



Abanico Microbiano. Enero-Diciembre 2025; 1: 1-17. <https://doi.org/10.21929/abanicomicrobiano/2025.3>

Artículo Original. Recibido: 17/05/2025. Aceptado: 25/09/2025. Publicado: 06/10/2025. Clave: 2025-3.

<https://www.youtube.com/watch?v=qsAfrbiWJ58>

Diagnóstico situacional de *Listeria monocytogenes* en salchichas Frankfurt: Prevalencia y riesgo para consumo durante el embarazo



Situational diagnosis of *Listeria monocytogenes* in frankfurters:
Prevalence and consumption risk during pregnancy

Barragán-Hernández Evaristo*^{1ID}, Sánchez-Del-Ángel Luz^{1ID}, Reyna-Zamora Maribel^{2ID}, Gay-Jiménez Francisco^{3ID}

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciudad de México. ²Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca Morelos, México. ³Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. *Autor de correspondencia: Barragán-Hernández Evaristo. E-mail: evaristo@unam.mx, lusasadela@gmail.com, reynazmari74@yahoo.com.mx, gayjfr@yahoo.com.mx

RESUMEN

La presente investigación aborda un diagnóstico situacional sobre la presencia de *Listeria* spp. y *Listeria monocytogenes* en la línea de proceso de salchicha en una empacadora en la Ciudad de México, complementado con un sondeo sobre el consumo de salchicha en embarazadas para estimar el riesgo de listeriosis. Se muestrearon 51 unidades utilizando el estuche miniVIDAS®, de las cuales 20 (39%) fueron positivas a *Listeria* spp.: 14 (27.3%) en materia prima, 3 (6%) en producto terminado y 3 (6%) en superficies. En el caso de *L. monocytogenes*, se detectaron 8 muestras (15.6%): 6 (12%) en materia prima y 2 (4%) en producto terminado, sin detecciones en superficies inertes. Se observaron irregularidades documentales y en buenas prácticas en un 16% de los casos. En el sondeo, 44 de 60 embarazadas (73%) reportaron consumir salchicha, de las cuales 27 (45%) experimentaron malestares gastrointestinales. La baja presencia de *L. monocytogenes* durante la producción se clasificó como riesgo moderado; sin embargo, al considerar su salida al mercado, el riesgo se estimó como alto. La implementación de medidas de educación sanitaria y el cumplimiento estricto de buenas prácticas de manufactura podrían mitigar la exposición y reducir el riesgo de listeriosis en esta población vulnerable.

Palabras clave: *Listeria monocytogenes*, listeriosis, prevalencia.

ABSTRACT

This research presents a situational assessment of the presence of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* along the sausage processing line in a packing facility in Mexico City, complemented by a survey on sausage consumption among pregnant women to estimate the risk of listeriosis. A total of 51 samples were analyzed using the miniVIDAS® kit, of which 20 (39%) tested positive for *Listeria* spp.: 14 (27.3%) in raw materials, 3 (6%) in finished products, and 3 (6%) on surfaces. For *L. monocytogenes*, 8 samples (15.6%) were detected: 6 (12%) in raw materials and 2 (4%) in finished products, with no detection on inert surfaces. Documented irregularities and deviations from good manufacturing practices were observed in 16% of cases. In the survey, 44 out of 60 pregnant women (73%) reported consuming sausages, of whom 27 (45%) experienced gastrointestinal discomfort. The low presence of *L.*



monocytogenes during production was classified as a moderate risk; however, considering the product at the point of sale, the risk was estimated as high. Implementing health education measures and strict adherence to good manufacturing practices could mitigate exposure and reduce the risk of listeriosis in this vulnerable population.

Keywords: *Listeria monocytogenes*, listeriosis, prevalence.

INTRODUCCIÓN

La listeriosis (causada por *Listeria monocytogenes*) tiene una incidencia baja pero una alta tasa de mortalidad asociada (20-30%) (OMS, 2018). El efecto económico a la industria y a los países derivado de los brotes, hospitalizaciones y el comercio, la convierte en un importante problema de salud pública (INS, 2015). Las mujeres embarazadas están consideradas como un grupo poblacional vulnerable en las que la respuesta del sistema inmune se modula y adapta para permitir el embarazo y lo vuelve más tolerante, esto las hace más vulnerables a infecciones con cuadros de mayor gravedad (Ferrús *et al.*, 2014) por lo que tienen un riesgo de enfermar 18 veces mayor en comparación con la población general (FAO/WHO, 2022). La forma de listeriosis no invasiva, da lugar a una infección subclínica que pasa desapercibida y que evoluciona en pocos días de modo favorable para la gestante, la cual se recupera espontáneamente sin tratamiento (Montañez *et al.*, 2011). El período de incubación de la listeriosis que va de 5 a 70 días o de 1 o 2 semanas dependiendo de su forma de presentación; invasiva o no invasiva, dificulta identificar los alimentos implicados en el origen de la infección (AESAN, 2024). La dosis infecciosa para la población en general es de 10^7 a 10^9 unidades formadoras de colonias (UFC), causando gastroenteritis febril. Para poblaciones vulnerables, la dosis infecciosa es de 10^4 a 10^6 UFC, causando listeriosis invasiva (Manyi-Loh & Lues, 2025). La enfermedad se produce tras el consumo de alimentos que pueden favorecer el crecimiento de *L. monocytogenes* como los listos para consumo (LPC, siglas establecidas de la traducción del inglés RTE) (SENASICA, 2015). En México, un producto es considerado como LPC si es de carne o ave de corral presentado de forma comestible y no esta etiquetado con instrucciones de manejo seguro, ni otro que indique que debe ser cocinado o tratado de otra forma (SAGARPA, 2017) por ejemplo: salchichas cocidas, patés, jamones cocidos y curados, carne tasajada, jamón de pavo, pescados ahumados, productos lácteos, ensaladas preparadas, verduras y frutas frescas (INS, 2015; AESAN, 2024). *L. monocytogenes* se ha encontrado con mayor frecuencia en productos cárnicos procesados que en alimentos crudos (Manyi-Loh & Lues, 2025) y por su naturaleza ubicua y su capacidad de formar biopelículas le permiten prevalecer en las plantas de procesamiento por largos periodos de tiempo (AESAN, 2024). Su presencia en los alimentos suele pasarse por alto debido al bajo recuento del patógeno, la elevada población de bacterias competitivas y el efecto inhibitor de algunos aditivos alimentarios (Waffa *et al.*, 2016). En la parte documental, los establecimientos deben cumplir con los programa prerrequisitos de aseguramiento



