que crea el marco regulatorio sobre cadena de frío.

Se posee un manual de perezaderos sobre el cual hemos estado trabajando con diferentes agencias como el Ministerio de Agricultura, el cual es un documento de Buenas Prácticas para el Manejo de Productos Perezaderos a través de la cadena de frío. Se encuentran trabajando en seis protocolos para la regulación en este manual.

Existe también una regulación para el transporte de lácteos.

Se ve la necesidad de interconectar con el sector logístico para todo lo relacionado con la cadena de transporte de alimentos.

---

› **Ing. Pedro Leandro de Padua Mercedes**

Ya se obtuvo la licencia de exportación de carne bovina hacia el mercado norteamericano. En esos momentos se exigían una serie de requisitos como lo era tener programas de control de contaminantes y patógenos, lo que obligó a realizar análisis de metales pesados en las carnes y de antibióticos, además de análisis microbiológicos. De todos estos análisis se debía tener un récord de seguimiento.

Para el mercado europeo se están exigiendo controles de residuos de contaminantes en los productos lácteos y para productos cuya materia prima sea de origen vegetal o animal.

Estos programas y regulaciones en cuanto al manejo de inocuidad de los alimentos se están intentando implementar en la República Dominicana.

---

› **Dr. Carlos Ariel Castillo**

Se poseen modelos aceptados en mercados que exigen ciertos parámetros y estándares de calidad sobre inocuidad en productos como los bananos, cacao, mangos y aguacates.

En el 2008, se estableció la primera vigilancia en campo de lo que es la inocuidad de los alimentos.

Se tiene establecido un monitorio en los productos agrícolas frescos y en las carnes de res y pollo.

Tomando como ejemplo el comercio de la miel, se ha avanzado en la exportación hacia el mercado europeo, donde los estándares de calidad e inocuidad son muy estrictos y altos.

---

› **Sr. Braulio Rodríguez**

Aunque se ha avanzado, sigue habiendo un problema de concientización, donde el empresario no quiere mejorar las condiciones por un problema de aumento en el costo de producción, por lo cual se requiere que haya regulaciones en el mercado que estén en disposición de exigir los estándares deseados.

---

› **Prof. María de Lourdes**

En cuanto a la concientización, esta viene siendo una oportunidad para la academia de poder mostrar cuán importante, desde el punto de vista económico, es la promoción de los productos locales con un mayor valor agregado. La cual viene siendo una de las quejas que tiene el sector logístico y los exportadores. Al esto tratarse de una cadena, si los estándares de calidad e inocuidad no son cumplidos desde un inicio, pues cada escalón de la cadena se verá afectado.

### Pregunta 3

## ¿Cuáles entienden ustedes que serían los puntos neurálgicos en que debemos enfocarnos como país para mantener la inocuidad en las cadenas de suministros, las cadenas de frío de los productos tanto nacionales como los productos que nosotros exportamos?

---

#### › Ing. Pedro Leandro de Padua Mercedes

El problema de la cadena de frío va más allá de las exportaciones, el empresario debe saber que no se trata de un asunto cosmético, sino de un problema de necesidad, en la cual, si se quiere mantener un producto fresco, este debe mantenerse refrigerado a una temperatura máxima de cinco grados centígrados, y que a partir de ahí tiene consecuencias si su producto se transporta a una temperatura mayor. La importancia de mantener una temperatura óptima recae en que entre las temperaturas de 5-60 °C los microorganismos patógenos se desarrollan, por lo que los productos alimenticios se verían contaminados, perdiendo así la calidad e inocuidad de estos.

En el caso de la exportación, un producto que no cumpla con la cadena de frío deberá ser desechado y esto deja una imagen manchada del país respecto a lo que es la inocuidad de sus alimentos.

---

#### › Sr. Braulio Rodríguez

Uno de los mayores problemas viene siendo la concientización y la falta de educación como consumidor y como mercado respecto a la inocuidad y la cadena de frío.

En cuanto a la cadena de frío, cuando esta no se mantiene la calidad de los productos disminuye, se debe tener una temperatura constante durante todo el proceso de transporte hasta la llegada al destino final.

