


Trabajo Fin de Máster:

***Arcobacter spp.* como patógeno emergente transmitido por
alimentos**

***Arcobacter spp.* as an emerging food-borne pathogen**

Tamara Ubero Alonso



Cristobalina Rodríguez Álvarez
Área de conocimiento: Medicina preventiva y salud pública
Departamento: Obstetricia y Ginecología, Pediatría, Medicina
Preventiva y Salud Pública, Toxicología, Medicina Legal y Forense y
Parasitología
Curso 2022-2023 (Julio)

Índice

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
1. Introducción.....	4
2. Justificación.....	6
3. Objetivos	6
4. Material y métodos	6
5. Resultados	7
5.1. Prevalencia de <i>Arcobacter spp.</i> en alimentos	8
5.2. Prevalencia de <i>Arcobacter spp.</i> en heces humanas	12
5.3. Resistencia antimicrobiana.....	14
6. Prevención y control	14
7. Conclusiones.....	15
8. Bibliografía.....	16

RESUMEN

Arcobacter spp. es un bacilo gram negativo considerado como un patógeno emergente que puede causar infecciones en humanos y animales. Estas bacterias colonizan el colon después de entrar a través del tracto digestivo causando gastroenteritis, endocarditis, peritonitis, bacteriemia y diarrea. Los alimentos como la carne, la leche y sus subproductos, el marisco y el agua se consideran como factores de transmisión de esta bacteria. Se ha realizado una revisión bibliográfica cuyo resultado destaca que la mayor prevalencia de *Arcobacter spp.* se encontró en la carne de pollo, el marisco y el agua. Además esta bacteria ha mostrado niveles de resistencia a los antibióticos y se ha propuesto el tratamiento con fluoroquinolonas y tetraciclina para el tratamiento de las infecciones de *Arcobacter spp.* tanto en animales como en humanos ya que presentan una buena actividad antimicrobiana frente a este género.

Palabras clave: *Arcobacter spp.*, prevalencia, resistencia antimicrobiana, alimentos, mecanismo de transmisión.

ABSTRACT

Arcobacter spp. is a gram-negative bacillus considered an emerging pathogen that can cause infections in humans and animals. These bacteria colonize the colon after entering through the digestive tract causing gastroenteritis, endocarditis, peritonitis, bacteremia, and diarrhea. Foods such as meat, milk and its by-products, seafood and water are considered as transmission factors for this bacterium. A bibliographical review was conducted and the results highlight that the highest prevalence of *Arcobacter spp.* was found in chicken meat, seafood and water. Additionally, this bacterium has shown levels of antibiotic resistance and the use of fluoroquinolones and tetracycline has been proposed for the treatment of *Arcobacter spp.* infections in both animals and humans as they exhibit good antimicrobial activity against this genus.

Keywords: *Arcobacter spp.*, prevalence, antimicrobial resistance, food, transmission mechanism.

1. Introducción

Arcobacter spp. ha sido identificada como un patógeno zoonótico emergente transmitido por alimentos en todo el mundo. La Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos (ICMSF) ha clasificado *Arcobacter spp.* como un patógeno emergente que representa un serio problema para la salud humana (1,2).

Fue aislada por primera vez en 1977 como un microorganismo similar a *Campylobacter* a partir de fetos bovinos abortados de manera espontánea y posteriormente también se aisló a partir de fetos de cerdos. Más tarde fue reasignada al género *Arcobacter* en 1991(1,3,4).

En la ilustración 1 se presenta una visión general de la evolución y el seguimiento de las especies de *Arcobacter spp.* a lo largo de los años, además se representan algunos de las especies más relevantes junto con la fuente de infección y año de aislamiento.