de calidad (FAO/WHO, 2022; SADER, 2021; Guzmán *et al.*, 2019) y para fortalecer los sistemas de inocuidad de los alimentos, la FAO sugiere el análisis de riesgos, que utiliza como herramienta al diagnóstico situacional (Rodrigues *et al.*, 2017; Jamal *et al.*, 2013). Algunos países utilizan otras estrategias de control como EUA que impuso la tolerancia cero en alimentos LPC, medida con la cual logró una disminución de hasta el 40% de los casos de listeriosis (AFDO, 2019; FSIS, 2023). Con respecto a la normativa de la Comisión Europea de Regulación 2073/2005 (EU, 2005) ésta divide a los alimentos LPC en dos: a) Antes de que haya dejado el control de la empresa que lo ha producido. Se refiere a los alimentos que pueden favorecer el desarrollo de *L. monocytogenes*, el método de detección es ausente en 25 g y b) los productos comercializados durante su vida útil. Se refiere a los alimentos que puedan o no favorecer el desarrollo de *L. monocytogenes*, el método de prueba es de enumeración y la especificación es de no más de 100 UFC/g (Viñuela *et al.*, 2023). La vigilancia sanitaria de *Listeria monocytogenes* en la categoría de productos cárnicos cocidos y crudos listos para el consumo se ubica en la normativa mexicana desde el año 2018 (SSA, 2018; Castañeda *et al.*, 2021), sin embargo, sigue habiendo rechazo en el comercio de los productos LPC contaminados (FDA, 2024). Por otra parte, las carnes frías son productos muy demandados por lo que la industria ha crecido (Martín *et al.*, 2023) y hasta el momento, no hay publicaciones de la situación sanitaria que guardan estas industrias respecto a la presencia de *L. monocytogenes* motivo por el cual, el objetivo principal de este trabajo fue realizar un estudio de referencia utilizando como herramienta el diagnóstico situacional en una planta certificada TIF (tipo inspección federal) y estimar la problemática y el nivel de riesgo en el comercio minorista por medio de un sondeo de su consumo por embarazadas para optar por alternativas de medidas de control que fortalezcan el sistema de seguridad alimentaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del diagnóstico situacional

Se realizó un estudio observacional descriptivo transversal probabilístico por conveniencia para detectar *Listeria* spp. y *L. monocytogenes* en la línea de proceso de salchicha. Se realizó la recolección de las muestras durante tres meses. La empacadora de carnes frías en donde se hizo el estudio contaba con la certificación TIF ubicada en la zona metropolitana de la Ciudad de México (estudiada previamente por Reyna, 2008). La presentación del producto fue empacado al vacío y etiquetado en gramajes de 1.0 kg, 1.5 kg y 2.0 kg., con leyenda de “almacenar en refrigeración hasta su consumo”.

Las principales etapas de elaboración de la salchicha estuvieron en el siguiente orden: recepción, picado y mezclado de ingredientes, emulsionado, embutido y torcido, ahumado, tratamiento térmico y enfriamiento, pelado, envasado, detector de metales, etiquetado y almacenamiento.



Obtención de las muestras

La distribución de las muestras fue calculada bajo el supuesto de tres repeticiones más. Su obtención fue mediante muestreo sistemático aleatorio (Daniel, 1991). El número de muestras se calculó con base en una producción promedio de 882 kg de salchicha por día, considerando una tasa de incidencia del 6.3% para este tipo de alimentos (Jiménez *et al.*, 2020) y utilizando la fórmula de estimación de proporciones para población finita (Daniel, 2008).

Población de estudio

Muestras en la línea de proceso: Se analizaron un total de 51 muestras considerando el esquema del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC, mayormente conocido como HACCP), en el que aún no se tenía contemplado el riesgo de contaminación por *Listeria monocytogenes*. Se eligieron tres puntos críticos de control en el proceso y el tamaño de muestra se ajustó a 51 unidades: 22 muestras fueron tomadas de la recepción de materia prima cárnica, 7 de la superficie inerte de contacto directo con el alimento y 22 muestras de producto terminado empacado. Se realizó un muestreo estratificado simple para los 3 tipos de muestra.

Muestreo para materia prima: Se obtuvo una muestra por cada 6.5 kg de chorizo, cada 3 kg de recorte de grasa, cada 2.0 kg de emulsión de carne y cada 2.0 kg de reproceso de salchicha.

Muestreo de superficies en contacto con el alimento: Se seleccionó las ubicaciones y tiempos del muestreo de superficies inertes con base al contacto con alimentos como: ventanilla de paso de salchicha sin pelar, hacia salchicha pelada previo al envasado. El plan de muestreo que se aplicó fue del tipo 2 basado en el método de detección: ausente en 1000 cm² según ISO 18593 (Midelet *et al.*, 2023; Viñuela *et al.*, 2023).

Muestreo del producto terminado: Se eligió un paquete de cada 40 paquetes producidos. Fueron incluidas sólo salchichas tipo Frankfurt (o Viena), elaboradas a base de carne de cerdo y con registro de producción (orden de producción).

