



**PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS
COMITÉ DEL CODEX SOBRE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS
Quincuagésima primera reunión**

Cleveland (Ohio, Estados Unidos de América), 4 - 8 de noviembre de 2019

ANTEPROYECTO DE DIRECTRICES PARA EL CONTROL DE LA *ESCHERICHIA COLI* PRODUCTORA DE TOXINA SHIGA (ECTS) EN LA CARNE DE BOVINO, LAS HORTALIZAS DE HOJA VERDE, LA LECHE CRUDA Y EL QUESO A BASE DE LECHE CRUDA, Y LAS SEMILLAS GERMINADAS

Preparado por el Grupo de trabajo por medios electrónicos copresidido por Chile y los Estados Unidos de América

Los miembros y observadores del Codex que deseen formular observaciones sobre el presente anteproyecto en el trámite 3 deberían hacerlo siguiendo las indicaciones de la CL 2019/72-FH disponibles en la página web del Codex/Cartas circulares 2019:

<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/circular-letters/es/>.

INTRODUCCIÓN

1. En la 50.^a reunión del Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos (CCFH)¹, Chile, Estados Unidos de América y Uruguay presentaron un documento de debate y un documento de proyecto sobre el control de la *Escherichia coli* productora de toxina Shiga (ECTS) en la carne de bovino, la leche no pasteurizada y el queso a base de leche no pasteurizada, las hortalizas de hoja verde y las semillas germinadas. El documento de debate y el documento de proyecto se analizaron en el Grupo de trabajo presencial sobre las prioridades de trabajo del CCFH, durante la 50.^a reunión del CCFH, en la que las delegaciones convinieron en la importancia de esta labor y recomendaron que el CCFH se ocupara de la elaboración de estas directrices como un nuevo trabajo.
2. En la 50.^a reunión del CCFH se acordó asumir este nuevo trabajo y se convino en que la estructura del documento debería constar de una orientación general seguida de unas orientaciones específicas para cada producto. El CCFH, en su 50.^a reunión, recomendó que se revisara el documento de proyecto de modo que reflejase que las directrices deberían elaborarse adoptando un enfoque por etapas, en el que las principales prioridades serían la carne de bovino y las hortalizas de hoja verde. El CCFH, en su 50.^a reunión, también acordó sustituir el término "leche no pasteurizada" por "leche cruda" para evitar confusiones con la leche que pudiera haber recibido un tratamiento térmico, pero sin haber sido pasteurizada.
3. El CCFH, en su 50.^a reunión, acordó presentar un documento de proyecto revisado a la Comisión del Codex Alimentarius en su 42.^o período de sesiones para que fuera aprobado como nuevo trabajo, así como crear un GTE, copresidido por Chile y los Estados Unidos de América, que trabajaría en español e inglés, para que, en caso de aprobación por la Comisión, preparase el anteproyecto de directrices con objeto de distribuirlo para recabar observaciones en el trámite 3 y someterlo a la consideración del CCFH en su 51.^a reunión.
4. La CAC, en su 42.^o período de sesiones,² aprobó el nuevo trabajo en julio de 2019.

Labor del GTE

5. Se envió una invitación a todos los miembros y observadores del Codex para participar en el GTE. Se inscribieron como participantes en el GTE 41 países miembros del Codex, una organización miembro y 10 organizaciones observadoras. Se adjunta la lista de participantes en el Apéndice II. El trabajo del GTE se llevó a cabo en línea a través del Foro del Codex Alimentarius.
6. El 31 de mayo se publicó en el Foro un primer borrador en inglés de la sección general (el 3 de julio, en español) y se publicó un borrador del anexo sobre la carne de bovino el 13 de junio (en inglés) y el 3 de

¹ REP19/FH, párr. 76

² REP19/CAC, párr. 96 y Apéndice V.

julio (en español). El borrador del anexo sobre hortalizas de hoja verde no se terminó a tiempo para su publicación de modo que el GTE pudiera realizar aportaciones.

7. El borrador se basa, en términos generales, en las *Directrices para el control de Salmonella spp. no tifoidea en la carne de bovino y cerdo* (CXG 87-2016). La sección general contiene una introducción en la que se describen las enfermedades por ECTS y sus fuentes principales. Indica que el objetivo es proporcionar información sobre el control de la ECTS para los productos especificados de modo que sirva de base para las decisiones relativas a la gestión de riesgos. Contiene secciones sobre su ámbito de aplicación y uso, definiciones, principios para la aplicación de las medidas de control, medidas generales de control y su aplicación. En el Anexo I se abordan aspectos específicos del control de la ECTS en la carne de bovino, utilizando el diagrama de flujo de la carne de bovino (CXG 87-2016). Las presidencias pidieron al GTE que realizara aportaciones en el anexo sobre una serie de cuestiones, entre ellas, el planteamiento de los anexos, si algunas secciones (como la validación, el seguimiento, la verificación y los análisis de laboratorio) deberían trasladarse a la sección general por ser de aplicación a múltiples productos, si las medidas de control deberían organizarse en función de las fases del diagrama de flujo en las que podrían aplicarse y si las medidas de control deberían designarse como basadas en las BPH o basadas en el riesgo. El Anexo 2 para las hortalizas de hoja verde sigue un formato similar al del *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003). La manera de estructurar los anexos debería abordarse en la 51.^a reunión del CCFH.

8. Se recibieron observaciones de 12 países miembros, una organización miembro y una organización observadora. En varias observaciones se pidió que la introducción ofreciera más información sobre los síntomas de las enfermedades, los factores de virulencia y el riesgo; que especificara que la principal fuente de ECTS eran los rumiantes y que se aclararan algunas declaraciones relativas a la verificación. Varias observaciones se refirieron a las definiciones, entre otras, a la revisión de la definición de ECTS, al uso de la definición de leche cruda del código para la leche, a la reubicación de ciertas definiciones (por ejemplo, ganado bovino, corrales) en el anexo correspondiente cuando no se utilizan en la sección general y a la supresión de la definición de queso a base de leche cruda. Algunas observaciones propusieron el traslado de las secciones sobre verificación, validación y análisis de laboratorio a la sección general, si bien señalaron que cuando hubiera aspectos de estos conceptos que se relacionaran específicamente con un producto de un anexo, esta información se debería incluir en el anexo de dicho producto. A partir de las observaciones relativas a la toma de muestras y a las pruebas, se ha incluido un párrafo sobre las limitaciones debidas a los niveles típicamente bajos y la baja prevalencia de ECTS y al uso de organismos indicadores, complementado con pruebas periódicas para la detección de ECTS. Diversas observaciones apoyan la incorporación de una sección referida a los consumidores. También se han incluido secciones relacionadas con la capacitación y la información sobre los productos.

9. En función de las observaciones recibidas, las presidencias han revisado la sección general y el anexo para la carne de bovino. Se ha incorporado un nuevo anexo para las hortalizas de hoja verde frescas. Hemos utilizado el término "hortalizas de hoja verde frescas" en lugar de "hortalizas de hoja verde", ya que parece describir mejor los productos de los que se trata; el Comité debería determinar si este término es aceptable o si prefiere otro.

RECOMENDACIONES

10. El GTE recomienda que el CCFH considere, en su 51.^a reunión, el anteproyecto de directrices tal como figura en el Apéndice I: la sección general y los anexos para la carne de bovino cruda y las hortalizas de hoja verde frescas.

APÉNDICE I**DIRECTRICES PARA EL CONTROL DE LA *E. COLI* PRODUCTORA DE TOXINA SHIGA (ECTS) EN LA CARNE DE BOVINO, LAS HORTALIZAS DE HOJA VERDE, LA LECHE CRUDA Y EL QUESO A BASE DE LECHE CRUDA Y LAS SEMILLAS GERMINADAS****(Solicitud de observaciones en el trámite 3 a través de la CL 2019/72-FH)****1. INTRODUCCIÓN**

1. Existe un reconocimiento cada vez más generalizado de la *Escherichia coli* productora de toxina Shiga (ECTS)³ como un patógeno preocupante de transmisión alimentaria, que causa enfermedades humanas con manifestaciones gastrointestinales que van de leves a graves y que en ocasiones puede causar síndrome urémico hemolítico grave con insuficiencia renal y muerte. La carga de morbilidad de la enfermedad y el costo de las medidas de control son considerables; se ha asociado al patógeno con diversos productos básicos y estas asociaciones parecen ser regionales, por lo que la ECTS puede llegar a perturbar el comercio entre los países.

2. La mayoría de los síntomas clínicos de la enfermedad en los seres humanos son consecuencia de la producción de la toxina Shiga tipo 1 (*stx1*), tipo 2 (*stx2*) o de una combinación de estos genes. Se ha utilizado un gen de adherencia, la intimina, codificada por *eae*, y una enterohemolisina codificada por plásmidos (*ehxA*) como posible marcador epidemiológico para la ECTS patógena. Se ha establecido una relación entre estos genes de virulencia y el polimorfismo de un solo nucleótido (SNP) específico de O157:H7 en la posición +93 del gen constitutivo *uidA* (+93 *uidA*) a fin de evaluar la patogenicidad potencial de las cepas aisladas de ECTS. Cabe señalar que la causa de la enfermedad también se ha asociado con otros genes de adherencia, como el *aggR*. Estos genes son móviles y pueden transmitirse a organismos relacionados o perderse. Los síntomas y su gravedad están determinados por la variabilidad de estos genes. La ECTS es principalmente un peligro basado en el genotipo, lo cual tiene consecuencias para la identificación y caracterización del peligro, aspectos que se desarrollarán en el presente documento de orientación. También se abordarán en este documento la utilidad del genotipado, el serotipado y la detección basada en cultivos para la identificación y caracterización del peligro.

3. Aunque históricamente las enfermedades causadas por ECTS se han relacionado con el consumo de productos de carne de bovino poco cocinados, se han ido reconociendo cada vez más como productos de riesgo las hortalizas de hoja verde, las semillas germinadas y los productos lácteos. Las fuentes de ECTS en estos alimentos pueden variar, al igual que la capacidad del organismo para persistir, sobrevivir y multiplicarse en ellos. En este documento de orientación se identificarán las prácticas específicas por producto para la atribución de fuentes en estos diferentes alimentos, así como las prácticas para el seguimiento de la ECTS en productos perecederos y estables en almacén, junto con la utilidad de los indicadores. Las enfermedades por ECTS también se han relacionado con la harina, los alimentos de origen marino y las hortalizas de tallo y planta. Todavía no está claro si estos alimentos son nuevas fuentes significativas de enfermedades individuales o si se trata de brotes. La asociación de categorías específicas de alimentos con las enfermedades causadas por ECTS refleja las prácticas históricas y actuales de producción, distribución y consumo de alimentos. Los cambios en la producción, la distribución y el consumo de alimentos pueden dar lugar a cambios en la exposición a la ECTS. En consecuencia, la gestión de riesgos microbianos debería basarse en el conocimiento de las actuales fuentes locales de exposición a la ECTS.

4. Por lo general, se acepta que los animales, en particular los rumiantes, son la principal fuente de ECTS. Los rumiantes positivos a ECTS suelen ser asintomáticos. La contaminación con contenido intestinal o heces es la fuente más probable de ECTS en la mayoría de los alimentos. Se ha establecido una vinculación entre los brotes de ECTS asociados con las hortalizas de hoja verde cultivadas en el campo y el agua de riego contaminada. En la mayoría de los casos, la leche cruda se contamina debido a la suciedad de las ubres y pezones, así como por deficiencias de higiene durante el proceso de elaboración. [Nota para el GTE – es necesario ampliar este párrafo en relación con las fuentes, así como incluir otros productos.]

5. El amplio grado de variación que muestra la ECTS en cuanto a sus propiedades biológicas, preferencias de huésped y supervivencia en el ambiente supone un desafío particular a la hora de controlar la presencia de la ECTS en la producción animal y vegetal. En la práctica, esto significa que no existe una solución única y que los distintos sistemas de producción pueden requerir distintos enfoques para controlar los distintos serotipos de ECTS.

6. Las Directrices aplican un marco de gestión de riesgos (MGR) tal como se recomienda en los Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos (MRM) (CAC/GL 63-2007). Las “Actividades preliminares de gestión de riesgos” y la “Identificación y selección de las opciones de gestión

³ Solo los patógenos humanos de importancia para la salud pública. A los efectos de este documento, las menciones de la ECTS hacen referencia solo a los patógenos humanos.

de riesgos” figuran en las orientaciones elaboradas para las medidas de control en cada fase de la cadena alimentaria. Las secciones siguientes sobre “Implementación” y “Seguimiento” completan la aplicación de todos los componentes del MGR.

7. Las Directrices se apoyan en las disposiciones generales de higiene de los alimentos ya establecidas en el sistema del Codex y proponen posibles medidas de control específicas para las cepas de ECTS de relevancia para la salud pública en la carne de bovino cruda, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda y las semillas germinadas. En este contexto, la Comisión del Codex Alimentarius (CAC) hace efectivo el compromiso de elaborar normas basadas en conocimientos científicos sólidos⁴. Las posibles medidas de control para su aplicación en una o múltiples fases de la cadena alimentaria se presentan en las siguientes categorías:

- Basadas en las buenas prácticas de higiene (BPH): Son generalmente de naturaleza cualitativa y están basadas en el conocimiento científico empírico y la experiencia. Normalmente son obligatorias y pueden diferir de país a país.
- Basadas en el peligro: Son elaboradas a partir del conocimiento científico del nivel de un control probable del peligro en un paso (o serie de pasos) en la cadena alimentaria. Cuentan con una base cuantitativa estimada de la prevalencia o concentración de ECTS y pueden ser validadas para medir su eficacia en el control del peligro en un paso determinado. El beneficio de una medida basada en la peligrosidad no puede ser determinado exactamente sin una evaluación de riesgos específica; sin embargo, se espera que cualquier reducción significativa de la prevalencia o concentración de patógenos proporcione cierto grado de beneficio para la salud humana.