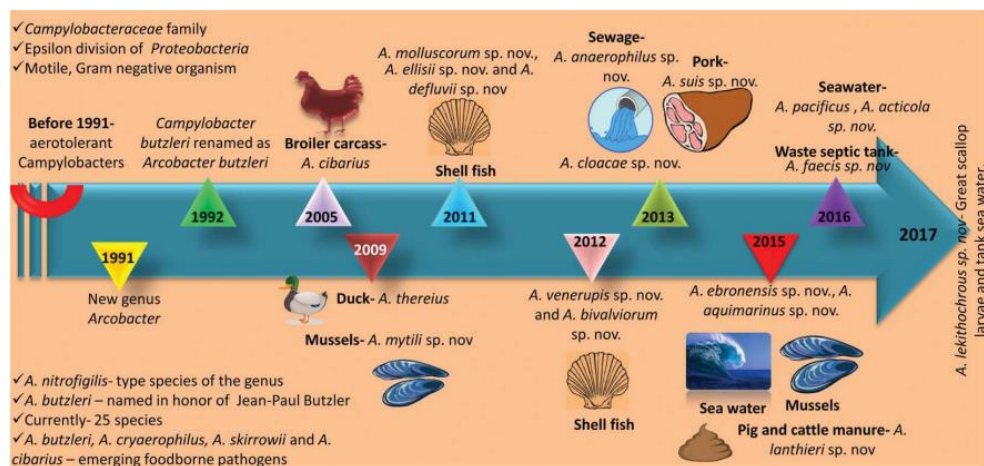


Ilustración 1: Cronología de identificación de *Arcobacter spp.*(1)

Esta bacteria es un bacilo Gram negativo curvo, de forma cocoide o esférica en cultivos viejos y en forma de S cuando está en cultivos jóvenes. Es una bacteria no esporulada y su tamaño oscila entre los 0,2 y 0,9 μm de ancho y entre 0,5 y 3,0 μm de largo. Es móvil debido a la presencia de flagelos polares simples. Crece a una temperatura óptima de 28°C, con un rango de variación entre los 15 y los 37 °C (4).

Actualmente el género consta de un gran número de especies reconocidas de las cuales las de mayor importancia son *Arcobacter butzleri*, *Arcobacter cryaerophilus*, *Arcobacter*

nitrofigilis, *Arcobacter skirrowi*, *Arcobacter cibarius*, *Arcobacter lanthieri* y *Arcobacter halophilus*. (5)

Entre las especies descritas *A. butzleri*, *A. cryaerophilus* y *A. skirrowi* se asocian más comúnmente con condiciones clínicas y se consideran patógenos humanos que causan gastroenteritis, endocarditis, peritonitis, bacteriemia y diarrea, mientras que en animales causan mastitis, diarrea y abortos (1,3). *A. butzleri* presenta mayor prevalencia en humanos seguido por *A. cryaerophilus* y *A. skirrowi* (6). Se ha detectado la existencia de portadores asintomáticos, refiriéndose a diferentes animales, tanto domésticos como salvajes los cuales se encuentran en contacto frecuente con la población, lo que indica el potencial patogénico de este género bacteriano (4).

A. butzleri fue inicialmente aislada de muestras humanas y animales con diarrea. Las infecciones causadas por esta bacteria se caracterizan por una diarrea con dolor abdominal, vómitos, náuseas, y en ocasiones fiebre (4). Se ha asociado a diarrea crónica y a casos de diarrea del viajero; en un estudio realizado en Tailandia por Teague y col. (7) se aisló en el 13% de los platos servidos en restaurantes de Bangkok. También Jianf y col. (8) en México, Guatemala e India encontraron que el 8% de los casos positivos de diarrea por *A. butzleri* eran visitantes de estas ciudades.

A. cryaerophilus es la especie de *Arcobacter spp.* fundamentalmente asociada a casos de aborto en animales, también se ha aislado de pacientes con cáncer, fallo renal, alcoholismo e hiperuricemia. Además se ha aislado en Suiza a partir de muestra de heces de los trabajadores de mataderos, que no presentaban síntomas de infección (4).

A. skirrowi fue aislada primeramente de muestras de heces de ovejas con diarrea, productos de abortos en cerdos, fetos ovinos y bovinos. Ha sido asociada a pacientes ancianos con diarreas crónicas y en algunas ocasiones con gastroenteritis, tanto en adultos como en niños (9).

Las especies del género *Arcobacter* se encuentran en una gran diversidad de hospedadores y nichos ecológicos. Estas bacterias han sido aisladas a partir de ganado porcino, vacuno, en pollos y aves de corral, en fetos de abortos bovinos y porcinos, productos cárnicos, leche, moluscos y vegetales. Así mismo también algunas especies han sido recuperadas de plantas de tratamiento de agua potable, alcantarillas, agua marina costera, agua de río y aguas subterráneas. Además puede estar presente animales domésticos, como gatos y

perros. Sin embargo, su mayor prevalencia se encuentra en carne de pollo, seguida de cerdo y de res (3,6).