Muestra poblacional de embarazadas: Para recabar información sobre el consumo de salchicha y efectos a la salud, se tomó al azar y como referencia de población vulnerable a 60 mujeres embarazadas que acudían al servicio de ginecología en una clínica de seguridad social de la zona durante el periodo que duró el estudio. Se seleccionaron las de primer embarazo en virtud de ser las primeras en modular su respuesta inmune frente a *Listeria monocytogenes* (Ferrús *et al.*, 2014).

Análisis bacteriológico

El análisis de las muestras se realizó en las instalaciones del Laboratorio del Departamento de Medicina Preventiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, México. Se empleó el kit MiniVIDAS (LDUO bioMérieux® bioMérieux SA, Marcy l'Etoile, France) el cual detecta de manera simultánea los



antígenos de *Listeria* spp y *Listeria monocytogenes* por la técnica fluorescente. Las muestras positivas se confirmaron con el método de prueba oficial que se encuentra en la NOM-210-SSA1-2014 (SSA, 2014).

La preparación de las muestras se realizó conforme al protocolo previa calibración del equipo como lo indica el manual de usuario y ficha técnica del equipo miniVIDAS® para *Listeria*. La metodología se desarrolló según las recomendaciones del fabricante. La identificación bioquímica de las cepas sospechosas de ser *Listeria* aisladas por el método normativo (SSA, 2014), se realizó con el sistema API *Listeria*® (Biomérieux) según las instrucciones del fabricante (Benetti *et al.*, 2014).

Las cepas aisladas y confirmadas como *L. monocytogenes* no se tipificaron serológicamente.

Aplicación de la Guía de evaluación de buenas prácticas de higiene para establecimientos de alimentos y control de *Listeria monocytogenes*

Se constató la aplicación de la Guía de evaluación de buenas prácticas de higiene para establecimientos (COPRISEM, 2024) de 62 preguntas que integran los apartados de: instalaciones, equipos y utensilios, servicios, control de operaciones, materias primas, envases, agua de contacto, mantenimiento y limpieza, manejo de residuos, personal, transporte, documentos y registros. Se incluyeron ocho preguntas de las directrices sobre la aplicación de principios generales de higiene de los alimentos LPC para el control de *Listeria monocytogenes* (FAO/WHO, 2022; Martín *et al.*, 2023; SADER, 2021). El número total de preguntas fue de 70. La escala de calificación fue de tres formas: (2) Cumple totalmente, (1) Cumple parcialmente, (0) No cumple y (-) No aplica.

Encuesta a mujeres embarazadas

En el comercio, es complicado seguir la trazabilidad de la salchicha, así como detectar las fuentes de contaminación para aplicar acciones correctivas. En su lugar se utilizó la estrategia de estimar el buen manejo y almacenamiento de la salchicha a través del sondeo sobre su consumo y daño a la salud en mujeres embarazadas. Para obtener datos para el análisis, se utilizó el siguiente cuestionario.

Cuestionario de cinco preguntas aplicada a 60 mujeres embarazadas.

1. ¿Cuál es el número de embarazo y si han tenido complicaciones o abortos?
2. ¿Cuál es la etapa de embarazo en meses?
3. ¿Cuál es su edad en años?
4. ¿Consume frecuentemente salchichas tipo Viena u otro tipo de alimento LPC?
5. En caso afirmativo ¿Cómo las consumían? O que preparación culinaria les daban.

La información que se recabó fue clasificada por edad en tres intervalos (de 23 a 27 años, de 28 a 32 años y de 33 a 38 años) y tres trimestres de etapas gestacionales. El



consumo se clasificó de acuerdo a la manera culinaria de preparación en las que no se empleaba tratamiento térmico (fresca o directa del refrigerador, con cátsup, aderezo, en ensaladas frías) y en las que se empleaba tratamiento térmico (TT) (fritas, en “banderillas”, hot dog, pizzas, tortas, con huevo).

Las complicaciones a la salud fueron clasificados en menores (relacionadas a listeriosis no invasiva) como: proceso pseudogripal, febrícula, fiebre elevada, escalofríos, dolor lumbar, gastroenteritis, diarrea, dolor muscular, dolor de cabeza y afecta a individuos sanos y complicaciones mayores (relacionadas a listeriosis invasiva) como: aborto, parto prematuro, encefalitis, sepsis, meningitis, septicemia y muerte neonatal (Montañez *et al.*, 2011; Lei Qu *et al.*, 2022). Las respuestas fueron agrupadas de manera que se pudiera relacionar la edad, el consumo de salchicha, periodo gestacional y afecciones a la salud. Con esto, se pretendió cubrir la parte de contaminación postproceso y buenas prácticas de higiene por parte del consumidor.

Estimación del nivel del riesgo de contaminación en el proceso de producción de la salchicha y en la comercialización y consumo por mujeres embarazadas

Con los resultados de la guía de evaluación de establecimientos de buenas prácticas de higiene para establecimientos de alimentos y control de *Listeria monocytogenes* y del cuestionario anterior, se estimaron cualitativamente seis riesgos (ver tabla 3) que son necesarios abordar para asegurar que los procesos y el SGC de la empresa logren los resultados previstos. Se aplicó un análisis de riesgo (ISO, 2018) simplificado por falta de datos. Para ello, se determinó el nivel de prioridad del riesgo (NPR) para cada uno de los seis riesgos con la siguiente fórmula: NPR: P (probabilidad) x C (consecuencia) x D (detectabilidad). Finalmente, el puntaje NPR total es la estimación de la clasificación o nivel del riesgo de los procesos. Los resultados fueron registrados en la tabla 3.