8. En la elaboración de estas Directrices, los ejemplos de las medidas de control que figuran en cada uno de los anexos para los diferentes productos y que están basadas en niveles cuantitativos de control de los peligros han sido sometidos a una evaluación científica rigurosa. Tales ejemplos son únicamente ilustrativos y su uso y aprobación pueden variar entre los países miembros. Su inclusión en las Directrices ilustra el valor de un enfoque cuantitativo para la reducción de los peligros a lo largo de la cadena alimentaria.

9. Las Directrices se presentan en un formato de diagrama de flujo para mejorar la aplicación práctica de un enfoque de la inocuidad de los alimentos que abarca desde la producción primaria hasta el consumo.

10. Este formato:

- Contiene una sección inicial general que aporta orientaciones sobre la ECTS aplicables a todos los productos y proporciona un formato para las secciones de los anexos relativos a cada producto específico.
- Demuestra la gama de enfoques de las medidas de control para la ECTS.
- Ilustra la relación entre las medidas de control aplicadas en los distintos pasos de la cadena alimentaria.
- Pone de relieve las deficiencias de datos en lo que hace a la justificación o validación científica de las medidas de control.
- Facilita la elaboración de planes de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) en cada establecimiento particular y a nivel nacional.
- Ayuda a evaluar la equivalencia⁵ de las medidas de control que se aplican en diferentes países para la carne de bovino, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda y las semillas germinadas.
- Ilustra la relación de interdependencia entre las directrices del Codex y las normas de la OIE a lo largo de la cadena alimentaria. Las presentes Directrices no se ocupan de temas de sanidad animal, excepto cuando estos tienen relación directa con la inocuidad o idoneidad de los alimentos. [Nota – la incorporación de este punto puede depender de que la OIE inicie un trabajo sobre la ECTS.]

De esta manera, las Directrices otorgan la posibilidad aplicarse con flexibilidad a nivel nacional (así como al nivel de cada proceso de elaboración individual).

⁴ El objetivo estratégico 2 del Plan estratégico de la Comisión del Codex Alimentarius es “Garantizar que se pongan en práctica los principios de análisis de riesgo en el desarrollo de las normas del Codex” y el *Manual de Procedimiento* de la CAC sostiene que “Los aspectos de higiene e inocuidad relativos a las decisiones y recomendaciones del Codex deben basarse en la evaluación de riesgos conforme a las circunstancias”.

⁵ *Directrices para la determinación de equivalencia de las medidas sanitarias relacionadas con los sistemas de inspección y certificación de alimentos* (CXG 53-2003).

2. OBJETIVOS

11. Las presentes Directrices proporcionan información a los gobiernos y a la industria sobre el control de la ECTS en la carne de bovino cruda, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda y las semillas germinadas con el objetivo de disminuir las enfermedades transmitidas por los alimentos y garantizar, al mismo tiempo, las prácticas leales en el comercio internacional de alimentos. Además, estas Directrices constituyen un instrumento internacional científicamente sólido para la aplicación robusta de los enfoques basados en BPH y en los peligros que tienen el fin de controlar la ECTS en la carne de bovino cruda, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda y las semillas germinadas, de acuerdo con las decisiones nacionales de gestión de riesgos. Las medidas de control que se seleccionan pueden variar entre países y sistemas de producción.

12. Las Directrices no establecen límites cuantitativos para la ECTS en la carne de bovino cruda, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda y las semillas germinadas en el comercio internacional. Por el contrario, las Directrices siguen el ejemplo del marco general del *Código de prácticas de higiene para la carne* (CXC 58-2005) y el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003) y proporcionan un marco "habilitador" que los países pueden utilizar para establecer medidas de control adecuadas para su situación nacional.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y USO DE LAS DIRECTRICES

3.1. Ámbito de aplicación

13. Las presentes Directrices se aplican a la ECTS de importancia para la salud pública que pueda contaminar la carne de bovino cruda, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda y las semillas germinadas y causar así enfermedades transmitidas por alimentos. El objetivo principal es proporcionar información sobre las prácticas que pueden utilizarse para prevenir, reducir o eliminar la ECTS en la carne cruda⁶, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda y las semillas germinadas. Pueden ser necesarias otras medidas, además de las aquí descritas, para el control de la ECTS en los despojos.

14. Estas Directrices, junto con las normas pertinentes de la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal) pueden aplicarse desde la producción primaria hasta el consumo a la carne de bovino cruda, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda y las semillas germinadas producidas en sistemas de producción comerciales.

3.2. Utilización

15. Las Directrices proporcionan orientación específica para el control de la ECTS en la carne de bovino cruda, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda y las semillas germinadas según un enfoque de la cadena alimentaria que abarca desde la producción primaria hasta el consumo, tomando en consideración posibles medidas de control en cada paso o conjunto de pasos en el flujo del proceso. Las presentes Directrices complementan y deben utilizarse conjuntamente con los Principios generales de higiene de los alimentos (CXC 1-1969), el Código de prácticas de higiene para la carne (CXC 58-2005), el Código de prácticas sobre buena alimentación animal (CXC 54-2004), el Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas (CXC 53-2003), el Código de prácticas de higiene para la leche y productos lácteos (CXC 57-2004) y las Directrices para la validación de medidas de control de la inocuidad de los alimentos (CXG 69-2008).

16. Las Directrices remiten, cuando es pertinente, a las antedichas disposiciones de carácter general y abarcador y no duplican su contenido.

17. La sección sobre producción primaria de estas Directrices complementa y debe utilizarse juntamente con los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE*⁷. [La OIE ha indicado que realizará una labor en esta área junto con este trabajo.]

18. Las Directrices presentan sistemáticamente medidas de control basadas en las BPH. Las BPH son un prerrequisito para elegir medidas de control basadas en el peligro. Es probable que las medidas basadas en los peligros varíen a nivel nacional, por lo que estas Directrices únicamente proporcionan ejemplos de controles basados en los peligros. Los ejemplos de medidas de control basadas en los peligros se limitan a aquellos cuya eficacia se ha demostrado científicamente. Los países deberían tener en cuenta que estas medidas de control basadas en los peligros son meramente indicativas. Los resultados cuantificables que se indican para las medidas de control son específicos para las condiciones de estudios concretos y deberían

⁶ *Código de prácticas de higiene para la carne* (CXC 58-2005)

⁷ <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-terrestre/acceso-en-linea/>

ser validados en condiciones comerciales locales para ofrecer una estimación de la reducción de los peligros⁸. Los gobiernos y la industria pueden utilizar las opciones en materia de medidas de control basadas en los peligros como base para tomar decisiones sobre los puntos críticos de control (PCC) al momento de aplicar los principios del HACCP a un proceso alimentario en particular.

19. Varias medidas de control basadas en los peligros que se presentan en estas Directrices se basan en el uso de descontaminantes físicos, químicos y biológicos para reducir la prevalencia de las canales positivas a ECTS o su concentración en canales positivas de ganado bovino sacrificado. El uso de estas medidas de control está sujeto a la aprobación de la autoridad competente, cuando proceda, y varía en función del tipo de producto que se elabore. Asimismo, estas Directrices no impiden que se elija cualquier otra medida de control basada en los peligros que no esté incluida en los ejemplos aquí descritos y cuya eficacia en un entorno comercial se haya validado científicamente.

20. La posibilidad de aplicación flexible de las Directrices es una característica importante. Están destinadas, principalmente, para que los gestores de riesgos gubernamentales y la industria las utilicen en el diseño e implementación de sistemas de control de la inocuidad de los alimentos. En estas directrices, las medidas de control se incluyen en los pasos correspondientes; sin embargo, si pueden llevarse a cabo de manera higiénica y efectiva, podrían aplicarse en otros pasos de la cadena alimentaria.

21. Las presentes Directrices deberían ser útiles a la hora de comparar o juzgar la equivalencia de distintas medidas de inocuidad de los alimentos, aplicadas en diferentes países, en relación con la carne de bovino, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda y las semillas germinadas.

4. DEFINICIONES

Ganado: Animales de las especies *Bos indicus*, *Bos taurus* y *Bubalus bubalis*.

Hortalizas de hoja verde: Hortalizas de naturaleza foliar cuya hoja está destinada al consumo.

Leche cruda: Leche que no ha sido pasteurizada por calentamiento a una temperatura superior a 40°C ni sometida a ningún otro tratamiento que tenga un efecto equivalente para reducir los patógenos a un nivel aceptable.

E. coli productora de toxina Shiga (ECTS): Un grupo grande y muy diverso de cepas bacterianas de las que se ha demostrado que son portadoras de *stx* y producen toxina Shiga (Stx), cuya patogénesis en los seres humanos ocurre por entrada en el intestino humano, adhesión a las células epiteliales intestinales y producción de Stx⁹.

Semillas germinadas: Semillas germinadas utilizadas para la alimentación humana.

5. PRINCIPIOS QUE SE APLICAN AL CONTROL DE LA ECTS EN LA CARNE DE BOVINO, LAS HORTALIZAS DE HOJA VERDE, LA LECHE CRUDA Y EL QUESO A BASE DE LECHE CRUDA Y LAS SEMILLAS GERMINADAS

22. Los principios generales para las buenas prácticas de higiene en la producción de carne se describen en el *Código de prácticas de higiene para la carne* (CXC 58-2005), Sección 4: Principios generales de higiene de la carne. Las hortalizas de hoja verde frescas y las hortalizas de hoja verde frescas precortadas se presentan en el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), Anexo I sobre las frutas y hortalizas frescas precortadas listas para el consumo y Anexo III sobre las hortalizas de hoja verde frescas. En estas Directrices se han tomado en cuenta particularmente dos principios:

a) Siempre que sea posible y adecuado, se deberían incorporar los principios de análisis de riesgos para la inocuidad de los alimentos al control de ECTS en la carne de bovino cruda, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda, y las semillas germinadas, desde la producción primaria hasta el consumo.

b) Siempre que sea posible y práctico, las autoridades competentes deberían elaborar parámetros de gestión de riesgos¹⁰ para expresar objetivamente el nivel de control de la ECTS, en la carne de bovino cruda, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda y las semillas germinadas, que se requiera para alcanzar las metas de salud pública.

⁸ FAO/OMS, 2009, Caracterización de riesgos de peligros microbiológicos en los alimentos. Serie de Evaluación de Riesgos Microbiológicos 17. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/012/i1134e/i1134e00.htm> y <http://www.who.int/foodsafety/publications/riskcharacterization/en/>

⁹ FAO/OMS (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura/Organización Mundial de la Salud). 2018. Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) and food: attribution, characterization, and the monitoring the risk. <http://www.fao.org/3/ca0032en/CA0032EN.pdf>.

¹⁰ *Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos (GRM)* (CXG 63-2007).

6. ENFOQUE PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL DESDE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA HASTA EL CONSUMO

23. Estas Directrices incorporan un enfoque del flujo desde la producción primaria hasta el consumo que identifica los principales pasos de la cadena alimentaria en los que podrían aplicarse medidas de control de ECTS en la producción de cada producto. El enfoque sistemático para identificar y evaluar las posibles medidas de control permite considerar la incorporación de controles en la cadena alimentaria y posibilita el desarrollo y la aplicación de distintas combinaciones de medidas de control. Este enfoque reviste particular importancia cuando existen diferencias entre los sistemas de producción primaria y elaboración de cada país. Los gestores de riesgos necesitan la flexibilidad suficiente para elegir opciones de gestión que se adecuen a su contexto nacional.

7. MEDIDAS DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA

24. Los controles en la fase de producción primaria del flujo del proceso pueden reducir el número de animales que portan o excretan ECTS, así como la cantidad de plantas que se contaminan por ECTS en la explotación.

8. MEDIDAS DE CONTROL DE LA ELABORACIÓN

25. Los controles de la ECTS durante la elaboración son importantes para evitar la contaminación y la contaminación cruzada de los productos durante la elaboración.

9. MEDIDAS DE CONTROL DEL CANAL DE DISTRIBUCIÓN

26. Las medidas de control de la ECTS durante la distribución son importantes para garantizar que el producto se almacene a una temperatura adecuada a fin de evitar una proliferación por encima del nivel detectable, reducir al mínimo la contaminación cruzada y proporcionar a los consumidores la información necesaria sobre el producto para que conozcan el riesgo potencial asociado con el producto y el modo de prepararlo adecuadamente para que sea inocuo.

27. Las medidas de control específicas para ECTS se describen en los anexos para cada producto, cuando procede. Las medidas de control para la carne de bovino cruda figuran en el Anexo I, para las hortalizas de hoja verde en el Anexo II, para la leche cruda y el queso a base de leche cruda en el Anexo III y para las semillas germinadas en el Anexo IV.

10. MEDIDAS DE CONTROL

28. Las BPH constituyen la base de la mayor parte de los sistemas de control de la inocuidad de los alimentos. Cuando sea posible y práctico, las medidas de control de la inocuidad de los alimentos para ECTS deberían incluir la evaluación de riesgos y medidas de control basadas en los peligros. La identificación e implementación de medidas de control basadas en el riesgo en función de una evaluación de riesgos puede realizarse mediante la aplicación de un proceso correspondiente a un marco de gestión de riesgos (MGR), como se recomienda en los *Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos (GRM)* (CXG 63-2007).

29. Aunque estas Directrices proporcionan orientaciones genéricas sobre el desarrollo de medidas de control de la ECTS basadas en BPH y en los peligros, el desarrollo de medidas de control basadas en el riesgo para su aplicación en uno o más pasos de la cadena alimentaria cabe principalmente a las autoridades competentes a nivel nacional. La industria puede derivar medidas basadas en el riesgo para facilitar la aplicación de sistemas de control de procesos.

10.1 Elaboración de medidas de control basadas en el riesgo

30. Las autoridades competentes que operan a nivel nacional deberían elaborar medidas de control basadas en el riesgo para la ECTS cuando sea posible y práctico.

31. Cuando se elaboran herramientas de modelización de riesgos, el gestor de riesgos necesita comprender sus capacidades y limitaciones¹¹.