La infección puede ocurrir por contaminación cruzada en la manipulación de alimentos, consumo de agua contaminada, consumo de alimentos de origen animal contaminados o por contaminación directa con material fecal, tanto humana como animal.

Con respecto a la susceptibilidad y la resistencia antimicrobiana del género, se dispone de datos muy limitados, en general, *A. butzleri* es la más estudiada y es comparativamente más resistente que *A. skirrowi* y *A. cryaerophilu* (1,10).

2. Justificación

La importancia de las infecciones por *Arcobacter spp.* que causa un gran número de enfermedades transmitidas por alimentos, justifica la realización de este trabajo al tratarse de un problema de seguridad alimentaria y de salud pública.

3. Objetivos

Objetivo general: estudiar la problemática de la infección por *Arcobacter spp.* y profundizar en el conocimiento de este como patógeno emergente de transmisión alimentaria.

Objetivos específicos

- Describir la epidemiología de *Arcobacter spp.* e identificar principales alimentos implicados en su transmisión.
- Conocer el patrón de resistencia antimicrobiana.
- Valorar los efectos sobre la salud.
- Establecer medidas de prevención y control efectivas para la vigilancia de este microorganismo emergente.

4. Material y métodos

Para la revisión bibliográfica se realizó una búsqueda en las bases de datos Pubmed, google académico. Se recopiló información de artículos, revistas científicas, páginas web oficiales y libros.

- Los criterios de inclusión: artículos publicados desde 2010 hasta la actualidad. Publicados en inglés y español, además de poder acceder al artículo completo.
- Los criterios de exclusión: artículos anteriores a 2010, aquellos de los que no se disponía del artículo completo, que no se consideraban de interés para este estudio y los repetidos en las búsquedas realizadas.

Las palabras clave y filtros que se utilizaron para la búsqueda fueron “Arcobacter”, “food”, “borne”, “epidemiology”, “infection” “antimicrobial”, “prevalence”.

5. Resultados

La transmisión es el mecanismo por el cual una enfermedad o microorganismo es transmisible, es decir que pasa de un hospedador a otro, existiendo distintas vías de contagio pudiendo ser por contacto directo o indirecto, inhalación e ingestión de aguas o alimentos contaminado. El incremento aislamiento de *Arcobacter spp.* en muestras de alimentos y en los procesos de producción estos, hace que la preocupación en materia de salud pública aumente. En la actualidad se conoce muy poco del potencial patogénico de las distintas especies *Arcobacter spp.* y los estudios que se han realizado, por ahora, muestran una gran variabilidad de especies hospedadoras y rutas de transmisión (4).

Acerca de la patogenia y los mecanismos de transmisión de *Arcobacter spp.* se ha comprobado que los miembros del género no forman parte de la flora intestinal y que el humano puede infectarse por la presencia de este organismo en alimentos de origen animal o agua, entre otras vías de transmisión. En la ilustración 2 se muestra un esquema de su patogénesis y transmisión.

Arcobacter spp. coloniza el colon después de entrar a través del tracto digestivo. Varios mecanismos como son la producción de citotoxinas que afectan a la expresión de proteínas, la liberación de citosinas proinflamatorias y la disfunción de la barrera epitelial conducen a la muerte celular. El organismo se libera en el medio ambiente donde contamina el agua y las fuentes de alimentos, ingresando en la cadena alimentaria humana (1,11).