Análisis estadístico

Por medio del programa Stata 11.2 se calculó la sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas y las diferencias fueron no significativas con un “OR” de 0.52 e indicó que las proporciones para diagnosticar como *Listeria spp.* y *L. monocytogenes*, son iguales para ambas pruebas. Por medio del Índice Kappa ($p < 0.05$) se midió la concordancia entre las dos pruebas diagnósticas la cual fue positiva. Por medio de la Curva ROC (Receiver Operating Characteristic) se evaluó el rendimiento general de las pruebas diagnósticas empleadas.

RESULTADOS

Análisis bacteriológico

Con respecto al total de la producción y de la tasa de incidencia del patógeno en este tipo de alimentos se estableció que el tamaño mínimo de muestra fuese de 49 muestras. Bajo este criterio, se obtuvo un total de 51 muestras las cuales se analizaron para la



determinación de *Listeria* spp y *Listeria monocytogenes* en los tres puntos críticos de producción de la salchicha tipo Frankfurt, se obtuvieron los resultados que se pueden observar en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados positivos con el sistema miniVIDAS® LDUO y porcentaje de positividad de las muestras de materia prima, producto terminado y superficie inerte

Producto	No. de muestras	No. de positivos a <i>Listeria</i> spp	% positivo	No. de positivos a <i>L. monocytogenes</i>	% positivo
Materia prima	22	14	27	6	12
Chamorro o Shank Meat	8	7	13.6	0	
Recorte graso	5	5	9.7	5	9.7
Emulsión cuero	5	2	3.9	1	2
Reproceso	4	0		0	
Producto terminado	22	3	6	2	4
Superficie inerte	7	3	6	0	
Total	51	20	39	8	16

En resumen, de 51 muestras analizadas 20 fueron positivas en un 39% a *Listeria* spp y 8 muestras con 16% de positividad para *Listeria monocytogenes*.

Resultados en materia prima: De las 22 muestras analizadas se obtuvieron 14 con el 27% de positividad a *Listeria* spp. y seis con el 12% de positividad a *L. monocytogenes*. de las ocho muestras de chamorro, siete fueron positivas a *Listeria* spp. (13.6%) y ninguna a *L. monocytogenes*. En el recorte graso, las cinco muestras fueron positivas a *Listeria* spp. (5.7%) y las cinco positivas (5.7%) a *L. monocytogenes*. En la emulsión de cuero, en dos (3.9%) de las cinco muestras se halló *Listeria* spp y una (2%) fue positiva a *L. monocytogenes*. En el reproceso de cuatro muestras ninguna fue positiva a *Listeria*.

Resultados en producto terminado: De 22 muestras analizadas tres (6%) fueron positivas a *Listeria* spp. y de éstas solo dos resultaron ser *Listeria monocytogenes* con 4% de índice de prevalencia en positividad.

Resultados en superficie inerte: De siete muestras analizadas, tres (6%) resultaron positivas a *Listeria* spp. y ninguna fue positiva a *L. monocytogenes*.

Evaluación de buenas prácticas de higiene y manufactura en establecimientos y directrices para el control de *Listeria monocytogenes* en establecimientos

Del total de 70 preguntas, 17 fueron de cumplimiento parcial y cinco de no cumplimiento. El porcentaje total de cumplimiento de la evaluación para la empresa en la línea de producción de salchicha fue de 84%.



Respuestas de mujeres embarazadas al cuestionario de cinco preguntas

Las respuestas de las 60 personas encuestadas se muestran enseguida:

Edad: En el intervalo de 23 a 27 años estuvieron 33 mujeres, en el intervalo de 28 a 32 años estuvieron 20 mujeres y de 33 a 38 años estuvieron 7 mujeres.

Etapas de embarazo: Los 9 meses de embarazo se dividieron en tres etapas de 3 meses cada una. Se pueden ver los resultados en la tabla 2.

Tabla 2. Formas de consumo y complicaciones a la salud en las etapas de embarazo por intervalos de edad de las mujeres entrevistadas

Intervalos de edad (años)	No. de mujeres	Consumo de salchicha			Etapa de embarazo (mes)		
		No consume	Consume	Forma culinaria	Primer a tercer	Cuarto a sexto	Séptimo a noveno
					No. de mujeres con complicaciones menores de salud ^{&}		
23 a 27	33	6	6	Fresca (4) y con TT (2)	4		
		3	5	Fresca o con cátsup (3) y con TT (2)		5	
		2	11	Fresca (3)			3
28 a 32	20	3	5	Fresca o ensalada (2) y con TT (3)	2		
		1	8	Fresca (1) o con cátsup (5)		6	
		0	3	Fresca con cátsup (1)			1
33 a 38	7	0	2	Fresca en ensalada (2)	2		
		1	2	Fresca o ensalada (2)		2**	
		0	2	Fresca aderezada (2)			2
Total	60	16	44		8	13	6

&=Complicaciones menores son signos o síntomas de listeriosis no invasiva. TT= con tratamiento térmico incluye hot dog, tortas, pizza, frita con huevo y banderillas. Fresca= consumo de salchicha directo del refrigerador **= manifestaron estar en tratamiento de infección urinaria.

Ninguna manifestó tener complicaciones mayores a la salud y todas estaban en tratamiento de sus complicaciones menores, la mayoría con antibióticos.

En resumen, se observó que de 60 mujeres embarazadas 44 (73%) comentaron consumir salchichas con diferente frecuencia y forma (torta, con huevo, en ensalada, directa del refrigerador, en hot dog o banderillas (salchicha frita cubierta con mezcla de harina para pan cakes). 27 mujeres (45%) que consumían salchicha con mayor frecuencia manifestaron haber tenido malestares menores como: dolor de cabeza, dolor de articulaciones como si les fuera a dar gripe y dos manifestaron infección urinaria. El resto que comprenden 33 mujeres (55%) que consumían salchicha lo hacían con tratamiento de calor y no manifestaron tener complicaciones más que los propios de su



embarazo. Finalmente, 16 (26.6%) de 60 no consumían salchichas. Se descartaron las mujeres que consumían salchichas de pavo y otros alimentos LPC.