32. Al elaborar medidas de control basadas en el riesgo, las autoridades competentes pueden usar los ejemplos cuantitativos de este documento referidos al probable nivel de control de un peligro.

33. Las autoridades competentes que formulen parámetros de gestión de riesgos¹² como medidas de control reglamentarias deberían aplicar una metodología que sea sólida y transparente desde el punto de vista científico.

¹¹ *Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos* (CXG 30-1999).

¹² *Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos (GRM)* (CXG 63-2007).

11. IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL

34. La implementación¹³ supone hacer efectivas la(s) medida(s) de control seleccionada(s), elaborar un plan de implementación, comunicar la decisión sobre la(s) medida(s) de control, garantizar la existencia de un marco reglamentario y de la infraestructura para la implementación, y un proceso de seguimiento y evaluación para determinar si la(s) medida(s) de control ha(n) sido debidamente implementada(s).

11.1 Antes de la validación

35. Antes de la validación de las medidas de control para la ECTS basadas en los peligros, deberían completarse las siguientes tareas:

- Identificación de la medida o medidas específicas a validar. Esto incluiría el examen de cualquier medida acordada por la autoridad competente, y determinar si existe alguna medida ya validada de alguna manera que resulte aplicable y apropiada para un uso comercial específico, de modo que ya no sea necesaria su ulterior validación.
- Identificación de cualquier resultado o meta existente en materia de inocuidad de los alimentos, establecidos por la autoridad competente o la industria. La industria puede fijar metas más estrictas que aquellas fijadas por la autoridad competente.

11.2 Validación

36. La validación de medidas puede ser efectuada por la industria o la autoridad competente.

37. Al efectuar la validación de una medida para la ECTS basada en el control de los peligros, se necesitarán pruebas que demuestren que la medida es capaz de controlar la ECTS de tal modo que permite alcanzar una meta o resultado específico. Esto podría lograrse con una sola medida o una combinación de medidas. Las *Directrices para la validación de medidas de control de la inocuidad de los alimentos* (CXG 69 -2008) (Sección VI) proporcionan orientaciones detalladas sobre el proceso de validación.

11.3 Implementación

38. Véase la Sección 9.2 del *Código de prácticas de higiene para la carne* (CXC 58-2005), el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003) y el *Código de prácticas de higiene para la leche y productos lácteos* (CXC 57-2004).

11.3.1 Industria

39. Compete principalmente a la industria implementar, documentar, aplicar y supervisar los sistemas de control de procesos para garantizar la inocuidad e idoneidad de la carne de bovino cruda, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda y las semillas germinadas, y estos sistemas deberían incorporar medidas para el control de la ECTS basadas en BPH y en los peligros, de acuerdo con los requisitos de los gobiernos nacionales y con las circunstancias específicas de la industria.

40. La documentación de los sistemas de control del proceso debería describir las actividades aplicadas, incluidos los procedimientos de muestreo, las metas especificadas (por ejemplo, los objetivos o criterios de desempeño) establecidos para la ECTS, las actividades de verificación de la industria y las medidas correctivas y preventivas.

11.3.2 Sistemas reguladores

41. La autoridad competente debería proporcionar a la industria directrices y otras herramientas de implementación, según corresponda, para el desarrollo de los sistemas de control del proceso.

42. La autoridad competente puede evaluar los sistemas documentados de control de proceso para asegurarse de que tengan un fundamento científico y establecer frecuencias de verificación. Deberían establecerse programas de pruebas microbiológicas para la verificación de los sistemas de HACCP cuando se hayan identificado metas específicas para el control de la ECTS.

11.4 Verificación de las medidas de control

43. Véase la Sección 9.2 del *Código de prácticas de higiene para la carne* (CXC 58-2005), el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), el *Código de prácticas de higiene para la leche y productos lácteos* (CXC 57-2004) y la Sección IV de las *Directrices para la validación de medidas de control de la inocuidad de los alimentos* (CXG 69 -2008).

11.4.1 Industria

¹³ Véase la Sección 7 de los *Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos (GRM)* (CXG 63-2007).

44. La verificación por parte de la industria debería verificar que todas las medidas de control de la ECTS se han implementado según lo previsto. La verificación debería incluir la observación de las actividades de seguimiento, tales como que un empleado del programa observe al monitor realizando los procedimientos de seguimiento con una frecuencia especificada, la verificación documental mediante la revisión de los registros de seguimiento y verificación y la toma de muestras para pruebas de detección de ECTS y otras pruebas microbiológicas, según corresponda.

45. La frecuencia de verificación debería variar según los aspectos operativos del control del proceso, el desempeño histórico del establecimiento y los resultados de la verificación en sí.

46. Es importante llevar registros para facilitar la verificación y con fines de rastreabilidad.

11.4.2 Sistemas reglamentarios

47. La autoridad o el organismo competente deberían verificar que todas las medidas de control reglamentario implementadas por la industria cumplan con los requisitos reglamentarios, según corresponda, para el control de ECTS.

12. SEGUIMIENTO Y REVISIÓN

48. El seguimiento y revisión de los sistemas de control de la inocuidad de los alimentos constituye un componente esencial de la aplicación de un marco de gestión de riesgos (MGR)¹⁴. Contribuye a la verificación del control del proceso, así como a demostrar los avances hacia el logro de los objetivos de salud pública.

49. La información sobre el nivel de control de la ECTS en puntos adecuados de la cadena alimentaria puede servir para varios fines, como, por ejemplo, validar o verificar los resultados de las medidas de control de los alimentos, efectuar el seguimiento del cumplimiento de los objetivos reglamentarios basados en los peligros y en el riesgo, y contribuir a priorizar los esfuerzos reguladores encaminados a reducir las enfermedades transmitidas por los alimentos. Un análisis sistemático de la información de seguimiento permite que la autoridad competente y las partes interesadas pertinentes tomen decisiones en relación con la efectividad general de los sistemas de control de la inocuidad de los alimentos y realicen mejoras donde sea necesario.

12.1 Seguimiento

50. El seguimiento debería llevarse a cabo en los pasos apropiados de la cadena alimentaria empleando una prueba de diagnóstico validada y la toma de muestras aleatoria o selectiva, según corresponda¹⁵.

51. Por ejemplo, los sistemas de seguimiento de la ECTS o de los organismos indicadores, según corresponda, en la carne de bovino cruda, las hortalizas de hoja verde, la leche cruda y el queso a base de leche cruda y las semillas germinadas pueden incluir la realización de pruebas en la explotación, en los animales, en los establecimientos de sacrificio y elaboración y en las cadenas de distribución minorista, según corresponda.

52. Los programas reglamentarios de seguimiento deberían diseñarse en consulta con las partes interesadas pertinentes, teniendo en cuenta la opción más eficiente, en términos de costos, para la recolección y análisis de muestras. Dada la importancia de los datos de seguimiento de cara a las actividades de gestión de riesgos, los componentes de muestreo y análisis deberían normalizarse a nivel nacional y estar sujetos a controles de calidad.

53. El tipo de muestras e información recopiladas en los sistemas de seguimiento debería adecuarse a los resultados esperados. Generalmente, la enumeración y subtipificación de los microorganismos proporcionan más información para la gestión de riesgos que los análisis para determinar su presencia o ausencia.

54. Sin embargo, debido a los niveles típicamente bajos y la baja prevalencia de la ECTS en los alimentos, el seguimiento enumerativo de la ECTS no resulta práctico, y los análisis para determinar presencia o ausencia tienen una utilidad limitada para el seguimiento del desempeño del proceso (FAO/OMS 2018). Por consiguiente, a los fines del seguimiento del desempeño del proceso, la enumeración de los organismos indicadores sanitarios y de higiene puede proporcionar una medida más eficiente y efectiva de control de la contaminación microbiana, incluida la causada por ECTS, en el producto y en el entorno de elaboración. El seguimiento de los indicadores puede complementarse con pruebas periódicas para detectar ECTS.

¹⁴ Ver la Sección 8 de los *Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos (GRM)* (CXG 63-2007).

¹⁵ Véanse los capítulos pertinentes del Manual y del Código de la OIE en su sitio web: Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres en <https://www.oie.int/es/normas/manual-terrestre/acceso-en-linea/> y el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE en <http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrialcode/access-online/>.

55. La información relativa al seguimiento debería ponerse a disposición de las partes interesadas pertinentes en forma oportuna (por ejemplo, de los productores, la industria de elaboración, los consumidores).

56. La información de seguimiento proveniente de la cadena alimentaria debería utilizarse para afirmar el logro de los objetivos de gestión de riesgo. Siempre que sea posible, esa información debería combinarse con datos de vigilancia sobre la salud humana y datos sobre atribución de fuentes alimentarias para validar las medidas de control basadas en el riesgo y verificar los avances hacia los objetivos de reducción de riesgos.

57. Las actividades que contribuyen a una respuesta integrada incluyen:

- La vigilancia de enfermedades clínicas debidas a ECTS en seres humanos.
- Las investigaciones epidemiológicas, incluidas las relativas a brotes y casos esporádicos.

12.2 CRITERIOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO PARA LA DETECCIÓN DE ECTS

58. La elección del método analítico debería reflejar no solo el tipo de muestra que se va a analizar, sino también la finalidad para la que se utilizarán los datos recabados. La finalidad del análisis de patógenos bacterianos transmitidos por los alimentos, entre otros, la ECTS, puede dividirse en las siguientes categorías:

- Aceptación de partidas o lotes de productos;
- Control del desempeño del proceso para cumplir con la reglamentación alimentaria nacional;
- Satisfacción de los requisitos de acceso a un mercado; e
- Investigaciones de salud pública.

59. La mejor manera de predecir el riesgo de enfermedad grave a causa de infecciones por ECTS se basa en los factores de virulencia (codificados por genes) identificados para una cepa de ECTS y debería utilizarse como criterio de análisis para la detección de la ECTS en muestras de alimentos. De acuerdo con el conocimiento científico actual, las cepas de ECTS con *stx2a* y los genes de adhesión, *eae* o *aggR*, tienen el mayor potencial para causar diarrea, diarrea hemorrágica y síndrome urémico hemolítico (SUH). Las cepas de ECTS con otros subtipos de *stx* pueden causar diarrea, pero su asociación con el SUH es menos segura y puede ser muy variable. Así pues, para gestionar adecuadamente el riesgo de ECTS en la carne de bovino, deberían utilizarse pruebas que detecten factores de virulencia como estos. El riesgo de enfermedad grave también puede depender de las combinaciones de genes de virulencia y de la expresión génica, de la dosis ingerida y de la susceptibilidad del huésped humano, por lo que también debería aplicarse un marco de gestión del riesgo cuando los países seleccionen las metodologías de laboratorio para la detección de la ECTS.

60. Con el tiempo, ha aumentado el número de alimentos en los que se ha identificado el riesgo de transmisión de la ECTS. Se realizan estudios de referencia y estudios específicos para obtener datos de prevalencia e identificar factores de riesgo a lo largo de la cadena alimentaria. Estos datos, junto con los datos de vigilancia de la salud pública, se utilizan en las evaluaciones de riesgos y en los perfiles de riesgo de las combinaciones de ECTS y alimentos para dar prioridad a aquellos alimentos y ECTS de mayor importancia para la salud pública.

Deberían elegirse métodos analíticos que sean adecuados para los fines perseguidos, que respondan a las preguntas sobre la gestión de riesgos y que se ajusten a los recursos de los gobiernos y de la industria (Informe de Expertos de la FAO/OMS sobre ECTS, 2018).

61. Puede hallarse una recomendación de un conjunto de criterios entre los que se incluyen cinco niveles de riesgo (de mayor a menor) basados en combinaciones de genes de virulencia, que pueden utilizarse para determinar objetivos de gestión del riesgo para la ECTS y los regímenes de análisis que se necesitarían para determinar el cumplimiento de estos objetivos, en el informe de expertos publicado por la FAO/OMS titulado «Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) and food: attribution, characterization, and monitoring» (*Escherichia coli* productora de toxina Shiga (ECTS) y los alimentos: atribución, caracterización y seguimiento) (FAO/OMS 2018).

Cuadro 1 Genes de virulencia de la ECTS y su potencial para causar diarrea (D), diarrea hemorrágica (DH) y síndrome urémico hemolítico (SUH)*

<u>NIVEL</u>	<u>RASGO (GEN)</u>	<u>POTENCIAL PARA CAUSAR</u>
1	<i>stx2a</i> + <i>eae</i> o <i>aggR</i>	D/DH/SUH
2	<i>stx2d</i>	D/DH/SUH**
3	<i>stx2c</i> + <i>eae</i>	D/DH^
4	<i>stx1a</i> + <i>eae</i>	D/DH^
5	Otros subtipos de <i>stx</i>	D^

* dependiendo de la susceptibilidad del huésped u otros factores; por ejemplo, tratamiento antibiótico

**asociación con síndrome urémico hemolítico dependiente de la variante de *stx_{2d}* y de los antecedentes de la cepa

^ se ha reportado que algunos subtipos causan diarrea hemorrágica y, en raras ocasiones, síndrome urémico hemolítico

12.3 Revisión

62. Debería llevarse a cabo una revisión periódica de los datos de seguimiento en los pasos pertinentes del proceso, a fin de contar con una base para evaluar la eficacia de las decisiones y acciones en materia de gestión de riesgos, así como para tomar decisiones futuras en cuanto a la selección de medidas de control específicas, y para su validación y verificación.

63. La información obtenida a partir del seguimiento de la cadena alimentaria debería combinarse con datos de vigilancia sobre la salud humana, sobre la atribución de fuentes alimentarias y sobre la recuperación y retirada del mercado, cuando se disponga de ellos, para evaluar y revisar la efectividad de las medidas de control desde la producción primaria hasta el consumo.

64. Cuando el seguimiento de los peligros o de los riesgos indique que no se están logrando los objetivos reglamentarios de desempeño, deberían revisarse las estrategias de gestión de riesgos o las medidas de control.