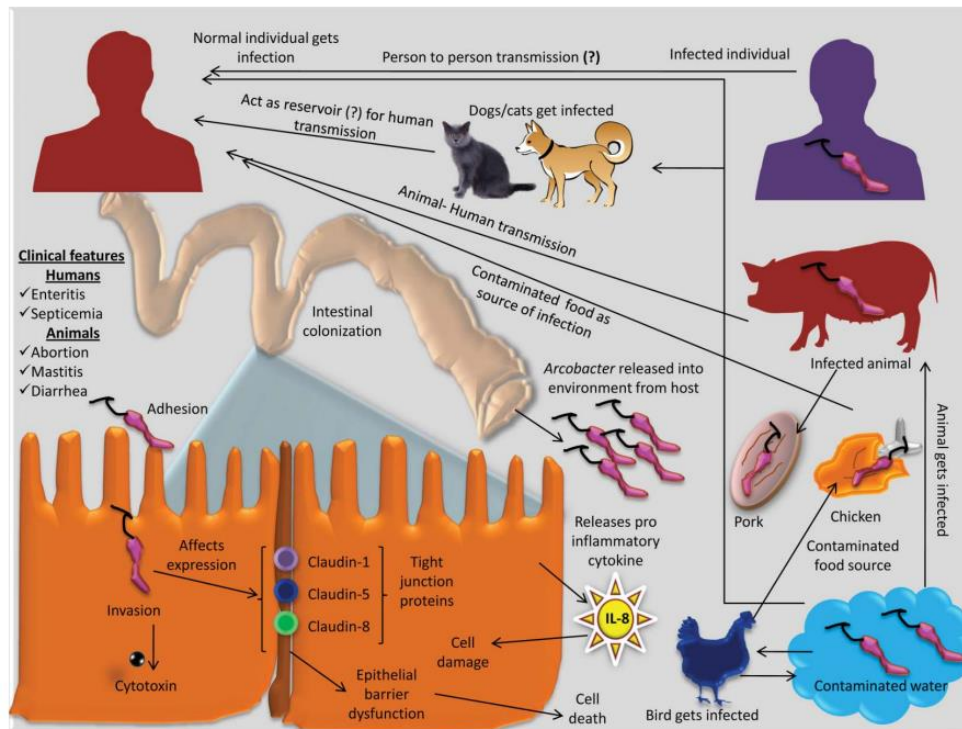


Ilustración 2: Patogenia y mecanismos de transmisión de *Arcobacter spp.*(1)

5.1. Prevalencia de *Arcobacter spp.* en alimentos

Los alimentos se plantean como una de las principales rutas de transmisión, a causa del mal manejo de los alimentos crudos o el consumo de estos mal cocinados o contaminados de origen animal como la carne, la leche y sus subproductos (queso) y alimentos del medio marino como el marisco.

La literatura científica señala también el **agua** como un factor importante de transmisión de las especies de esta bacteria, tanto para los animales como para los humanos. Un estudio realizado por Sciortino y col. en Italia 2021 (12) evaluó la presencia de *Arcobacter spp.* de diferentes fuentes acuáticas. La prevalencia más alta se detectó en los ríos (81,8%) seguidos de estanques artificiales (75%), arroyos (40%), agua de pozos (10%) y el agua de manantial (5,8%). Sin embargo, todas las muestras de agua potable analizadas dieron resultados negativos. En resumen se obtuvo mayor prevalencia de *Arcobacter spp.* en aguas superficiales y una muy baja prevalencia en aguas destinadas para el consumo. Esto coincide con un estudio en Lituania (13) cuyo resultado de prevalencia en agua ambiental fue del 28,1%.

En **carnes** se han realizado estudios principalmente carne de cerdo, pollo, res, y en menor medida en carne de codorniz, pavo, cabra y oveja (14–17).

En la tabla 1 se reflejan los resultados de prevalencia de *Arcobacter spp.* obtenidos de estudios realizados en distintos países.

Tabla 1: Prevalencia de *Arcobacter spp.* en carnes.