---

#### › Prof. María de Lourdes

La concientización sobre la inocuidad sigue siendo uno de los principales problemas. Además, en esta se debe incluir lo que es el tema del costo beneficio, sobre todo su importancia.

Se debe trabajar más el tema de los proveedores, para que estos puedan seguir lo que es la cadena del proceso de transporte de los productos de forma adecuada.

La contaminación cruzada, que se puede dar por el tema de la consolidación de carga, es otro de los aspectos que debe mejorar y en lo que se debería enfocar el país para mantener la inocuidad de los productos. Tomando en cuenta también lo que es la capacitación de ese personal.

---

#### › Sr. Braulio Rodríguez

Se deben tomar en cuenta, de igual forma, las buenas prácticas de almacenamiento.

---

› **Prof. María de Lourdes**

Aunque se tienen algunas resoluciones y reglamentaciones sobre el tema del transporte de perecederos, no todas son muy conocidas en los sectores de logística, como a nivel de transporte de carga.

Promover las diferentes certificaciones, incluyendo la calidad de la cadena de frío, la cual no se encuentra directamente en el país.

Es necesario, de igual forma, que salgan los protocolos e informaciones que se construyeron a nivel del Comité Nacional de Facilitación de Comercio para promover todo lo referente al tema del control de la cadena de frío.

---

› **Ing. Pedro Leandro de Padua Mercedes**

Es importante saber que solo mantener la cadena de frío no es suficiente para garantizar la inocuidad del alimento, aunque sí es uno de los aspectos más importantes.

Un ejemplo de esto puede ser la *Listeria monocytogenes*, la cual se reproduce en temperaturas menores a los cinco grados centígrados. Es por ello que, además de la cadena de frío, es importante que las empresas mantengan un buen programa de higiene y mantenimiento ambiental para los productos listos para el consumo. Aquí juega un papel importante lo que es la conciencia del empresario, el cual debe mantener unos buenos sistemas y planes de limpieza y desinfección en sus plantas.

---

› **Dr. Carlos Ariel Castillo**

El reglamento 52-08 establece estas buenas prácticas agrícolas y ganaderas que las empresas exportadoras y emparadoras deben seguir. Como requisito, todos los operadores de alimentos deben hacer una buena cosecha para pasar a un proceso de acondicionamiento, selección, lavado y desinfección para, finalmente, derivar a lo que es la cadena de frío.

## Pregunta 4

### ¿Hacia dónde entienden ustedes que debe caminar la investigación en el área de inocuidad en el país y en la academia?

---

› **Sr. Braulio Rodríguez**

La investigación debería ir enfocada a la identificación de las fallas en el sistema en cuanto a la parte empresarial y la propuesta de soluciones. Se debería, por tanto, trabajar para encontrar una solución que nos garantice un nivel de producción apropiado que sea costo-eficiente y que nos permita entrar en el mercado europeo.

---

› **Ing. Pedro Leandro Mercedes**

El problema de la inocuidad al ser tan extenso se debe tener un control, regulación y trazabilidad desde el momento que se le suministra alimento correspondiente al ganado del cual se obtendrán los distintos productos alimenticios, puesto que la dieta del ganado podrá influenciar ampliamente en la salud del consumidor. De igual forma ocurre con el suelo donde se cultivan los productos agrícolas.

Se recomienda hacer investigaciones sobre los suelos de la República Dominicana, como están constituidos y cuáles son los principales elementos encontrados en el subsuelo.

---

› **Prof. María de Lourdes**

Se requiere poder traducir a través de la investigación lo que está pasando en cuanto al tema de inocuidad a las políticas públicas y al proconsumidor.

Todo lo que son las investigaciones sobre inocuidad podrían servir para concientizar, para nutrir tanto al comité Nacional de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias y a la Mesa de Perecederos. Además, podría ayudar con el tema de consolidación de carga porque muchas de las informaciones, no solo a nivel de cadena de frío, sino también aspectos más profundos sobre la inocuidad, se necesitan saber y deben ser traducidas en el costo, si es que se quiere captar nuevas inversiones en el área alimenticia.

---

› **Dr. Carlos Ariel Castillo**

Se debe dar importancia a lo que son las técnicas de cosecha, las cuales podrían desde un principio afectar la calidad de los productos.