12.4 Metas de salud pública

65. Los países deberían tener en cuenta los resultados del seguimiento y la revisión al momento de reevaluar y actualizar las metas de salud pública relativas al control de ECTS en los alimentos y al evaluar sus avances. El seguimiento de la información relativa a la cadena alimentaria, junto con los datos sobre la atribución de fuentes alimentarias y los datos de vigilancia de la salud humana constituyen componentes importantes¹⁶.

¹⁶ Organizaciones internacionales como la OMS proporcionan orientaciones para establecer e implementar programas de seguimiento de la salud pública. WHO Global Foodborne Infections Network (GFN) <http://www.who.int/gfn/en/>

ANEXO 1: MEDIDAS ESPECÍFICAS DE CONTROL PARA LA CARNE DE BOVINO CRUDA

INTRODUCCIÓN

1. Históricamente, los brotes de *Escherichia coli* productora de toxina Shiga (ECTS), se han relacionado con productos cárnicos, en particular con la carne de bovino y, más concretamente, con preparaciones como la carne de bovino molida cruda o mal cocida. El ganado bovino suele ser portador de la ECTS, con una prevalencia observada en las heces que oscila entre el 0,3 % y el 27,8 % de los animales, en el caso de la ECTS O157, y entre el 3,6 % y el 19,4 % de los animales para la ECTS en general (Hussein y Bollinger, 2005). La excreción de ECTS por parte cada animal bovino es transitoria y episódica (Williams *et al.*, 2014; Williams *et al.*, 2015), por lo que, al parecer, casi todos los bovinos son portadores de ECTS y la excretan en algún momento de su vida. Asimismo, la ECTS está muy extendida en el entorno de la explotación, por lo que cabría esperar que una proporción significativa del ganado que llega al matadero tenga algún grado de contaminación por ECTS en el cuero. Al igual que en el caso de la prevalencia fecal, la prevalencia de la ECTS en el cuero de los animales es muy variable de un estudio a otro y en algunos estudios se ha observado una prevalencia superior al 70% (Stromberg *et al.* 2018).

2. Los patógenos zoonóticos como la ECTS portados por los bovinos podrían propagarse a las canales durante el sacrificio. El tejido muscular de los bovinos sanos es esencialmente estéril y la microbiota, entre la que se puede encontrar la ECTS, se transfiere a la superficie de la canal desde el tracto gastrointestinal o el cuero durante las operaciones de desuello, extracción de la cabeza, taponado y eviscerado (Gill y Gill, 2012). La contaminación de la carne por ECTS también puede producirse durante la elaboración ulterior, si el producto entra en contacto con superficies contaminadas. Por lo general, la contaminación se limita a la superficie de la canal y no se encuentra en los tejidos musculares profundos de la carne de bovino intacta.

3. Han surgido disputas en el ámbito comercial respecto de si la carne de bovino contaminada por determinadas cepas de ECTS es aceptable para el consumo. La finalidad de estas orientaciones es proporcionar información sobre las medidas que pueden reducir la contaminación de la carne de bovino con ECTS y orientar sobre cuándo la carne de bovino contaminada con ECTS debería considerarse apta para el consumo humano, a fin de reducir al mínimo los posibles conflictos y facilitar el comercio mundial.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

4. La presente orientación se aplica al control de la ECTS en la carne de bovino fresca, incluidos cortes como los filetes y los productos de carne molida.

2. DEFINICIONES

Carne de bovino: Todas las partes de un animal de ganado bovino que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin.

Canal: El cuerpo de un animal después de faenado.

Faenado: Separación progresiva del cuerpo de un animal en canal y otras partes comestibles y no comestibles.

Carne fresca: Carne que, aparte de haber sido refrigerada, no ha recibido, a los efectos de su conservación, otro tratamiento que el envasado protector y que conserva sus características naturales.

Productos cárnicos elaborados: Productos resultantes de la elaboración de la carne cruda o de la ulterior elaboración de dichos productos elaborados de manera que, cuando se corta, en la superficie cortada se observa que el producto ya no tiene las características de la carne fresca.

Carne: Todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin.

Higiene de la carne: Todas las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y salubridad de la carne en todas las etapas de la cadena alimentaria. Preparado de carne: Carne cruda a la que se le han agregado productos alimenticios, condimentos o aditivos.

Carne cruda: Carne fresca, picada o separada mecánicamente.

3. ENFOQUE PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL DESDE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA HASTA EL CONSUMO

5. Estas Directrices incorporan un diagrama de flujo que abarca desde la producción primaria hasta el consumo e identifica los pasos principales de la cadena alimentaria a los que podrían aplicarse medidas de control de la ECTS en la producción de carne de bovino. Aunque las medidas de control en la fase de producción primaria pueden reducir el número de animales que portan o excretan ECTS, los controles después de la producción primaria son importantes para evitar la contaminación y la contaminación cruzada de las canales

y los productos cárnicos. El enfoque sistemático para identificar y evaluar las posibles medidas de control permite considerar la incorporación de controles en la cadena alimentaria y posibilita el desarrollo de distintas combinaciones de medidas de control. Este enfoque reviste particular importancia cuando existen diferencias entre los sistemas de producción primaria y elaboración de cada país. Los gestores de riesgos necesitan contar con la flexibilidad suficiente para elegir opciones de gestión que se adecuen a su contexto nacional.

6. La ECTS tiene una amplia gama de posibles huéspedes (Persad y LeJeune, 2014) y las células de ECTS potencialmente pueden persistir en el entorno durante más de un año (Jang *et al.*, 2017; Nyberg *et al.*, 2019). Estas características de la ecología de la ECTS indican que las estrategias de control basadas en la denegación del acceso de la ECTS a los huéspedes o al hábitat serán muy difíciles de aplicar de manera que se evite de forma confiable la exposición del ganado bovino a la ECTS.

7. Las intervenciones para controlar los patógenos entéricos siempre deberían considerarse como parte de un sistema integrado de inocuidad de los alimentos que incluya todas las etapas, “desde el campo hasta la mesa”. Las medidas para reducir la excreción o la contaminación del cuero con ECTS antes de la matanza pueden reducir la exposición ambiental a la ECTS y mejorar la inocuidad de la carne de bovino, pero no pueden prevenir la contaminación con ECTS ni compensar las prácticas de higiene deficientes durante el sacrificio, la elaboración y la distribución. Por el contrario, está demostrado que la adopción de las mejores prácticas de higiene durante el sacrificio y la elaboración puede reducir al mínimo la contaminación con ECTS y otros patógenos entéricos (Brichta-Harhay *et al.*, 2008; Pollari *et al.*, 2016). Por consiguiente, debería promoverse la adopción de las mejores prácticas para la gestión previa a la matanza del ganado como forma de contribuir a la higiene del sacrificio y la elaboración.

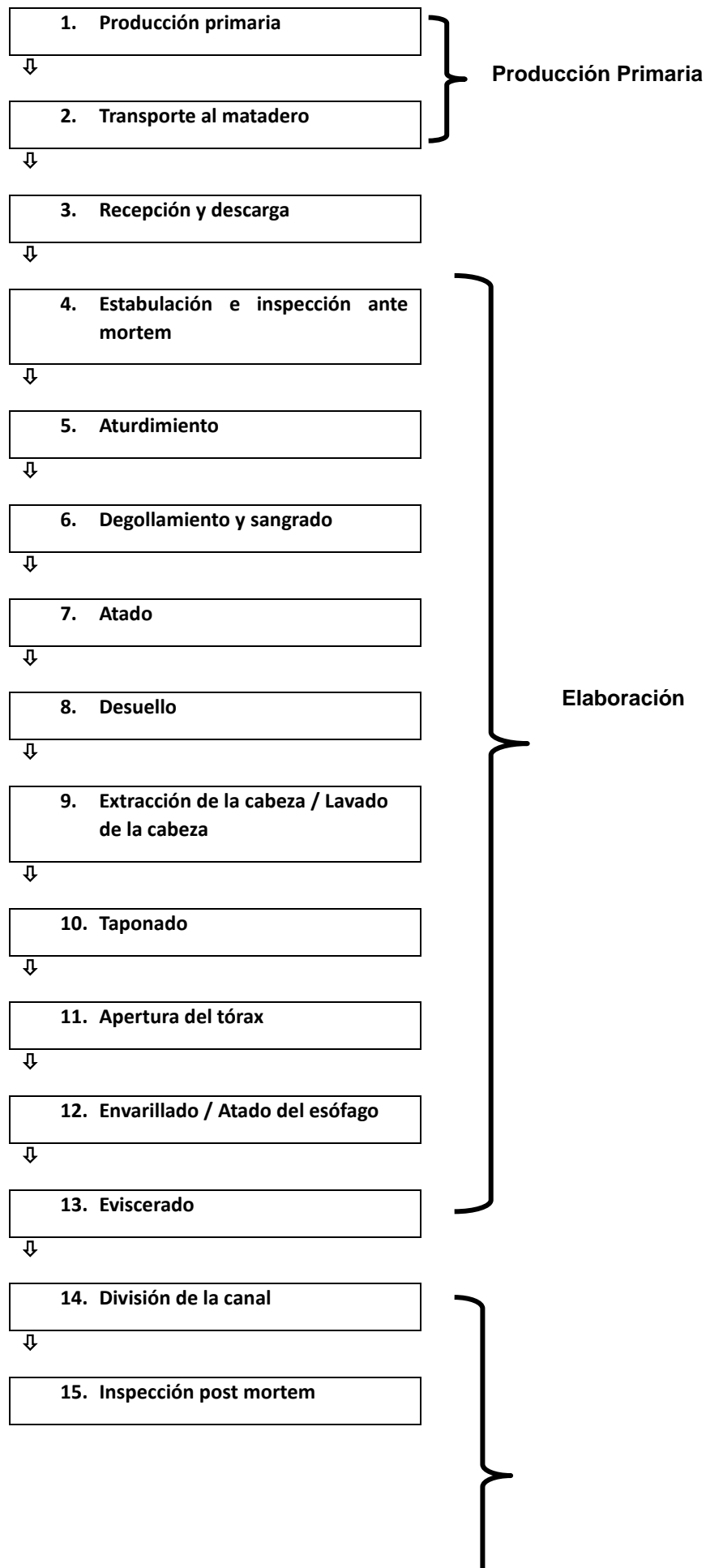
8. Del mismo modo, las operaciones de descontaminación de las canales o de los cortes de carne de bovino tendrán una eficacia limitada si unas malas prácticas de higiene en las fases siguientes de elaboración y distribución permiten la recontaminación.

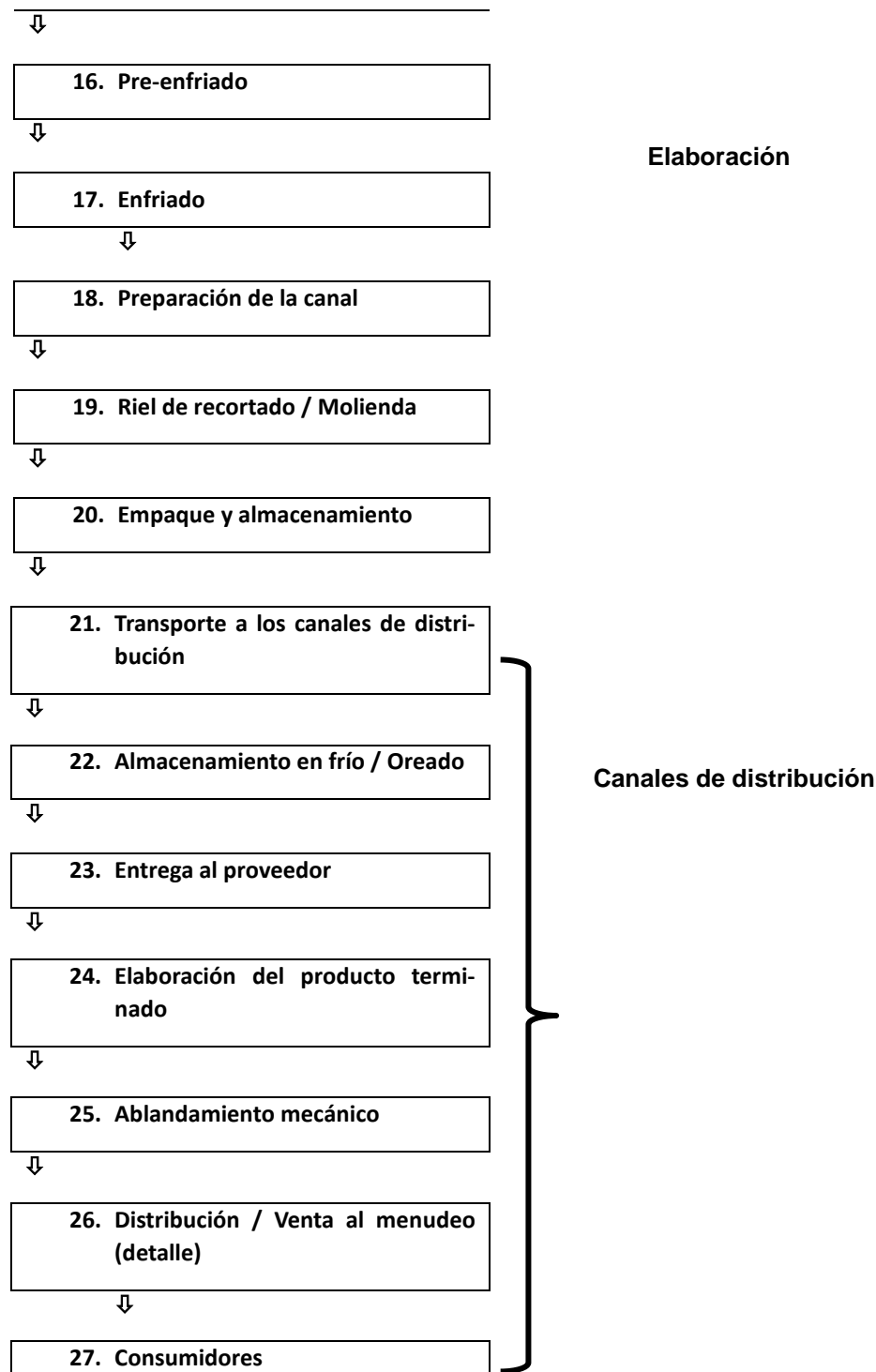
4. DIAGRAMA DE FLUJO GENÉRICO PARA LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL

Diagrama de flujo del proceso 1: Desde la producción primaria hasta el consumo de la carne de bovino

9. Estos pasos del proceso son generales, y se puede cambiar la secuencia según corresponda. Este diagrama de flujo tiene únicamente carácter ilustrativo. Para la aplicación de medidas de control en países o establecimientos específicos, debería trazarse un diagrama de flujo amplio y completo.