Autor y año	País	Tipo de muestra	Numero de muestras	Prevalencia <i>Arcobacter spp.</i>	<i>A. butzleri</i>	<i>A. cryaerophilus</i>	<i>A. skirroi</i>
Uljanovas, 2021 (13)	Lituania	Carne de pollo	331	36%	95,8 %	4,2 %	-
Khodamoradi, 2020 (14)	Irán	Carne de pavo	100	8 (8%)	6(75%)	1(12,5%)	12,5%
		Carne codorniz	100	13 (13%)	9(69,2%)	3 (23,07%)	7,69%
		Carne de oveja	100	1 (1%)	1 (100%)	-	-
		Carne de res	100	3 (3%)	3 (100%)	-	-
		Carne de cabra	100	1 (1%)	1 (100%)	-	-
Ma, 2022 (15)	China	Carne de pollo	69	56(81,2%)	57,1%	57,1%	8%
		Carne de cerdo	30	13(43,3%)	30%	12,4%	-
		Carne de res	30	11(36,7%)	16%	4%	-
Martinez-Malaxetxebarri 2022 (16)	España	Carne de pavo	20	8 (40%)	7 (87%)	1 (12,5%)	-
		Carne conejo	20	3 (15%)	2(66,7%)	1 (33,3)	-
		Carne codorniz	20	5 (25%)	5 (80%)	1 (20%)	-
Zacharow, 2015 (17)	Polonia	Carne de pollo	60	86%	83%	3%	-
		Carne de cerdo	60	15%	14%	1%	-
		Carne de res	60	20%	16%	4%	-

Se observa una disparidad de resultados respecto a la carne de res que van desde el 3% en el estudio de Irán al 36,7% en el estudio de China. Así mismo ocurre con la carne de pavo, el resultado de la prevalencia del estudio en Irán es del 8% mientras que en el realizado en España es del 40%.

En cuanto a la carne de pollo se obtuvieron resultados parecidos en los estudios en Polonia y China de un 86 y 81% respectivamente en comparación con el estudio en Lituania cuyo valor de prevalencia fue muy inferior, del 36%. Sin embargo, frente a la carne de cerdo

el estudio en Polonia obtuvo una prevalencia menor, del 15%, en comparación con los estudios en China que fue de 43,3%.

Respecto a la carne de codorniz los resultados de prevalencia son similares en los dos países que analizaron la carne de este animal, Irán y España, que obtuvieron el 13 y 25% respectivamente (14,16)

Los **mariscos** son otra fuente de infección según los escasos estudios que se han realizado. En la Tabla 2 se reflejan los resultados de prevalencia de *Arcobacter spp.* de dos estudios, en España y China.

Tabla 2: Prevalencia de *Arcobacter spp.* en mariscos

Autor y año	País	Tipo de muestra	Numero de muestras	Prevalencia <i>Arcobacter spp.</i>	<i>A. butzleri</i>	<i>A. cryaerophilus</i>	<i>A. skirroi</i>
Ma, 2022 (15)	China	Mariscos	27	51,9 %	19,8 %	43,5 %	27,7 %
Martinez-Malaxetxebarri, 2022 (16)	España	Berberecho	20	7 (35%)	4(57,1%)	6 (85,7%)	-
		Calamar	20	12 (60%)	7(58,3%)	3 (25%)	1(8,3%)
		Camarón	20	7 (35%)	3(42,9%)	12 (46,2)	1(14,3%)

En España Martinez-Malaxetxebarria y col. (2022) evaluaron la presencia de *Arcobacter spp.* en berberechos, calamares y camarones. En los resultados se observó que se encontraba *Arcobacter spp.* en todas las muestras.

Se concluyó que el calamar fue de los productos más contaminados de los estudiados con una prevalencia de 60% y se destaca su importancia como fuente potencial de infección humana si se consume crudo o mal cocinado.

En un estudio realizado por Ma y col. en China (2022) se analizaron muestras de mariscos con una prevalencia total de 51,9 %, no se especifica el tipo de alimento pero el resultado de la prevalencia es similar al de Martinez-Malaxetxebarria y col. por lo que se puede concluir que los cefalópodos son un importante reservorio de *Arcobacter spp.* (18,19)

Los **vegetales** se consideran como vehículos de transmisión de diversos patógenos ya que son consumidos directamente sin cocción (20). Se ha demostrado que la especie *A. butzleri* posee la capacidad de formar biopelículas sobre diferentes superficies como vidrios, plásticos y acero, que se encuentran en contacto directo con los alimentos (16,21).

En la Tabla 3 se observan los resultados de prevalencia de *Arcobacter spp.* aislados en vegetales.

Tabla 3: Prevalencia de *Arcobacter spp.* en vegetales.