Estimación cualitativa del análisis del riesgo simplificado

Se completó la tabla 3 con los resultados obtenidos de la estimación del nivel de riesgo en los procesos I y II.

Tabla 3. Riesgos, NPR y nivel de riesgo de los procesos de fabricación hasta el consumo de salchicha

Clave	Riesgos de proceso. I) Etapa de producción industrial de salchicha	NPR*
R1	No aplicar directrices para el control de <i>Listeria monocytogenes</i> ni estar incluidas en los programas de control.	9
R2	Iniciar, en la producción de salchicha, con materia prima contaminada con <i>Listeria monocytogenes</i> y sin cumplir con medidas de control	3
R3	El tiempo y temperatura de la pasteurización de la salchicha no se lleve a cabo de manera correcta.	4
Clasificación o nivel		Moderado
Clave	Riesgos de proceso. II) Etapa de productos comercializados y consumidos durante su vida útil.	
R4	Que se contamine con <i>L. monocytogenes</i> por malas prácticas en la comercialización o en el hogar (como no cumplir con la temperatura de almacenamiento, manejo no higiénico).	24
R5	Que posterior a la manufactura se contamine con <i>L. monocytogenes</i> por exposición a contaminación cruzada por su manejo a granel	24
R6	Que posterior a la manufactura de salchicha salga contaminada al comercio y se consuma fresca sin haber aplicado ningún proceso de conservación o tratamiento térmico óptimo.	9
Clasificación o nivel		Alto

*NPR= nivel de prioridad del riesgo

DISCUSION

En la presente investigación, el método de prueba MiniVidas y el método normativo (SSA, 2014) fueron concordantes ($p < 0.05$) en la detección de *Listeria* spp. y *L. monocytogenes*, sin embargo, siete muestras resultaron negativas con el método normativo. Esto se explica debido a que el sistema MiniVidas es más sensible que el método normado (Figuroa et al., 2022). Además, es importante comentar que, con el método normativo, se obtuvo una cuantificación menor a 100UFC/g de *L. monocytogenes*, lo cual se encuentra por debajo de la dosis infectiva para la población vulnerable de 10^2 células/g (AESAN, 2024). Sin embargo, hay que considerar que se ha publicado que hay factores de riesgo post industrialización de la salchicha, como la exposición a temperaturas mayores a 4°C, que hacen que las concentraciones bajas de la bacteria puedan aumentar hasta niveles que constituyen un riesgo alto de ocasionar listeriosis (INS, 2015; Meza et al., 2023).

Por otra parte, en nuestro país, la listeriosis no es de notificación obligatoria (Castañeda et al., 2018) y son pocos los antecedentes de relaciones entre la presencia de la bacteria en los alimentos y casos de enfermedad (Jiménez et al., 2020), esto influye en que las comparaciones de prevalencia o incidencia entre investigaciones no sean consistentes.



A este respecto se ha publicado que la prevalencia de *Listeria* spp. es variable porque depende del lugar, tipo de estudio, prácticas de higiene, metodología empleada y normativa entre otros (Manyi-Loh & Lues, 2025; Redondo *et al.*, 2023).

En el presente estudio, de 51 muestras estudiadas, las correspondientes a materia prima cárnica tuvieron un 27% de positividad para *Listeria* spp. y un 12% para *Listeria monocytogenes*. En el caso de *Listeria* spp. el porcentaje de positividad fue mayor que la prevalencia en alimentos LPC encontrada en España que fue del 16.1% (Viñuela *et al.*, 2023). Quizá esto se deba a que de origen la carne cruda molida en México fue reportada con alta carga de *Listeria* spp. en un 67% (Heredia & García, 2018). Y en el caso de la contaminación de *Listeria monocytogenes* del 12% se redujo post proceso, a una tasa de positividad del 4% en producto terminado. Este valor es menor comparado con el 6.3% de la presencia de *L. monocytogenes* en embutidos en una publicación mexicana (Jiménez *et al.*, 2020) y es muy parecido con los resultados de prevalencia en alimentos LPC en España, que fue del 4,5% (Viñuela *et al.*, 2023). Considerando que la materia prima fue la más contaminada de los 3 tipos de muestra estudiadas, se puede atribuir que los controles de proceso fueron efectivos al mitigar la carga de contaminación dando lugar a solo dos muestras positivas (4% de positividad) con carga baja de *L. monocytogenes* en el producto terminado. Esto a pesar de las desviaciones (16%) identificadas en la línea de proceso de salchicha, que si se corrigen seguramente mejore el cumplimiento substancialmente, que es lo que se esperaría de una planta certificada TIF (SENASICA, 2015; SADER, 2021). En el estudio previo (Reyna, 2008), se obtuvo el 87% de cumplimiento quizá debido a que las guías de evaluación actualmente son más rigurosas. Otro factor relacionado con la mayor probabilidad de enfermar por listeriosis es el aumento en el consumo de carnes frías que en el año 2023 fue de aproximadamente 8.6 kg per cápita a nivel nacional (Avicultura, 2023). Esto conlleva a que las empresas aumenten la producción de los alimentos LPC (Martín *et al.*, 2023) aumentando también el riesgo de generar productos contaminados. En la presente investigación, se encontró un alto consumo (73%) de salchicha en embarazadas, principalmente a granel por ser más baratas. A este respecto, en Costa Rica, se publicó que el consumo de embutidos en las mujeres está asociado con el nivel socioeconómico probablemente porque lo perciben como fuente de proteína de bajo costo (Santamaría *et al.* 2021). Así mismo, la mayoría de las mujeres consumidoras de salchicha estuvieron en el intervalo de edad de 23 a 27 años en donde muchas de ellas son activas laboralmente y la comida rápida y lista para consumo en la calle y hogares es muy demandada por lo económico, menor tiempo de preparación y accesibilidad. Esta información se complementa con lo publicado por Donoso *et al.*, 2014 relativo a que la edad en mujeres entre 20-29 años concentra el menor riesgo de mortalidad materna, fetal, neonatal e infantil por eso lo recomiendan como grupo de referencia en estudios etarios. Con respecto a la parte de manifestaciones de complicaciones a la salud, de las