Diagrama de flujo del proceso: Desde la producción primaria hasta el consumo carne de bovino (tomado de CXG 087)





5. PRODUCCIÓN PRIMARIA

10. En la presente sección se describen las medidas de control destinadas a reducir la ECTS portada por los rumiantes antes del sacrificio que podrían hacer que disminuya la prevalencia de la ECTS.

- **Medidas específicas de control en las explotaciones**

11. La prevalencia en el rebaño y la situación de la excreción por parte de los animales suelen ser impredecibles, aunque se observan algunos posibles factores de riesgo.

12. Se han propuesto diversas medidas de control para reducir la prevalencia de la ECTS portada por los rumiantes o el nivel de su excreción antes del sacrificio. Muchos de estos métodos de control propuestos previos a la matanza no tienen una eficacia demostrada para reducir en forma fiable la prevalencia o el nivel de excreción de ECTS en los rumiantes en un contexto comercial. La investigación sobre el control de ECTS previo a la matanza en bovinos se ha centrado en los serotipos O157:H7 y O157:NM, por lo que a menudo

se dispone de datos limitados acerca del efecto sobre otros serotipos de ECTS. Además, algunos de los métodos propuestos se centran en subpoblaciones específicas de ECTS (por ejemplo, vacunas, bacteriófagos).

13. Entre las posibles formas que se han propuesto e investigado para reducir al mínimo la ECTS portada por los animales y reducir la excreción fecal figuran la vacunación de los animales, los aditivos y la manipulación de los piensos y las prácticas agrícolas.

Dieta

14. Se ha investigado una amplia variedad de dietas para el ganado bovino para determinar sus efectos en la prevalencia o en la excreción de ECTS O157, entre las que figuran el heno, la cebada, la burlanda y heces de cervecera, la artemisia tridentata, el mijo, la alfalfa, (Callaway *et al.*, 2009). Se ha demostrado que las poblaciones tanto de ECTS O157 como de *E. coli* genérica responden a los cambios en la dieta, pero la replicación de los resultados que muestran una reducción de ECTS O157 ha sido deficiente y no se ha identificado ninguna composición de la dieta que reduzca de forma fiable la ECTS O157. Algunas de las dietas que se han propuesto aumentan la excreción de ECTS O157 (Thomas y Elliott, 2013).

15. En general, surge de las investigaciones que el ganado alimentado con dietas a base de cereales parece excretar niveles más elevados de *E. coli* genérica en las heces que el ganado alimentado con dietas forrajeras, pero el efecto de estas últimas en la excreción fecal de *E. coli* O157:H7 no es concluyente.

Aditivos para piensos

16. *Probióticos*. La incorporación de probióticos en la dieta se basa en alimentar a los animales con microorganismos viables antagonistas de los patógenos, ya sea modificando los factores ambientales en el intestino o produciendo compuestos antimicrobianos (Norrung *et al.*, 2008).

17. β -agonistas adrenérgicos (por ejemplo, ractopamina, zilpaterol). Un estudio temprano registró una menor prevalencia de ECTS O157 en bovinos tratados con ractopamina (Edrington *et al.* 2006). En estudios posteriores no se ha observado ningún efecto significativo en la prevalencia o en los niveles de excreción de ECTS (Edrington *et al.* 2009; Paddock *et al.* 2011; Wells *et al.*, 2017).

18. *Ionóforos* (por ejemplo, monesina). Los resultados de los estudios individuales son variables (Callaway, 2010; Paddock *et al.* 2011). Se ha sugerido que el efecto de los ionóforos en la ECTS O157 depende de la dieta del ganado bovino (Callaway, 2010).

19. *Alga marina*. El alga marina *Ascophyllum nodosum* (Tasco-14) se comercializa como suplemento para el pienso del ganado bovino. Se ha reportado que reduce la prevalencia de ECTS O157 en las heces y en el cuero cuando se la agrega a pienso de maíz (Braden *et al.*, 2004).

20. *Microbianos directamente administrados en el pienso*. Este enfoque consiste en alimentar a los animales con microorganismos viables que son antagónicos a los patógenos, ya sea modificando los factores ambientales en el intestino o produciendo compuestos antimicrobianos. Está demostrado que tratamientos microbianos específicos directamente administrados en el pienso pueden reducir la excreción de ECTS O157 por parte del ganado bovino (Wisner *et al.*, 2015).

21. *Clorato de sodio*. El clorato de sodio es reducido a clorito inhibidor de crecimiento por Enterobacteriaceae (Smith *et al.*, 2009). Se ha observado una reducción de la excreción de ECTS O157 por parte del ganado bovino y ovino tras la adición de clorato al agua potable o al pienso (Callaway *et al.*, 2002; Edrington *et al.*, 2003).

Bacteriófagos

22. Es necesario un cóctel de cepas de fagos para atacar eficazmente incluso las cepas de un solo serotipo de ECTS, ya que los bacteriófagos atacan específicamente las cepas bacterianas que presentan determinados receptores. El tratamiento del ganado bovino con bacteriófagos puede reducir temporalmente la cantidad de ECTS O157 excretada por los animales (Wang *et al.*, 2017).

Vacunación

23. La excreción fecal de ECTS puede reducirse utilizando vacunas, por ejemplo, la proteína de secreción tipo III (TTSP), la proteína basada en SRP (Snedeker, 2011), las vacunas basadas en el toxoide Stx (Schmidt, 2018, Martorelli *et al.* 2015), los 280 aminoácidos del extremo C-terminal de intimina y y EspB (Vilte *et al.* 2011).

Buenas prácticas de gestión en la explotación

24. Se recomiendan las siguientes buenas prácticas de gestión de los animales para reducir al mínimo la ECTS excretada y en el cuero de los animales que se presentan para el sacrificio. Es especialmente importante la prevención de la formación de verrugas gruesas en el cuero de los animales, ya que pueden interferir con un desuello y una evisceración higiénicos.

- Evitar las situaciones estresantes no naturales, por ejemplo, la cría deficiente de animales o la manipulación brusca, ya que el aumento del estrés incrementa la excreción de patógenos.
- Tratar de evitar la entrada de nuevos animales de otras explotaciones ganaderas o el contacto con ellos para impedir o reducir la transmisión horizontal de EHEC entre animales de la misma explotación o del mismo corral (Calloway, 2010)
- En una misma explotación, mantener a los animales en la misma agrupación del rebaño y evitar que compartan abrevaderos, para impedir la contaminación cruzada durante los períodos de excreción de patógenos.
- Lechos limpios y secos. Esto puede reducir la intensidad de la suciedad en el tórax, con lo que disminuye la posibilidad de contaminación durante el faenado de la canal.
- El agua potable es una vía importante de transmisión de ECTS en el ganado lechero debido a la contaminación fecal de los abrevaderos, como indica la detección de *E. coli* O157:H7 en el agua y los sedimentos de estos últimos (Faith *et al.*, 1996, Jackson *et al.* 1998, Lejeune 2001). Asegurarse de que el agua sea de una calidad microbiológica que reduzca al mínimo la contaminación del animal y, en caso de duda, tratar el agua. Se ha recomendado la limpieza frecuente de los abrevaderos para reducir la replicación o supervivencia de estos patógenos transmitidos por los alimentos (Lejeune *et al.* 2001). La posición de los abrevaderos en la explotación también puede afectar a la prevalencia de ECTS (Lejeune, 2001). Asimismo, se deberían tener en cuenta los materiales utilizados en los abrevaderos; los abrevaderos metálicos tenían recuentos menores de *E. coli* O157 en comparación con aquellos fabricados de hormigón o plástico (Lejeune, 2001).
- **Medidas de control específicas en el transporte al matadero y a los corrales**

25. Aumento de la contaminación del cuero o de las excreciones de ECTS y otros patógenos entéricos por el ganado. El transporte y los corrales pueden contribuir en gran medida al aumento de la presencia de patógenos en los animales. Entre los factores que contribuyen a ello figuran la mezcla de animales de diferente origen, el estrés, la duración prolongada del transporte y de la estabulación y la suciedad de los vehículos de transporte y de los corrales de estabulación (Norrung *et al.*, 2008; Dewell *et al.*, 2008a y 2008b).

- **Medidas de control específicas en el transporte**

26. La contaminación cruzada entre animales de diferentes explotaciones durante el transporte al matadero y en la estabulación (corrales) puede ser una fuente importante de contaminación del cuero. Por lo tanto, deberían establecerse controles adecuados para reducir al mínimo la contaminación del cuero.

27. Las prácticas de transporte deberían garantizar que los animales lleguen en condiciones tan buenas como cuando salieron, para prevenir cualquier enfermedad, lesión u otros problemas que pudieran afectar la contaminación de la carne. Entre las medidas de control aplicadas antes del traslado se incluyen las siguientes:

- Reunir y manipular a los animales de tal manera que no se vean sometidos a un estrés excesivo, de conformidad con el *Código de prácticas de higiene para la carne* (CAC/RCP 58-2005), en el que se indica que la distancia y el tiempo de viaje deberían ser lo más cortos que sea posible y que los animales deberían tener descanso y agua.
- Asegurarse de que los animales estén lo más limpios posible. Los animales sucios pueden aumentar la probabilidad de que las canales o cueros se contaminen con patógenos durante los procesos de sacrificio y faenado. La probabilidad de que la ECTS contamine la carne aumenta cuando los niveles de contaminación fecal en el cuero son elevados.
- Cargar a los animales en vehículos limpios y evitar el hacinamiento en el vehículo.
- **Medidas de control específicas en la recepción y la descarga**

28. En esta etapa se debería evaluar el estado de la higiene de los animales, los cuales deberían estar lo más limpios posible para reducir al mínimo la carga inicial de microorganismos en el cuero.

29. La pulverización de agua clorada a una presión adecuada puede utilizarse como medida correctiva en el momento de la descarga de los animales, a fin de reducir la contaminación fecal del cuero.

30. La descarga debería llevarse a cabo de manera de reducir al mínimo el estrés causado por la operación, el cual podría incrementar la excreción de ECTS, mediante una capacitación adecuada de los operarios sobre los procedimientos que pueden minimizar el estrés.

- **Medidas de control específicas en la estabulación**

31. La zona de estabulación debería limpiarse tanto como sea posible para cada lote de animales, eliminando los residuos y aplicando agua clorada a presión en el piso.

32. En esta fase, se puede utilizar agua pulverizada o un lavado para reducir los residuos en el cuero del animal, lo que disminuye la cantidad inicial de microorganismos. El lavado del animal vivo, en concreto, el lavado del cuero, reduce significativamente la carga de *E. coli* O157:H7 que entra en la planta, lo que está estrechamente relacionado con los niveles finales de contaminación de las canales (Arthur *et al.*, 2007 y Arthur *et al.*, 2010, Callaway, 2011, LeJeune y Wetzell, 2012).

33. En la estabulación, es preferible mantener al ganado en rebaños cerrados para reducir el estrés social y prevenir la contaminación cruzada entre rebaños. La reducción del estrés también puede ayudar a reducir la excreción fecal de *E. coli* O157:H7.

6. ELABORACIÓN

- **Medidas de control específicas en la elaboración**

34. Las intervenciones en el matadero incluyen intervenciones físicas, químicas o biológicas que pueden aplicarse solas o combinadas entre sí. Es más probable que reduzcan el número de microorganismos de ECTS a un nivel aceptable cuando se aplican en presencia de prácticas de higiene estrictas y de buenas prácticas de fabricación al momento del sacrificio. Debería prestarse especial atención a garantizar las mejores prácticas durante las operaciones de desuello, extracción de la cabeza, taponado y eviscerado, ya que estas son las fuentes iniciales de transferencia de la microbiota a la superficie de la carne (Gill y Gill, 2012).

35. Se puede eliminar en forma específica la contaminación visible de las canales a través de recortes, lavado o limpieza mediante aspirado con agua caliente o vapor, pero la desventaja de estos métodos manuales es la posible contaminación cruzada procedente de cuchillos, delantales, guantes de malla y desechos sucios. Además, aunque resultan efectivas para eliminar los defectos visibles, la eficacia de estas prácticas para reducir la contaminación por patógenos es muy limitada. No existe ninguna relación entre la suciedad visible y la contaminación microbiológica, y la eliminación de la suciedad visible tiene un efecto mínimo en la contaminación de la canal (Gill y Landers, 2004; Gill y Baker *et al* 1998).

36. Las medidas de control específicas durante esta etapa constituyen técnicas de intervención destinadas a eliminar la ECTS de la superficie de las canales de bovino, pero en muchas cepas de ECTS se ha observado tolerancia al calor, la sal y el ácido, lo cual debería tenerse en cuenta al plantear intervenciones en la elaboración de alimentos.

37. Las medidas específicas de control deberían ser inocuas y viables a lo largo del proceso de producción y no deberían modificar las propiedades organolépticas de la carne de bovino.

38. Las siguientes intervenciones pueden reducir el nivel de microbiota, incluida la ECTS, en las canales y la superficie de la carne. Muchas operaciones se pueden realizar manualmente o con equipos automatizados. La automatización ofrece la ventaja de una mayor uniformidad en la aplicación (Signorini *et al.*, 2018).