Autor y año	País	Tipo de muestra	Numero de muestras	Prevalencia <i>Arcobacter spp.</i>	<i>A. butzleri</i>	<i>A. cryaerophilus</i>
Uljanovas, 2021 (13)	Lituania	Ensalada lista para comer	99	7 (7,1%)	2 (28,6%)	5 (71,4%)
Ma, 2022 (15)	China	Lechuga	31	11 (35,5%)	29,8%	5,6%
Martinez-Malaxetxebarri, 2022 (16)	España	Zanahoria	20	4 (20%)	4 (100%)	-
		Espinaca	20	1 (5%)	1 (100%)	-
		Lechuga	20	1 (5%)	1 (100%)	-
		Acelga	20	-	-	-

El 5% de las muestras de espinacas y lechugas que se analizaron por Martinez-Malaxetxebarri y col. en España (2022) dieron un resultado positivo para *Arcobacter spp.* Estas muestras se comercializan lavadas y envasadas. Probablemente, al tratarse de hortalizas preparadas, se pudieron haber contaminado en algún punto de la cadena de producción (22).

Los datos de prevalencia de *Arcobacter spp.* obtenidos para la lechuga en China son del 35,5% mientras que en España es sensiblemente inferior (5%). En el estudio de Uljanovas y col. (2021) en Lituania no se detalla que vegetales analizaron ya que se trata de ensaladas listas para comer pero los resultados son similares a los encontrados en los vegetales del estudio en España, a excepción de la zanahoria que tiene una prevalencia superior.

Respecto a las especies aisladas, existen diferencias entre los resultados obtenidos en los estudios en España y China con respecto a Lituania y es que en este último fue más prevalente *A. cryaerophilus* mientras que en los otros dos países solo se presentó la especie *A. butzleri*.

En cuanto a la prevalencia de *Arcobacter spp.* en **leche y sus subproductos** solo se identificó la especie *A. butzleri* en los estudios consultados. En la Tabla 4 se observa una prevalencia menor en el queso fresco analizado en España por Martínez-Malaxetxebarri y col. (2022) que en la leche bovina analizada en los estudios en Ecuador y Lituania, cuyos valores fluctúan entre el 16 y el 25% coincidiendo con dos estudios previos en Italia del 16% y el 13% (23,24).

Tabla 4: Prevalencia de *Arcobacter spp.* en leche y sus subproductos.

Autor y año	País	Tipo de muestra	Numero de muestras	Prevalencia <i>Arcobacter spp</i>	<i>A. butzleri</i>	<i>A. cryaerophilus</i>
Salinas, 2020 (25)	Ecuador	Leche bovina	50	8 (16%)	8 (100%)	-
Uljanovas, 2021 (13)	Lituania	Leche bovina	104	26 (25%)	26 (100%)	-
Martínez-Malaxetxebarri, 2022 (16)	España	Queso fresco	20	1 (5%)	1 (100%)	-

Cabe destacar el estudio de Simaluiza y col. (2020) realizado en Ecuador en cerdos vivos sanos a nivel de matadero usando muestras fecales que obtienen una prevalencia de *Arcobacter spp.* del 40%. Estos datos sugieren que el cerdo debe ser considerado como un reservorio significativo de este microorganismo. (26)

5.2. Prevalencia de *Arcobacter spp.* en heces humanas

Se han aislado algunas especies de *Arcobacter spp.* en heces de pacientes con y sin diarrea. En Alemania, Brückner y col. (2020) realizaron un estudio sobre la prevalencia de *Arcobacter spp.* en heces humanas. Se tomaron muestras de pacientes hospitalizados

y ambulatorios. *Arcobacter spp* se detectó en 33 muestras (0,85%) obtenidas de pacientes ambulatorios y en 3 muestras (0,40%) de pacientes hospitalizados. *A. butzleri*, *A. cryaerophilus* y *A. lanthieri* fueron aisladas de pacientes ambulatorios mientras que en pacientes hospitalizados solo se aisló *A. butzleri* por lo que concluyeron que esta es la especie más prevalente. En la Tabla 5 se muestran los resultados de prevalencia de *Arcobacter spp.* en heces en diferentes países.