44 mujeres que consumían salchicha sin tratamiento térmico, 27 (61%) presentaron complicaciones menores con síntomas característicos a listeriosis no invasiva como los reportados por algunos autores (Juárez *et al.*, 2022; Manyi-Loh & Lues, 2025). A pesar de la incertidumbre que hay sobre las respuestas de las encuestadas, el consumo de salchicha sin tratamiento térmico y su relación con listeriosis ha sido publicado (Lei Qu *et al.*, 2022). Así mismo, estas mujeres incluyendo a dos con infección urinaria manifestaron estar con tratamiento de antibióticos. A este respecto, se ha publicado que ante la sospecha clínica de listeriosis la aplicación oportuna de antibióticos ha mejorado el pronóstico y puede evitar la infección neonatal (Montañez *et al.*, 2011). Esto explica porque la mayoría de las mujeres contaban con este tratamiento. La implicación de esta terapia, es que el patógeno se vuelva resistente a los antibióticos tanto en la parte clínica como en la industrial por el uso de biocidas ya que existen publicaciones que mencionan que los desinfectantes se utilizan hasta 100 veces más concentrados por la tendencia que tiene *L. monocytogenes* de formar biopelículas (AESAN, 2024; INS 2015; SENASICA, 2024) lo que supone una gran amenaza para la industria de alimentos LPC y para la salud pública (Manyi-Loh & Lues, 2025).

Por otra parte, la mayoría de mujeres con malestares menores estuvieron dentro del segundo trimestre en todos los intervalos de edad lo cual no concuerda con otros estudios que mencionan que la listeriosis en el embarazo puede presentarse en cualquier momento del mismo pero predomina en el tercer trimestre (Montañez *et al.*, 2011; Gallardo *et al.*, 2021). Quizá se deba a que las mujeres estudiadas no llegan a desarrollar la listeriosis por la inmediatez del tratamiento. Finalmente, el nivel de riesgo, durante la producción de la salchicha, fue moderado tendiendo a bajo considerando que se efectuó en una planta certificada y fue alto en la comercialización y consumo considerando el peor de los escenarios donde existe la posibilidad de que las salchichas salgan contaminadas con *L. monocytogenes* de plantas no certificadas y por permanecer en ambientes favorables a su multiplicación incluyendo temperaturas de almacenamiento no reguladas en punto de venta o en el hogar (FSIS, 2023; INS, 2015; AESAN, 2024; Jiménez *et al.*, 2020). Una situación parecida se informa en Colombia, donde el riesgo para la salud pública de *L. monocytogenes* fue alto en las carnes frías mientras que para las salchichas en “hot dog” fue moderado (INS, 2015). En un estudio mexicano (Jiménez *et al.*, 2020) se menciona que la deficiente manipulación higiénica del embutido en los comercios minoristas es un indicador común de la falta de buenas prácticas sanitarias en la cadena alimentaria, y un alto riesgo de adquirir ETA. Por otra parte, es de llamar la atención que en la comercialización mundial de alimentos tan solo en el año 2023 se han registrado alrededor de 60 alertas alimentarias por presencia de *L. monocytogenes*, todas de riesgo potencialmente alto (RASSF, 2023). Como se ha informado la infección por *L. monocytogenes* es una realidad en nuestro país, aunque la incidencia y el verdadero impacto a la salud está subestimada (Rodríguez *et al.*, 2018).



CONCLUSIONES

Los resultados muestran la importancia que tienen las actividades de monitoreo sistematizado en las industrias de alimentos LPC para la identificación de *Listeria monocytogenes* como factor de riesgo por una eventual contaminación.

Con estos resultados también se ve claramente la gran ventaja que tienen las empresas certificadas para garantizar la inocuidad de los alimentos que producen.

La información obtenida con el diagnóstico situacional, permitirá realizar tratamientos empíricos iniciales que pueden mejorar los pronósticos.

La falta de datos y sesgos en el proceso de comercialización y consumo hizo que se realizaran simplificaciones y estimación del riesgo considerando el peor escenario.

Por último, falta fortalecer más el vínculo de una sola salud para trabajar en concordancia y unir esfuerzos con las dependencias interrelacionadas principalmente la clínica.

LITERATURA CITADA

AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición). 2024. Listeriosis. e2020-23

https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/listeria.htm

AFDO (Association of Food and Drug Officials). 2019. Cured, salted, and smoked fish establishments good manufacturing practices. Pp. 249.

https://www.afdo.org/?s=Cured_salted_and_smoked_fish_establishments_good

Avicultura. 2023. Carnes frías mexicanas, un sector con autosuficiencia, consumo y gusto entre la población. e189. México. <https://www.avicultura.mx/destacado/carnes-frias-mexicanas-un-sector-con-autosuficiencia-consumo-y-gusto-entre-la-poblacion>

Benetti TM, Monteiro CLB, Beux MR, Abrahão WM. 2013. Enzyme-linked immunoassays for the detection of *Listeria* sp. And *Salmonella* sp. in sausage: A comparison with conventional methods. *Braz J Microbiol.* 44:791–794.