- *Lavado de canales*, que puede eliminar la suciedad visible y reducir el recuento total de bacterias en las canales de bovino hasta en 1 unidad logarítmica (Gill y Landers, 2003).
- *Lavado de canales con agentes antimicrobianos*, como ácidos orgánicos (por ejemplo, ácido cítrico, ácido láctico, ácido acético), agentes oxidantes (por ejemplo, cloro, peróxidos, ozono) u otros agentes antimicrobianos permitidos por las reglamentaciones (Gill y Gill, 2012). Estos tratamientos antimicrobianos pueden aplicarse con agua caliente para causar un efecto térmico combinado. Entre los factores que determinan la eficacia de dichos tratamientos cabe mencionar la concentración del agente, la uniformidad de la cobertura de la superficie, la temperatura de la solución y el período de contacto. Cada una de las cepas de ECTS puede variar en cuanto a su sensibilidad a estos tratamientos (Berry y Cutter, 2000; Gill *et al.*, 2019). Los ácidos orgánicos por sí solos pueden reducir los recuentos, pero no eliminar completamente la ECTS O157 (Hussein y Sakuma, 2005).
- *Pasteurización de la superficie de la canal*. Por lo general, esta forma de tratamiento se aplica a los costados de la canal al final del faenado. Puede aplicarse agua a >85 °C en forma de pulverización, lámina o vapor (Gill y Bryant, 2000; Retzlaff *et al.*, 2005). El tratamiento es más efectivo cuando se aplica sobre costados limpios y secos de la canal en forma de grandes gotas o láminas de agua; cuando se aplica en tales condiciones, el tratamiento puede lograr una reducción de >2 log en el total de *E. coli* en las operaciones de sacrificio comerciales (Gill y Jones, 2006).
- *Vapor y vacío*. Las canales se pulverizan con vapor y luego se realiza una aspiración, la cual cumple la doble función de eliminar o inactivar la contaminación de la superficie. El dispositivo manual cuenta

con un tubo de vacío con una boquilla de pulverización de agua caliente (que suministra agua a aproximadamente 82-88 °C sobre la superficie de la canal). El proceso es eficaz para eliminar la contaminación visible en las canales sin hacer que estas pierdan peso. (Huffman, 2002, Dorsa *et al.* 1996, 1997, Koohmaraie, 2005, Kochevar *et al.* 1997, M. Koohmaraie *et al.* Meat Science n° 71, 2005)

39. Se han investigado una serie de tecnologías de conservación no térmicas (por ejemplo, luz pulsada, bioconservantes naturales, alta presión hidrostática, radiación ionizante) así como tecnologías de conservación térmica (por ejemplo, túneles de radiofrecuencia y microondas, calentamiento óhmico o pasteurización por vapor) para descontaminar la carne durante la elaboración o después del empaque final. La utilidad de estos métodos depende de sus consecuencias en las propiedades organolépticas de la carne y del uso final. Por ejemplo, la elaboración a alta presión no puede utilizarse para los cortes de carne con hueso porque provoca cambios en la textura y la apariencia de las carnes rojas crudas que suelen ser inaceptables para los consumidores; por el contrario, las hamburguesas de carne de bovino tratadas con alta presión se comercializan para la preparación de alimentos en el ámbito comercial o institucional (Meat+Poultry, 2011). Entre los factores que determinan la eficacia de tales tratamientos se incluyen la sensibilidad del microorganismo, las características intrínsecas del medio ambiente (temperatura) y las características intrínsecas del alimento (contenido de grasa, sal, aditivos, pH, etc.) (Aymerich *et al.*, 2008; Gill y Gill, 2012).

- **Medidas de control específicas en el ablandamiento mecánico**

40. Procesos como el marinado, la inyección de salmuera y el ablandamiento mecánico, en los que se penetra la superficie muscular con cuchillas o agujas, presentan mayores riesgos para la inocuidad de los alimentos debido a la transferencia de patógenos desde la superficie al interior (lo que da lugar a la internalización de la ECTS durante el marinado de productos de carne de bovino fresca cruda previamente intactos (Johns *et al.* 2011; CDC 2010; Lewis *et al.* 2013). Tales productos se deberían considerar como productos de carne de bovino "no intacto" y podría ser necesario brindar al consumidor orientaciones adecuadas (USDA FSIS 2019; Health Canada 2019).

7. DISTRIBUCIÓN / VENTA AL POR MENOR

- **Medidas de control específicas en la distribución y la venta al por menor**

41. Condiciones de envasado (a desarrollar)

8. CONSUMIDORES

9. VALIDACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL

Véase la sección general.

10. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE CONTROL

42. Los datos de seguimiento se utilizan para medir la eficacia de cualquier medida de control aplicada y para establecer medidas alternativas o mejoradas, así como para identificar nuevas tendencias y peligros de ECTS, vehículos alimentarios y prácticas de la cadena alimentaria (Informe FAO/OMS de Expertos sobre ECTS, 2018).

43. Se debería diseñar y aplicar un programa de seguimiento microbiológico al nivel de la explotación y de la elaboración.

44. La utilidad de los análisis para determinar la presencia o ausencia de ECTS, en el marco de los programas de seguimiento para garantizar la inocuidad de los alimentos durante el proceso de elaboración, se ve limitada por el hecho de que los niveles y la prevalencia de ECTS en los alimentos suelen ser bajos. El seguimiento del desempeño del proceso puede lograrse de manera más efectiva y eficiente a través de un seguimiento cuantitativo de los organismos indicadores de las condiciones sanitarias y de higiene. Estos organismos indicadores no indican la presencia de patógenos, sino que proporcionan una medida cuantitativa del control de la contaminación microbiana en el producto y en su entorno de elaboración. También pueden llevarse a cabo análisis periódicos de detección de la ECTS de alto riesgo para verificar el desempeño del proceso. (Informe FAO/OMS de Expertos sobre ECTS, 2018).

11. VERIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL Y REVISIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL

45. Dado que, por lo general, la ECTS está presente en niveles muy bajos y se caracteriza por una distribución heterogénea (excluidos los productos de carne picada), lo que dificulta la detección de la ECTS, es necesaria una verificación frecuente para garantizar que las intervenciones funcionen según lo previsto. A los fines de la verificación, se pueden utilizar indicadores adecuados de contaminación fecal.

46. Se recomienda utilizar criterios cuantificables de higiene para medir la eficacia de las medidas de control (por ejemplo, microorganismos que indican contaminación fecal) y controlar las condiciones de higiene durante la fabricación. La rapidez para detectar una pérdida de control de la higiene en la fabricación aumenta con la frecuencia de verificación.

12. CRITERIOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO PARA LA DETECCIÓN DE ECTS EN LA CARNE DE BOVINO

47. La carne contiene una alta proporción de agua y proteínas. Toda la carne fresca tiene una actividad acuosa interna (aw) de $>0,99$, lo que proporciona un ambiente adecuado para la proliferación microbiana (ICMSF, 2005). Habida cuenta de lo anterior, la ECTS de la canal puede transferirse a los cortes de carne a medida que el animal atraviesa el proceso de elaboración y puede transferirse asimismo de un animal a otro a través del equipo de elaboración de la carne (ICMSF, 2005). Algunos cortes de carne necesitarán más medidas de control y seguimiento que otros (por ejemplo, carne picada, molida, recortada).

ANEXO 2. HORTALIZAS DE HOJA VERDE FRESCAS

INTRODUCCIÓN

1. Las hortalizas de hoja verde frescas se cultivan, elaboran y consumen en todo el mundo. Se cultivan en explotaciones agrícolas que varían en tamaño, se distribuyen y comercializan tanto local como mundialmente para que estén disponibles durante todo el año para los consumidores y se venden frescas, cortadas frescas, precortadas o como otros productos listos para el consumo (LPC) como es el caso de las ensaladas preenvasadas.

2. Se han asociado brotes de enfermedades causadas por una amplia gama de patógenos microbianos, incluida la *Escherichia coli* productora de toxina Shiga (ECTS), con el consumo de hortalizas de hoja verde frescas. Datos epidemiológicos, investigaciones de brotes y evaluaciones de riesgos han identificado varias áreas de riesgo de contaminación de las hortalizas de hoja verde con ECTS, incluidos riesgos procedentes del agua, los animales, los trabajadores y enmiendas del suelo elaboradas a base de estiércol. Las hortalizas de hoja verde frescas suelen cultivarse y cosecharse en grandes volúmenes, cada vez con más frecuencia en lugares donde la recolección y distribución de hortalizas de hoja verde frescas es eficiente, rápida y está centralizada. Las hortalizas de hoja verde frescas se envasan de diversas maneras, entre ellas: en el campo, directamente para su comercialización; en el campo, sin corazón y preparadas para su elaboración posterior y como mezclas de hortalizas de hoja verde precortadas y mezclas con otras hortalizas. También existe la posibilidad de la introducción y la proliferación de patógenos, incluida la ECTS, a medida que las hortalizas de hoja verde frescas avanzan a lo largo de la cadena de suministro. No se aplican otros tratamientos de elaboración que pudieran eliminar o inactivar la ECTS. Los ejemplos de medidas de control en el campo son solamente ilustrativos, y su uso y aprobación podrían variar entre los países miembros.

3. Se reconoce que algunas de las disposiciones de este Anexo pueden ser difíciles de aplicar en zonas donde la producción primaria se lleva a cabo en pequeñas explotaciones, tanto en países desarrollados como en desarrollo, así como en zonas donde se practica la agricultura tradicional. Por consiguiente, el Anexo es necesariamente flexible, a fin de dar cabida a diferentes sistemas de control y prevención de la contaminación para diferentes prácticas culturales y condiciones de crecimiento.

1. OBJETIVO

4. El objetivo del presente anexo es proporcionar orientación para reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos provocadas por ECTS asociado con las hortalizas de hoja verde frescas que están destinadas al consumo humano sin cocción, durante la producción, la cosecha, el envasado, la elaboración, el almacenamiento, la distribución, la comercialización y el uso del consumidor. En la figura 1 se presenta un diagrama de flujo que ilustra los principales pasos de producción a los que se refiere el presente Anexo. Los pasos pueden no tener lugar en todas las operaciones (como se muestra con líneas de puntos) y pueden no ocurrir en el orden que se presenta en el diagrama de flujo.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y DEFINICIONES

2.1 Ámbito de aplicación

5. El presente Anexo comprende orientación específica para el control de la ECTS relacionada con las hortalizas de hoja verde frescas, que están destinadas a consumirse sin someterse a pasos ulteriores de letalidad. Para los propósitos de este anexo, las hortalizas de hoja verde frescas incluyen todas las hortalizas de hoja cuyas hojas estén destinadas al consumo, entre otras, todas las variedades de lechuga, espinacas, repollo, achicoria, endivia, col rizada, achicoria morada y hierbas frescas como el cilantro, la albahaca, la hoja de curry, las hojas de colocasia y el perejil. El anexo es aplicable a las hortalizas de hoja verde frescas cultivadas en campos abiertos o en instalaciones total o parcialmente protegidas (sistemas hidropónicos, invernaderos o entornos controlados, túneles, etc.).

2.2 Definiciones

6. Véanse los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969) y el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), que incluye el Anexo I sobre frutas y hortalizas frescas precortadas listas para el consumo y el Anexo III sobre hortalizas de hoja verde frescas.

[Pregunta: ¿Hay otros términos que necesiten definición? Aquí agregaremos términos que se emplean varias veces; si un término que necesita una definición se usa una sola vez, se la incluirá en el lugar en que se use el término.]

3. PRODUCCIÓN PRIMARIA

7. Véanse los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969) y el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003).

8. Se cree que la mayor parte de la contaminación de las hortalizas de hoja verde con ECTS se produce durante la producción primaria. Las hortalizas de hoja verde se cultivan y recolectan en una amplia variedad de condiciones climáticas y geográficas. Se pueden cultivar en instalaciones de producción cerradas (p. ej., invernaderos) y al aire libre, recolectarse, y envasarse en el campo o transportarse a un establecimiento de envasado, empleando distintos insumos y tecnologías agrícolas, y en explotaciones agrícolas de diferentes dimensiones. Para cada zona de producción primaria es necesario examinar las prácticas y procedimientos agrícolas que reduzcan al mínimo la posibilidad de contaminación de las hortalizas de hoja verde con ECTS, teniendo en cuenta las condiciones concretas de la zona de producción primaria, los tipos de productos y los métodos de cultivo y cosecha utilizados.

3.1 Condiciones ambientales

9. En la medida de lo posible, antes de las actividades de producción primaria, deberían identificarse las posibles fuentes de contaminación por ECTS. En la medida de lo posible, los productores deberían evaluar la utilización pasada y presente de los lugares, tanto abiertos como cerrados, de producción primaria de hortalizas de hoja verde frescas, así como de los terrenos aledaños (por ej., parcela de engorde, producción pecuaria, planta de tratamiento de aguas cloacales) para identificar las posibles fuentes de ECTS. La evaluación de las condiciones ambientales reviste particular importancia porque las fases ulteriores podrían no ser adecuadas para eliminar la contaminación por ECTS que ocurra durante la producción primaria y, en algunos casos, las condiciones podrían permitir la proliferación de ECTS y, por lo tanto, aumentar el riesgo.

10. Si el medio ambiente presenta un riesgo de que el lugar de producción primaria se contamine con ECTS, deberían implementarse medidas para reducir al mínimo la contaminación de las hortalizas de hoja verde frescas en dicho lugar. Estos lugares de producción no deberían utilizarse para la producción de hortalizas de hoja verde frescas cuando no se puedan reducir los riesgos al mínimo.

11. No es posible controlar los efectos de algunos eventos ambientales. Por ejemplo, las lluvias torrenciales pueden incrementar la exposición de las hortalizas de hoja verde a la ECTS, si la tierra está contaminada con ECTS y llega a salpicarlas. Cuando se producen lluvias torrenciales, los productores deberían evaluar la necesidad de posponer la recolección de las hortalizas de hoja verde frescas para el consumo directo o someterlas a un tratamiento que reduzca al mínimo el riesgo de contaminación por ECTS. No deberían consumirse crudas las hortalizas de hoja verde frescas que hayan tenido contacto con agua de inundación y que no se hayan sometido a ninguna medida de mitigación de los riesgos. Este caso no incluye el riego por inundación, en el que la fuente del agua es de una calidad conocida y apropiada.