Tabla 5: Prevalencia de *Arcobacter spp.* en heces humanas

Autor y año	País	Tipo de muestra	Numero de muestras	Prevalencia <i>Arcobacter spp</i>	<i>A. butzleri</i>	<i>A. cryaerophilus</i>	<i>A. lanthieri</i>
Brücker, 2020 (27)	Alemania	Heces paciente Ambulatorios	3884	0,85%	64%	30%	6%
		Heces pacientes hospitalizados	752	0,40%	100%	-	-
Uljanovas, 2021 (13)	Lituania	Heces de paciente	1200	1,7%			
Ma, 2022 (15)	China	Heces pacientes adultos con diarrea	159	0%			

Otros estudios, como el realizado en Lituania por Uljanovas y col. (2021) obtiene una prevalencia en heces humanas del 1,7% en Chile, Portugal, India, la prevalencia oscila entre 0,2 y 3,6% (9,28,29). Estos datos son similares a los obtenidos por Brücker y col. (2020).

Por el contrario, en China en el estudio de Ma y col. (2022) en muestras de heces de pacientes adultos con diarrea de tres hospitales locales no se detectó la presencia de *Arcobacter spp.*

5.3. Resistencia antimicrobiana

La resistencia antimicrobiana es la capacidad de las bacterias u otros microorganismos para contrarrestar el efecto de algunos antibióticos. Esta resistencia ocurre cuando la bacteria sufre algún cambio que reduce o elimina la efectividad del antibiótico, compuestos químicos o cualquier otro agente destinado para prevenir o curar alguna infección. Para estudiar esta actividad antimicrobiana se hace uso de la concentración mínima inhibitorias o CMI, que se define como la concentración más baja de un antibiótico, péptido y/o la sal que inhibe el crecimiento bacteriano (30).

La mayoría de los casos de bacteriemia y enteritis causadas por *Arcobacter spp.* parecen ser autolimitantes y no requieren tratamiento antimicrobiano. A pesar de ello, la gravedad o la prolongación de los síntomas pueden justificar el uso de un tratamiento antibiótico. Es importante tener en cuenta que la elección del tratamiento puede variar según la susceptibilidad antimicrobiana del aislado de *Arcobacter spp.* y la gravedad de la enfermedad. Además, hay que tener en cuenta la resistencia antimicrobiana y la sensibilidad local a los antibióticos al seleccionar el tratamiento adecuado (31).

Con respecto a la susceptibilidad de *Arcobacter spp.* se dispone de datos muy limitados y la especie *A. butzleri* es la más estudiada. Los informes disponibles describen que hay un aumento en la resistencia antimicrobiana contra este patógeno emergente que conducen a fallos de tratamiento con los antibióticos de uso común. Los resultados demuestran resistencia frente a clindamicina, azitromicina, ciprofloxacina, metronidazol, cefoperazona y carbenicilina (32,33). Se ha propuesto el tratamiento con fluoroquinolonas y tetraciclina para el tratamiento de las infecciones de *Arcobacter spp.* tanto en animales como en humanos ya que presentan una buena actividad antimicrobiana contra el género *Arcobacter* (31).

6. Prevención y control

Las prácticas eficaces de prevención y control de infecciones son especialmente importantes para reducir los riesgos de infección asociadas al microorganismo. Los alimentos de origen animal mal cocinados y contaminados actúan como una fuente importante de infección por *Arcobacter spp.* en humanos (9,15,27–29). Por lo tanto, las

buenas y exhaustivas prácticas de cocción ayudan a prevenir las infecciones transmitidas por los alimentos (1).

Se requiere de medidas de control en todas las etapas de la cadena alimentaria, comenzando desde la producción agrícola en la finca hasta el procesamiento, elaboración y preparación de los alimentos en establecimientos comerciales así como en el ámbito doméstico. Tanto los manipuladores de alimentos profesionales como los domésticos deben prestar atención durante la preparación de dichos alimentos y observar las normas higiénicas a lo largo de toda la cadena alimentaria. Además, los manipuladores de alimentos profesionales deben informar si padecen diarrea, fiebre, vómitos o lesiones cutáneas infectadas visibles (34).

La carne actúa como una fuente importante de transmisión de *Arcobacter spp.* por lo que el mantenimiento de la higiene del matadero es crucial para la prevención y control de dicha infección. Es necesario hacer uso de desinfectantes idóneos para la eliminación de *Arcobacter spp.* debido a que podrían sobrevivir incluso después del uso de los protocolos de desinfección común (35,36).