<https://doi.org/10.1590/S1517-83822013000300019>

bioMérieux. (2012). mini VIDAS® – User manual [Manual en línea]. Frank's Hospital Workshop.

https://www.frankshospitalworkshop.com/equipment/documents/automated_analyzer/user_manuals/Biomerieux%20mini%20Vidas%20-%20User%20manual.pdf

Castañeda RG, Chaidez QC, Salazar JEP, Hernández CHU, Eslava CCA. 2018. *Listeria monocytogenes* y la listeriosis, problema de salud pública en México. Carta al editor. *Salud pública Méx.* 60:376-377.

<https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/9466/11600>



Castañeda RGM, Jiménez EM, Castillo BM. 2021. Influencia de la temperatura de almacenamiento sobre el destino de *Listeria monocytogenes* en salchicha de pavo comercializada en México. Avances de investigación en inocuidad de alimentos. e-Gnosis. 4. <http://www.e-gnosis.udg.mx/index.php/inocuidad>

COPRISEM (Comisión para la protección contra riesgos sanitarios del Estado de México). 2024. Guía de autoevaluación. Prácticas de Higiene para establecimientos de servicios de alimentos y bebidas. Coordinación de regulación sanitaria. Estado de México. Pp. 13. https://salud.edomex.gob.mx/istem/guias_autoevaluacion

Daniel WW. 1991. Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4a ed. México. Limusa Wiley. Pp. 668.
<https://www.estadisticaparalainvestigacion.com/bioestadistica-uns-2019/bioestadistica-de-daniel-wayne/>

Donoso E, Carvajal JA, Vera C, Poblete JA. 2014. La edad de la mujer como factor de riesgo de mortalidad materna, fetal, neonatal e infantil. *Rev Med Chile*. 142:168-174. Santiago, Chile. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872014000200004>

EU, European Union. 2005. Commission Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs (Text with EEA relevance). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2005/2073/oj/eng>

FAO/WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations/ World Health Organization). 2022. *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat (RTE) foods: attribution, characterization and monitoring – Meeting report. Rome, Italy. Series 38:24-28.
<https://doi.org/10.4060/cc2400en>

FDA (Food and Drug Administration). 2024. Investigación del brote de *Listeria monocytogenes*: queso fresco y queso Cotija. Outbreaks of Foodborne Illnes. <https://www.fda.gov/food/outbreaks-foodborne-illness/investigacion-del-brote-de-listeria-monocytogenes-queso-fresco-y-queso-cotija-febrero-de-2024>

Ferrús PMA, Barat BJM, Herrera MA, Lorente TF, Martín de Santos MR, Martínez L.A, Pintó SRM, Alonso AC. 2014. Informe del Comité Científico en relación con los riesgos microbiológicos asociados al consumo de determinados alimentos por mujeres embarazadas. *Revista del Comité científico*. 19:11-49.
https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/pln_aecosan_buscaror_cc.htm

Figueroa LAM, Flores CV, Chavez AAF, Ernesto Uriel CSE. 2022. Detección ultra-rápida de *Listeria monocytogenes* en muestras de carne de cerdo en el sur de Sonora. *Acta Cienc. Salud*. 20:1-5.
<https://actadecienciaensalud.cutonala.udg.mx/index.php/ACS/article/view/151>



FSIS (Food Safety and Inspection Service). 2023. Pautas del FSIS sobre mejores prácticas para el control de *Listeria monocytogenes* (*Lm*) en el comercio minorista de charcutería. Pp. 29. <https://www.fsis.usda.gov/guidelines/2023-0004>

Gallardo MJ, Brenner ADB, Palomo RM, Farrona VAF, Pantoja GM, Corrales GI. 2021. Retrospectiva de la atención médica en mujeres embarazadas durante el brote de listeriosis del 2019 en un hospital de tercer nivel de Sevilla, España. *Ginecol Obstet Mex.* 89:378-386.

<https://ginecologiayobstetricia.org.mx/search?query=listeriosis%20del%202019>

Guzmán CLT, Urbina AAY. 2019. La inocuidad alimentaria para una planta de derivados cárnicos. *Rev Sist Prod Agroecol.* 10:91-114. Colombia.

<https://doi.org/10.22579/22484817.733>

Heredia N, García S. 2018. Review Article Animals as sources of food-borne pathogens: A review. *Animal Nutrition.* 4:250-255. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2018.04.006>

INS (Instituto Nacional de Salud). 2015. Evaluación de riesgo de *Listeria monocytogenes* en salchicha, jamón, mortadela y salchichón en Colombia. Bogotá D.C. Pp. 156. https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/Forms/AllItems.aspx?utm_source=chatgpt.com#InplviewHash59cda708-f2ee-432e-afe7-173708175ef0=

ISO, International Organization for Standardization. 2018. Guía de Administración/Gestión de riesgos-Lineamientos. 2da. Ed. Número de referencia ISO 31000:2018. Pp. 18. <https://www.ler.uam.mx/Calidad-UAML/>

Jamal BK, Pieternel AL, Jacxsens L, Bendantunguka PMT. 2013. Diagnosis of food safety management systems performance in food processing sectors for export and domestic markets. *Afr. J. Food Sci. Technol.* 4:240-250.