3.1.1 Ubicación del lugar de producción

12. Las instalaciones de producción primaria de animales pueden plantear un riesgo significativo de contaminación de los campos de producción o de las fuentes de agua con ECTS. Los productores deberían evaluar la posibilidad de que se produzca dicha contaminación y tomar medidas para mitigar el riesgo de contaminación por ECTS asociada con la escorrentía y las inundaciones (por ejemplo, la construcción de terraplenes, cavar zanjas poco profundas para prevenir que la escorrentía llegue al campo).

3.1.2 Actividad animal

13. Algunos animales silvestres y domésticos presentes en el ambiente de producción primaria son conocidos como vectores potenciales de ECTS. Los animales silvestres representan un riesgo particularmente difícil de gestionar porque su presencia es intermitente. A fin de reducir al mínimo la posibilidad de contaminación de las hortalizas de hoja verde frescas con ECTS procedente de animales, es de particular importancia lo siguiente:

- Deberían utilizarse métodos adecuados para apartar a los animales de las zonas de producción primaria y manipulación, en la medida de lo posible. Entre los posibles métodos cabe citar el uso de barreras físicas (por ejemplo, vallas) y de elementos activos de disuasión (por ejemplo, dispositivos que producen ruido, espantapájaros, imágenes de búhos, tiras de papel de aluminio).
- Las zonas de producción primaria y de manipulación deberían estar bien diseñadas y mantenerse adecuadamente para reducir la probabilidad de atraer animales que puedan contaminar con ECTS las hortalizas de hoja verde frescas. Entre los posibles métodos se incluye reducir al mínimo el

agua estancada en los campos, restringir el acceso de animales a fuentes de agua, y mantener las áreas de producción y manipulación libres de residuos y desorden.

- Se deberían examinar las áreas de producción primaria de las hortalizas de hoja verde frescas para detectar evidencias de la presencia de actividad de animales silvestres o domésticos (por ejemplo, la presencia de heces de animales, nidos de aves, pelos/pieles, áreas grandes con huellas de animales, madrigueras, restos en descomposición, cultivos dañados por pastoreo), sobre todo en la época cercana a la recolección. Cuando exista tal evidencia, los productores deberían evaluar los riesgos para determinar si las hortalizas de hoja verde frescas del área afectada del lugar de producción deberían cosecharse para el consumo directo.

3.2 Cultivo higiénico de hortalizas de hoja verde frescas

3.2.1 Agua para la producción primaria

14. Existen varios parámetros que pueden incidir en el riesgo de contaminación de las hortalizas de hoja verde frescas por ECTS: el tipo de riego (por ejemplo, por goteo, aspersores, rociadores), la fuente del agua, si la parte comestible de las hortalizas de hoja verde frescas entra en contacto directo con el agua de riego, el momento del riego en relación con la cosecha y, lo que es aún más importante, la presencia de ECTS en el agua de riego. Los productores deberían evaluar las fuentes de agua utilizadas en la explotación agrícola para determinar el riesgo de contaminación por ECTS e identificar las medidas correctivas para prevenir o reducir al mínimo la contaminación por ECTS (por ejemplo, procedente del ganado, de la fauna salvaje, del tratamiento de aguas residuales, de los asentamientos humanos, de las operaciones relativas al estiércol y del compostaje o de otro tipo de contaminación ambiental intermitente o temporal, como las lluvias torrenciales o las inundaciones). Véase la Sección 3.2.1.1 del *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003).

15. Cuando sea necesario, los productores deberían hacer analizar el agua que utilizan para detectar la presencia de ECTS o de organismos indicadores adecuados, de acuerdo con los riesgos asociados con la producción. La frecuencia de los análisis dependerá de la fuente de la que proceda el agua (es decir, menor para pozos profundos debidamente mantenidos y más elevada para las aguas superficiales), los riesgos de contaminación ambiental, incluida la contaminación temporal o intermitente (por ejemplo, lluvias torrenciales, inundaciones) o de la aplicación de un nuevo proceso de tratamiento de aguas por parte de los productores. Si se determina que la fuente de agua presenta niveles inaceptables de organismos indicadores o que está contaminada con ECTS, deberían tomarse medidas correctivas con el fin de garantizar que el agua sea idónea para el uso previsto. Las posibles medidas correctivas para prevenir o reducir al mínimo la contaminación del agua en la producción primaria pueden incluir la instalación de cercas para evitar el contacto con animales de especies mayores, el mantenimiento adecuado de los pozos, la filtración del agua, el tratamiento químico del agua, evitar agitar el sedimento durante la obtención de agua, la construcción de estanques de decantación o de retención o instalaciones de tratamiento de aguas. Debería verificarse la efectividad de las acciones correctivas mediante análisis periódicos. Cuando sea posible, los productores deberían tener un plan de contingencia que identifique una fuente alternativa de agua.

16. Es especialmente importante que en las operaciones de cultivos hidropónicos se mantenga la calidad del agua utilizada para el riego de las hortalizas de hoja verde frescas, a fin de reducir el riesgo de contaminación y la supervivencia de la ECTS; la solución de nutrientes empleada puede favorecer la supervivencia o la proliferación de ECTS. Véase la sección 3.2.1.1.3 del *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003).

3.2.1.2 Estiércol, biosólidos y otros fertilizantes naturales

17. El empleo de estiércol, biosólidos y otros fertilizantes naturales en la producción de hortalizas de hoja verde frescas debería realizarse de manera que se limite la posibilidad de contaminación con ECTS, que puede persistir en el estiércol, los biosólidos y otros fertilizantes naturales durante semanas o incluso meses, si el tratamiento de estos materiales es inadecuado. Los métodos de tratamiento deberían estar validados para inactivar la ECTS. Véase la Sección 3.2.1.2 del *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), donde se mencionan las prácticas destinadas a reducir al mínimo los patógenos microbianos como la ECTS en el estiércol, los biosólidos y otros fertilizantes naturales.

3.2.3 Salud e higiene del personal y servicios sanitarios

18. Deberían cumplirse los requisitos de salud e higiene para que no exista la posibilidad de que las hortalizas de hoja verde frescas resulten contaminadas con ECTS por el personal que entra en contacto directo con ellas, durante la recolección o después de ella. Contar con instalaciones higiénicas y sanitarias

adecuadas, incluidos medios adecuados para lavarse y secarse las manos de manera higiénica, es fundamental para reducir al mínimo la posibilidad de que los trabajadores contaminen las hortalizas de hoja verde frescas. No debería permitirse que las personas que padezcan enfermedades debidas a ECTS ingresen a ninguna zona en la que se manipulen hortalizas de hoja verde frescas, incluida la zona de recolección. Véase la Sección 3.2.3 del *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), donde se mencionan las prácticas destinadas a reducir al mínimo los patógenos microbianos como la ECTS.

3.2.4 Cosecha

19. Antes de la recolección, el campo debería evaluarse para determinar si hay intrusión de animales, detectar la presencia de depósitos fecales o de otras fuentes de contaminación por ECTS, a fin de establecer si el campo partes de él no debieran cosecharse. Los productores deberían evitar el traslado del equipo de cosecha entre los distintos campos cuando se ha aplicado estiércol o compostaje. El equipo de recolección debería limpiarse y desinfectarse cada temporada o cuando así se requiera para evitar la contaminación de las hortalizas de hoja verde frescas (por ejemplo, si el equipo pasa por un área de gran concentración de animales y depósitos fecales). Los recipientes almacenados en el exterior deberían limpiarse y, si corresponde, se deberían desinfectar antes de usarse para el transporte de hortalizas de hoja verde.

3.2.5 Envasado en el campo

20. Cuando se envasen hortalizas de hoja verde frescas en el campo, se debería tener cuidado para evitar la contaminación de los envases o cajones por exposición al estiércol u otras fuentes de contaminación. Cuando a las hortalizas de hoja verde frescas se las recorta o se les quita el corazón en el campo, los cuchillos y los bordes de corte deberían limpiarse y desinfectarse con frecuencia para reducir al mínimo la posibilidad de contaminación cruzada con ECTS.

3.2.6 Almacenamiento y transporte desde el campo al establecimiento de envasado o elaboración

21. Las hortalizas de hoja verde deberían almacenarse y transportarse en condiciones que reduzcan al mínimo la posibilidad de contaminación o de proliferación de ECTS. Las hortalizas de hoja verde no deberían transportarse en vehículos que se hayan usado anteriormente para llevar estiércol animal o biosólidos.

4. OPERACIONES DE ENVASADO

22. Véanse los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969) y el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003).

4.1 Control del tiempo y la temperatura

23. Véanse los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969). El control de la temperatura durante el envasado y el almacenamiento es esencial para evitar la proliferación de la ECTS que pudiera estar presente, ya que un aumento del número incrementa el riesgo de enfermedad.

4.2 Enfriamiento de las hortalizas de hoja verde frescas

24. El enfriamiento de las hortalizas de hoja verde frescas debería realizarse tan rápidamente como sea posible, y de manera que no contribuya a la contaminación del producto con ECTS. Por ejemplo, las hortalizas de hoja verde frescas pueden enfriarse inmediatamente después de la recolección mediante hielo (para el perejil), circulación forzada de aire, enfriamiento por vacío (lechuga americana), enfriamiento por agua helada o enfriamiento por hidrovacío (*hydrovac*).

25. Si el agua utilizada para el enfriamiento toma contacto directo con las hortalizas de hoja verde frescas y se recircula, debería controlarse, vigilarse y registrarse para asegurar que los niveles de biocidas sean suficientes para reducir el posible riesgo de la contaminación cruzada.

4.3 Lavado de hortalizas de hoja verde frescas

26. Los envasadores que lavan hortalizas de hoja verde frescas deberían seguir las buenas prácticas de higiene (BPH) para evitar o reducir al mínimo la posibilidad de introducir o propagar la ECTS en el agua de lavado de las hortalizas de hoja verde frescas. Deberían emplearse biocidas según establezcan las BPH y donde sea necesario para reducir al mínimo la contaminación cruzada postcosecha, vigilando, controlando y registrando los niveles para garantizar que se mantengan concentraciones efectivas. Cuando

corresponda, se deberían controlar, vigilar y registrar las características del agua utilizada en las operaciones postcosecha (por ej., el pH, la turbidez y la dureza del agua) que puedan influir en la eficacia de los tratamientos biocidas.

5. ACTIVIDADES DE ELABORACIÓN

27. Véanse los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969) y el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), que incluye el Anexo III sobre hortalizas de hoja verde frescas y el Anexo I sobre frutas y hortalizas frescas precortadas listas para el consumo.

28. Cuando sea posible, las áreas en donde se manipula el material crudo deberían estar separadas físicamente de las áreas de elaboración, a fin de reducir al mínimo la contaminación con ECTS. La elaboración no puede garantizar la eliminación de la ECTS que pudiera haberse producido durante la producción primaria de las hortalizas de hoja verde frescas. Los elaboradores deberían asegurarse de que, durante la producción primaria y la posterior manipulación, los productores, recolectores, envasadores y distribuidores hayan aplicado medidas para reducir al mínimo la contaminación de las hortalizas de hoja verde frescas que han de elaborarse, de conformidad con las disposiciones del *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003).

5.1 Control del tiempo y la temperatura

29. Véanse los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969). El control de la temperatura durante el almacenamiento previo a la elaboración, la elaboración y el almacenamiento posterior a ella es esencial para evitar la proliferación de la ECTS que pueda estar presente, ya que un aumento del número aumenta el riesgo de enfermedad.

5.2 Recortado, extracción del corazón, cortado y desmenuzado de las hortalizas de hoja verde frescas

30. Los cuchillos de corte y otras herramientas y equipos de corte deberían limpiarse y desinfectarse con frecuencia para reducir al mínimo la posibilidad de transferencia de la ECTS.

5.3 Lavado y desecado/secado de las hortalizas de hoja verde frescas cortadas

31. El lavado y el secado son pasos importantes en el control de la ECTS para las hortalizas de hoja verde frescas cortadas. Véase la sección 4.3 anterior y la sección 5.2.2.5.1 del Anexo I sobre frutas y hortalizas frescas precortadas listas para el consumo del *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003)

5.4 Almacenamiento en frío

32. Las hortalizas de hoja verde frescas deberían mantenerse a temperaturas adecuadas después del enfriamiento para reducir al mínimo la proliferación de la ECTS que pueda estar presente. Debería vigilarse, controlarse y registrarse la temperatura del almacenamiento en frío.

5.5 Especificaciones microbiológicas y de otra índole

33. Los análisis microbiológicos para la detección de ECTS pueden constituir una herramienta útil para evaluar y verificar la inocuidad y la efectividad de las prácticas, y proporcionar información acerca del ambiente, un proceso o incluso de un lote específico de producto, cuando los planes de muestreo y la metodología de análisis han sido diseñados y aplicados adecuadamente. Véanse los *Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos relativos a los alimentos* (CXG 21-1997).

5.6 Documentación y registros

34. Cuando proceda, los registros relativos a la elaboración, producción y distribución deberían conservarse durante el tiempo suficiente para facilitar la retirada del mercado de los productos y la investigación de enfermedades causadas por ECTS si fuera necesario. Este período puede ser significativamente más largo que la duración en almacén de las hortalizas de hoja verde frescas. Véase la Sección 5.7 del *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), donde se mencionan los tipos de registros que deberían mantener los productores, cosechadores y envasadores y que podrían ser importantes a la hora de investigar brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos debido a ECTS.

6. ESTABLECIMIENTO: MANTENIMIENTO Y SANEAMIENTO

35. Véanse los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969) y el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003).

7. ESTABLECIMIENTO: HIGIENE PERSONAL

36. Véanse los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969).

8. TRANSPORTE

37. Véanse los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969), el *Código de prácticas de higiene para el transporte de alimentos a granel y alimentos semienvasados* (CXC 47-2001) y el *Código de prácticas para el envasado y transporte de frutas y hortalizas frescas* (CXC 44-1995).