En cuanto al límite máximo de residuos de plaguicidas, de medicamentos veterinarios y de metales pesados este debe ser monitoreado.

El monitoreo ambiental es un importante factor que impacta en la inocuidad y calidad de los alimentos. Existe un campo muy amplio para investigar sobre el tema de inocuidad.

## VII BIBLIOGRAFÍA

- Agmas, B. & Adugna, M. (7 de julio de 2018). Antimicrobial residue occurrence and its public health risk of beef meat in Debre Tabor and Bahir Dar, Northwest Ethiopia. *Vet World*, *11*(7), 902-908. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6097562/>
- Bosch, A., Gkogka, E., Le Guyader, F. S., Loisy-Hamon, F., Lee, A., van Lieshout, L., Marthi, B., Myrmel, M., Sansom, A., Schultz, A. C., Winkler, A., Zuber, S., & Phister, T. (2018). Foodborne viruses: Detection, risk assessment, and control options in food processing. *International journal of food microbiology*, *285*, 110-128. <https://doi.org/10.1016/j.ijfood-micro.2018.06.001>
- Dirección Nacional De Epidemiología, P. D. (2017). Semana *epidemiológica no. 27*. Santo Domingo. <http://digeprisalud.gob.do/documentos/?drawer=Boletines>
- FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2020). *Versión resumida de “El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2020”. Transformación de los sistemas alimentarios para que promuevan dietas asequibles y saludables*. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9699es>
- FAO/WHO. *GENERAL PRINCIPLES OF FOOD HYGIENE CXC 1-1969 Adopted in 1969. Amended in 1999. Revised in 1997, 2003, 2020*. Editorial corrections in 2011.
- Ghezzi, P., Hallak, J. C., Stein, E., Ordoñez, R., y Salazar, L. (2022). *Estrategias empresariales y políticas públicas para los desafíos del siglo XXI*. Banco Interamericano de Desarrollo, Informe microeconómico de América Latina y el Caribe, (p. 284). <http://dx.doi.org/10.18235/0004347>
- Latorre, E. (1977). *5to Aniversario de nuestro INTEC. Principales Objetivos del Instituto Tecnológico de Santo Domingo*.
- O'Neil, J. (2016). *Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations the REVIEW ON ANTIMICROBIAL RESISTANCE*. In UK Department of Health.
- OMS. (2022). *Food Safety*. Organización Mundial de La Salud. <https://www.who.int/health-topics/food-safety>
- OPS/OMS. (2022). *Temas. Enfermedades transmitidas por alimentos*. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-transmitidas-por-alimentos>
- Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo Industrial, ONUDI (20XX). *Enfoque de la Inocuidad Alimentaria. Alimentos más seguros en beneficio de empresas sostenibles y resilientes*.
- Pantaleón, D. (28 de julio de 2017). *Detectan 3 casos de gastroenteritis por una bacteria | Listín Diario. La República*. <https://listindiario.com/la-republica/2017/07/28/475953/detectan-3-casos-de-gastroenteritis-por-una-bacteria>

- Presidencia República Dominicana. Relaciones Exteriores. (2022). *EE.UU. otorga elegibilidad a RD para exportación de productos de carne de res cruda, intacta y derivados de ganado*. <https://presidencia.gob.do/noticias/eeuu-otorga-elegibilidad-rd-para-exportacion-de-productos-de-carne-de-res-cruda-intacta-y>
- Sánchez Maríñez, J. (2020). *Exposición de la propuesta para el ejercicio de la Rectoría del Instituto Tecnológico de Santo Domingo*. Documento presentado a la Junta de Regentes y a la comunidad académica del INTEC.
- Smith, J. L. & Fratamico, P. M. (2018). Emerging and Re-Emerging Foodborne Pathogens. *Foodborne Pathogens and Disease*, 15(12), 737-757. <https://doi.org/10.1089/FPD.2018.2493>
- U.S. Department of Agriculture. Food Safety and Inspection Service (16 de febrero de 2021). *Hongos en los Alimentos: ¿Son Peligrosos?* <https://www.fsis.usda.gov/food-safety/safe-food-handling-and-preparation/food-safety-basics/molds-food-are-they-dangerous>