<https://www.interestjournals.org/archive/ajfst-volume-4-issue-10-year-2013.html>

Jiménez EM, Castillo BM, Germán BLJ, Castañeda RGM. 2020. Venta a granel de embutidos: una tendencia de comercialización asociada al riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos en Culiacán, México. *Rev. Mex. de Cienc. Pecuaria.* 11:848-858. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i3.5274>

Juárez CS, Chamorro RFH, Bustos MJ, González LDM, González SJF, Hamdam PA. 2022. Incidencia de *Listeria monocytogenes* en leche cruda y productos lácteos comercializados en la zona metropolitana de México. *Acta Cienc. Salud.* 20:1-5. <https://actadecienciaensalud.cutonala.udg.mx/index.php/ACS/article/view/162>

Lei Q, Gai LM, Qi W, Liu Y, Li BW, Yun X. 2022. A comprehensive analysis of listeriosis in 13 pregnant women and 27 newborns in Xi'an from 2011 to 2020. *Pediatría Transl.* 11:1482–1490. <https://doi:10.21037/tp-22-332>



Manyi LCE, Lues R. 2025. Review. *Listeria monocytogenes* and Listeriosis: The Global Enigma. *Foods*. 14:1-74. <https://doi.org/10.3390/foods14071266>

Martín LMA, Delgado MML, Serrano JS. 2023. Principios de control de los procesos térmicos y evaluación del cierre de los envases control de principios de control de los procesos térmicos y evaluación del cierre de los envases control de *Listeria monocytogenes* en alimentos listos para el consumo en alimentos listos para el consumo. Universidad de Córdoba. Pp. 64. <https://cacv.es/?s=kiosko+2023>

Midelet G, Barre L, Assere A, Lombard B, Brauge T. 2023. Guidance document on sampling the food processing area and equipment for the detection of *Listeria monocytogenes*. EURL Lm TECHNICAL EU. Reference. ANSES. France. 4. Pp. 14. <https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs>

Meza BGA, Meza BJS, Cedeño A, Martín I, Martín A, Maddela NR, Córdoba JJ. 2023. Prevalencia de *Listeria monocytogenes* en productos cárnicos listos para consumir de Quevedo (Ecuador). *Alimentos*. 12:1-11. <https://doi.org/10.3390/foods12152956>

Montañez D, Camano I, Villar O, García A, Vallejo B. 2011. Listeriosis durante el embarazo: importancia del tratamiento precoz. *Clin Invest Gin Obst*. 38:160-162. <https://doi:10.1016/j.gine.2009.12.008>

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2018. Listeriosis. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/listeriosis>

RASFF, Rapid Alert System for Food and Feed. 2023. portal RASSF de Alertas Alimentarias. ¿cómo garantizar la seguridad ante listeria en el consumo de salchichas? <https://amerexingredientes.com/blog/listeria-salchichas-frescas/>

Redondo SM, Valenzuela MC, Cordero CV. 2023. Calidad microbiológica de embutidos crudos: estudio del caso en Latinoamérica. Caracas. *Arch Latinoam Nutr*. 73:201-213 <https://doi.org/10.37527/2023.73.3.004>

Reyna ZM. 2008. Determinación de *Listeria monocytogenes* en tres puntos de la línea de proceso de Salchicha Viena en una planta de producción del área metropolitana de la Ciudad de México. Instituto Nacional de Salud Pública (México) eTESR347d. No. de control 014670. Registro No. 11583. Biblioteca José Luis Bobadilla. <http://catalogo.espm.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=11583>

Rodríguez AJP. 2018. Panorama de la infección por *Listeria monocytogenes*. *Rev Chilena Infectol*. 35: 649-657. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182018000600649>

Rodrigues CS, Cláudia Valéria Gonçalves, Cordeiro de Sá, Cristiano Barros de Melo. 2017. An overview of *Listeria monocytogenes* contamination in ready to eat meat, dairy and fishery foods. *Microbiology Cienc. Rural, Santa Maria*. 47: 02, e20160721. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20160721>



SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). 2021. Guías para Establecimientos Tipo Inspección Federal (TIF) (sistema HACCP, procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES), Programa de saneamiento y recuperación del producto, Programa de control de calidad).

<https://www.gob.mx/senasica/documentos/guias-de-buenas-practicas-de-diseno-para-establecimientos-de-sacrificio-tif?state=published>

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2015. Manual de Reducción de Patógenos para la detección de: *Listeria monocytogenes*. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera Clave:MO.13.00. Pp. 19. <https://www.gob.mx/senasica/documentos/programa-de-reduccion-de-patogenos?state=published>

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación). 2017. Procedimiento para la verificación oficial de actividades de control para *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp en productos listos para consumo. Programa de reducción de patógenos. Clave:PR-TF-SM-13 (1). Pp. 42.

<https://www.gob.mx/senasica/documentos/programa-de-reduccion-de-patogenos?state=published>

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2024. Monitor Inocuidad alimentaria. SADER.

<https://dj.senasica.gob.mx/AnalisisSanitario/Secciones/5>

SSA (Secretaría de Salud). 2018. Norma Oficial mexicana NOM-213-SSA1-2018. Productos y Servicios. Productos cárnicos procesados y los establecimientos dedicados a su proceso. Disposiciones y Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba. México: Diario Oficial de la Federación.

https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/7665/salud13_C/salud13_C.html

SSA (Secretaría de Salud). 2014. Norma Oficial mexicana NOM-210-SSA1-2014, Productos y servicios. Métodos de prueba microbiológicos. Determinación de microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos. Apéndice C normativo. *Listeria monocytogenes*. México: Diario Oficial de la Federación.

https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5398468

Santamaría UC, Bekelman TA. 2021. Consumo de embutidos en mujeres costarricenses: efecto del nivel socioeconómico. *Revista de Biología Tropical*. 69:665-677.

<https://doi.org/10.15517/rbt.v69i2.45428>

Viñuela MJM, Redondo CMA, García SV. 2023. Prevalencia de *Listeria monocytogenes* en alimentos listos para el consumo en España. *Sanid. mil*. 79:179-186.

<https://dx.doi.org/10.4321/s1887-85712023000300005>



Waffa WR, Abdel MK, Hegazi A, Mohamed Y, Abdel RK. 2016. *Listeria monocytogenes*: An emerging food-borne pathogen and its public health implications. *J Infect Dev Ctries.* 10:149-154. <https://doi:10.3855/jidc.6616>