9. INFORMACIÓN SOBRE LOS PRODUCTOS Y SENSIBILIZACIÓN DEL CONSUMIDOR

9.1 Identificación del lote

38. Véanse los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969).

9.2 Información sobre el producto

39. Véanse los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969).

9.3 Etiquetado

40. Véanse la *Norma general para el etiquetado de alimentos preenvasados* (CXC 1-1985) y el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003).

9.4 Educación de los consumidores

41. Véase el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003).

10. CAPACITACIÓN

42. Véanse los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969) y el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003).

11. VENTA AL POR MENOR Y SERVICIOS DE RESTAURACIÓN

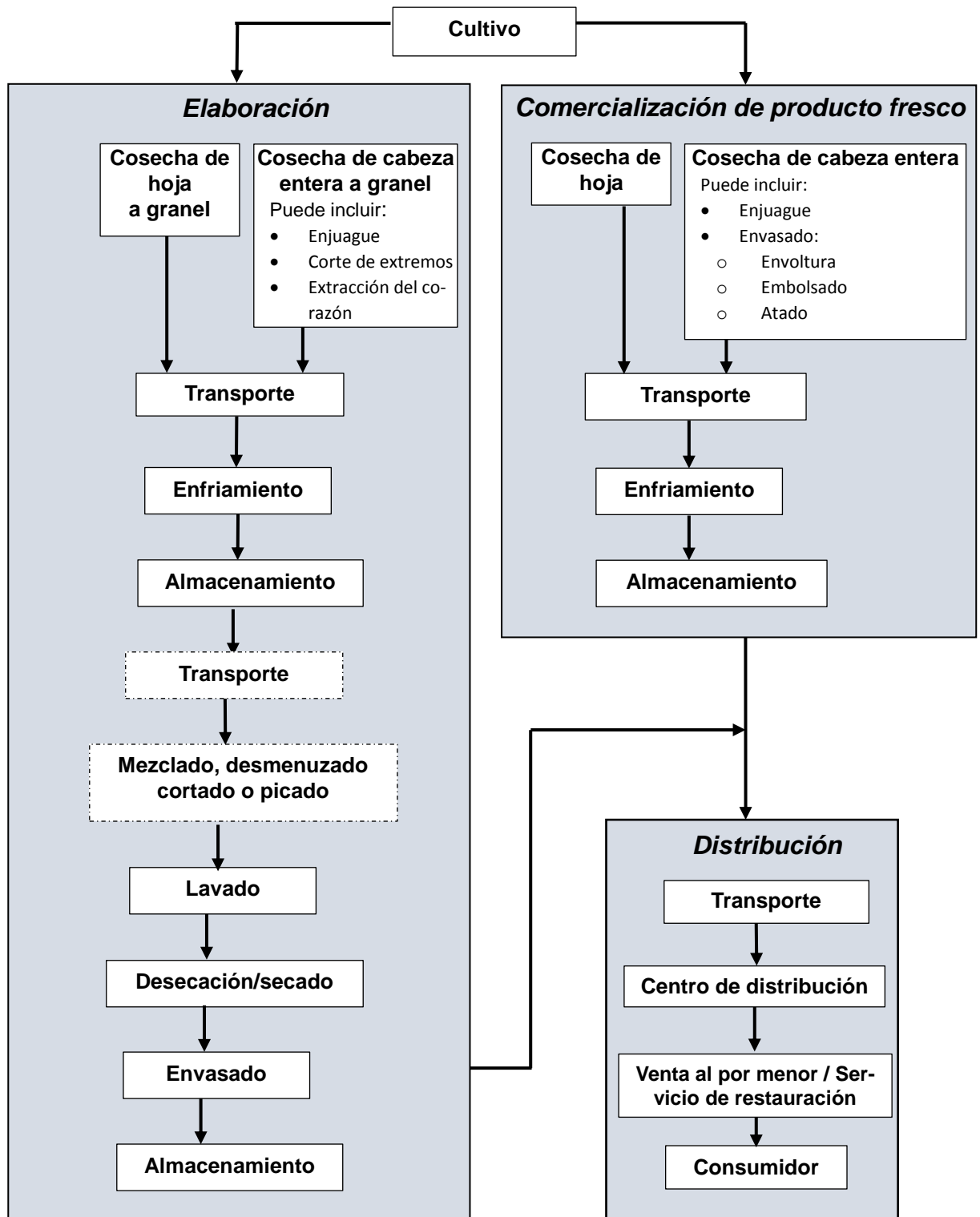
43. Las hortalizas de hoja verde frescas (intactas y precortadas) deberían mantenerse a una temperatura que impida la proliferación de ECTS. Se debería evitar la contaminación cruzada hacia otros alimentos o proveniente de ellos. Los operadores de empresas de alimentos que sirven hortalizas de hoja verde frescas para consumo directo a los consumidores deberían adoptar las medidas adecuadas para:

- Prevenir la contaminación cruzada.
- Mantener una temperatura de almacenamiento adecuada y
- Asegurar una limpieza correcta.

12. CONSUMIDOR

44. Véase la Sección 9.4 del *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003).

Figura 1: Diagrama de flujo para las hortalizas de hoja verde frescas¹⁷



¹⁷ Los recuadros con trazo discontinuo indican pasos que pueden no estar incluidos, dependiendo en parte del producto

LISTA DE PARTICIPANTES**Copresidencia****Chile**

Constanza Vergara
ACHIPIA

Ministry of Agriculture

constanza.vergara@achipia.gob.cl

Estados Unidos de América

William Shaw, USDA FSIS

William.Shaw@fsis.usda.gov

Jenny Scott, US FDA

Jenny.Scott@fda.hhs.gov

Argentina

María Esther Carullo

SENASA

mcarullo@senasa.gob.ar

Australia

Angela Davies

Food Standards Australia New Zealand

Angela.Davies@foodstandards.gov.au

Mark Salter

Department of Agriculture and Water Resources

Mark.Salter@agriculture.gov.au

Bélgica

Safia Korati

Federal Public Service Health, Food Chain
Safety and Environment

Safia.Korati@health.fgov.be

Bolivia

Dra. Daisy Montiveros Zapata

INLASA- Instituto Nacional de Laboratorios de Sa-
lud, del Ministerio de Salud

dmontiveros@gmail.com

Dr. Americo Maldonado

Ministerio de Salud

maldonadoamerico81@gmail.com

Ing. Yamil Alejandro Mattos Villarroel

SENASAG

amattos@senasag.gob.bo

ic. Carolina Tejerina Vértiz

SENASAG

ctejerina@senasag.gob.bo

Brasil

Ligia Lindner Schreiner

Brazilian Health Regulatory Agency

Ligia.Schreiner@anvisa.gov.br

Carolina Araújo Vieira

Brazilian Health Regulatory Agency

Carolina.Vieira@anvisa.gov.br

Canadá

Cathy Breau

Bureau of Microbial Hazards, Food Directorate
(HC)

Cathy.breau@canada.ca

Colombia

Blanca Cristina Olarte Pinilla

Ministry of Health and Social Protection

bolarte@minsalud.gov.co

Consumer Goods Forum (Global Food Safety Initiative)

Anne Gerardi

a.gerardi@theconsumergoodsforum.com

Costa Rica

Amanda Lasso Cruz

Secretaría Codex Costa Rica

alasso@meic.go.cr

Dinamarca

Gudrun Sandø

Danish Veterinary and Food Administration

gus@fvst.dk

Ecuador

Mónica Quinatoa

Ministerio de Salud Pública

monica.quinatoa@msp.gob.ec

Egipto

Zeinab Mosaad Abdel Razik

Egyptian Organization for Standardization
& Quality, Ministry of Trade and Industry

eoszienab@gmail.com

Comisión Europea

Kris De Smet

Comisión Europea

kris.de-smet@ec.europa.eu

Verena Haider

Comisión Europea

verena.haider@ec.europa.eu

Petros Angelopoulos
Comisión Europea
Petros.ANGELOPOULOS@ec.europa.eu

Martial Plantady
Comisión Europea
martial.plantady@ec.europa.eu

Finlandia
Eveliina Palonen
Ministry of Agriculture and Forestry
eveliina.palonen@mmm.fi

FAO
Jeffrey T. LeJeune
jeffrey.lejeune@fao.org

FoodDrinkEurope
Eoin Keane
e.keane@fooddrinkeurope.eu

Alemania
Dr. Udo Wiemer
Federal Ministry of Food and Agriculture
udo.wiemer@bmel.bund.de

Ghana
Edward Archer
Food and Drugs Authority
edwardarcher10@gmail.com

John Odame-Darkwah
National Codex Committee
jodame22@gmail.com

Guyana
Tandeka Barton
Food and Drug Administration
tandekabarton@gmail.com

Honduras
Yolandina Lambur Valle
SENASA SAG
honduras.codex2013@hotmail.com

Manuel Jesús Soto
SENASA
msoto@senasa.gob.hn

María Eugenia Sevilla
SENASA
msevilla@senasa.gob.hn

Mirian Bueno Almendarez
SENASA
mbueno@senasa.gob.hn

ICGMA/Grocery Manufacturers Association
Ai Kataoka
akataoka@gmaonline.org

ICMSF
Dr. John Donaghy
JohnAnthony.donaghy@nestle.com

Indonesia
Imran Agus Nurali
Ministry of Health
subdit_hsmm@yahoo.com

Institute of Food Technologists
Rosetta Newsome
rnewsome@ift.org

Federación Internacional de Lechería
Aurélie Dubois-Lozier
adubois@fil-idf.org

International Frozen Food Association
Jennifer McEntire
jmcentire@unitedfresh.org

Irán
Narges Rahimi
ISIRI
narges_rahimibaraghany@yahoo.com

Irlanda
Kilian Unger
Department of Agriculture, Food and the Marine
kilian.unger@agriculture.gov.ie

Wayne Anderson
Food Safety Authority
wanderson@fsai.ie

Japón
Suzuko Tanaka
Ministry of Health, Labour and Welfare
codexj@mhlw.go.jp

Kensuke Katsuta
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
kensuke_katsuta050@maff.go.jp

Shinnosuke Miki
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Shinnosuke_miki400@maff.go.jp

Hajime Toyofuku
Joint Faculty of Veterinary Medicine
toyofuku@yamaguchi-u.ac.jp

Mauricio
Shalini A. Neeliah
Ministry of Agro-Industry and Food Security
sneeliah@govmu.org

México
Tania Daniela Fosado Soriano
Secretaría de Economía
codexmex@economia.gob.mx

Países Bajos

Arie Ottevanger
a.ottevanger@minvws.nl

Nueva Zelanda

Judi Lee
Ministry of Primary Industry
judi.lee@mpi.govt.nz

Roger Cook
Ministry of Primary Industry
Roger.Cook@mpi.govt.nz

Nigeria

Dr Salome Tafida Bawa
Federal Ministry of Agriculture and Rural Development
drtafida143@yahoo.com

OIRSA

José Andrade
jandrade@oirsa.org

Paraguay

Patricia Maldonado
Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición - Ministerio de Salud y Bienestar Social.
elpamaga@gmail.com

Perú

Juan Carlos Huiza Trujillo
DIGESA Ministry of Health
codex@minsa.gob.pe

Maria Eugenia Nieva Muzurrieta
DIGESA Ministry of Health
mnieva@minsa.gob.pe

Sonia Susana Cordova Jara
DIGESA Ministry of Health
scordova@minsa.gob.pe

Filipinas

Almueda C. David
FDA
acdavid@fda.gov.ph

República de Corea

Kim Hana
Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs (MAFRA)
khn0166@korea.kr

Byeong Yeal Jung
Animal and Plant Quarantine Agency
jungby@korea.kr

Kichan Lee
Animal and Plant Quarantine Agency
noanoa33@korea.kr

Eunjung Roh
Rural Development Administration(RDA)
rosalia51@korea.kr

Sung-young Kim
National Agricultural Products Quality Management Service
youn5326@korea.kr

Yongmu Kim
Ministry of Food and Drug Safety (MFDS)
ykim73@korea.kr

Jinhyok Son
Ministry of Food and Drug Safety (MFDS)
sontoly33@korea.kr

Sujin Jo
Ministry of Food and Drug Safety (MFDS)
codexkorea@korea.kr

Senegal

Pr Khalifa Babacar Sylla
EISMV/UCAD
khsylla2003@yahoo.fr

Dr Alpha Amadou Diallo
ISRA/LNERV
alpha.diallo@isra.sn

Serbia

Branko Velebit
Institute of Meat Hygiene and Technology
branko.velebit@inmes.rs

Singapur

Sylvester Lee
Agri-Food and Veterinary Authority, Singapore
sylvester_lee@ava.gov.sg

España

M^a Cristina Ocerín Cañón
Spanish Agency for Food Safety and Nutrition (AESAN)
riesgosbiologicos@mscbs.es

Sri Lanka

Sujatha Pathirage
Medical Research Institute
chansujat@yahoo.com

Suecia

Viveka Larsson
National Food Agency
viveka.larsson@slv.se

Satu Salmela
National Food Agency
satu.salmela@slv.se

Suiza

Karin Hulliger
Federal Food Safety and Veterinary Office FSVO
Karin.Hulliger@blv.admin.ch

Thomas Lüthi
Federal Food Safety and Veterinary Office FSVO
Thomas.Luethi@blv.admin.ch

Claudio Zweifel
Federal Food Safety and Veterinary Office FSVO
claudio.zweifel@blv.admin.ch

Tailandia

Natthakarn Nammakuna
National Bureau of Agricultural Commodity
and Food Standards (ACFS), Ministry of Agriculture
and Cooperatives
natthakarn@acfs.go.th;

Reino Unido

Liz Stretton
FSA
Liz.Stretton@food.gov.uk

Kevin Hargin
FSA
Kevin.Hargin@food.gov.uk

Uruguay

Norman Bennett
Ministerio de Ganaderia Agricultura y Pesca
nbennett@mgap.gub.uy

OMS

Satoko Murakami
murakamis@who.int