En la era de la resistencia a los antibióticos y su creciente uso, existe la estricta necesidad de explorar opciones terapéuticas alternativas para contrarrestar la infección con *Arcobacter spp.* (1,37,38).

7. Conclusiones

- 1) *Arcobacter spp.* es un patógeno emergente transmitido por alimentos que causa infecciones en humanos y animales.
- 2) El incremento en los datos de prevalencia e incidencia de casos sugiere que la infección ha sido subestimada, debido a la carencia de un protocolo estándar para el aislamiento primario de este organismo y al uso de correctos métodos y técnicas de identificación.
- 3) Los alimentos implicados que presentan una mayor prevalencia son en primer lugar la carne, de pollo, cerdo y de res seguida de los mariscos, destacando el calamar.
- 4) Se evaluó la presencia de *Arcobacter spp.* en diferentes fuentes de agua siendo más prevalente en aguas ambientales que en aguas destinadas para el consumo.

- 5) Se detectó una baja prevalencia de *Arcobacter spp.* en heces humanas, no obstante, debe considerarse esta bacteria como un factor etiológico de gastroenteritis humana.
- 6) Los alimentos envasados y listos para el consumo suponen una posible fuente de contaminación ya que se ha demostrado que *Arcobacter spp.* posee la capacidad de formación de biopelículas en materiales de envasados (vidrio, plástico, aceros).
- 7) Es necesario mantener unas buenas prácticas de higiene y manipulación a lo largo de toda la cadena alimentaria con el fin de evitar la posible contaminación de los alimentos tanto crudos como los elaborados.
- 8) El aumento en el desarrollo de resistencia antimicrobiana de *Arcobacter spp.* contra los antibióticos de uso habitual supone un nuevo reto desde la perspectiva de la salud pública.

8. Bibliografía

1. Ramees TP, Dhama K, Karthik K, Rathore RS, Kumar A, Saminathan M, et al. *Arcobacter*: An emerging food-borne zoonotic pathogen, its public health concerns and advances in diagnosis and control - A comprehensive review. *Vet Q* [Internet]. 2017;37(1):136–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/01652176.2017.1323355>
2. International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). *Microorganisms in Foods 7: Microbiological Testing in Food Safety Management*. Second. Springer International Publishing; 2018. 479 p.
3. Wang X, Seo DJ, Lee MH, Choi C. Comparison of Conventional PCR, Multiplex PCR, and Loop-Mediated Isothermal Amplification Assays for Rapid Detection of *Arcobacter* Species. *J Clin Microbiol*. 2014;52.
4. Calvo G, Arias ML, Fernández H. *Arcobacter*: un patógeno emergente de origen alimentario. *Arch Latinoam Nutr*. 2013;63(2):164–72.
5. Zerpa R, Alarcón J, Lezama P, Patiño L, Reyes A, Valencia A, et al. Identificación de *Arcobacter* en niños y adultos con/sin diarrea y en reservorios animales: aves, ganado vacuno y porcino, peces y mariscos. *An la Fac Med*. 2013;73(2):35.
6. *Arcobacter spp.* - Interés en patología humana y animal y en fuentes de

- contaminación (aguas o alimentos de origen animal): cultivo e identificación molecular (PCR y secuenciación). - IVAMI [Internet]. [cited 2023 Jun 7]. Available from: <https://www.ivami.com/es/microbiologia-clinica/5340-arcobacter-spp-interes-en-patologia-humana-y-animal-y-en-fuentes-de-contaminacion-aguas-o-alimentos-de-origen-animal-cultivo-e-identificacion-molecular-pcr-y-secuenciacion>
7. Teague NS, Srijan A, Wongstitwilairoong B, et al. Enteric pathogen sampling of tourist restaurants in Bangkok, Thailand. *J Travel Med.* 2010;17(2):118-123. doi:10.1111/j.1708-8305.2009.00388.x
 8. Jiang ZD, Dupont HL, Brown EL, et al. Microbial etiology of travelers' diarrhea in Mexico, Guatemala, and India: importance of enterotoxigenic *Bacteroides fragilis* and *Arcobacter* species. *J Clin Microbiol.* 2010;48(4):1417-1419. doi:10.1128/JCM.01709-09
 9. Patyal A, Rathore RS, Mohan HV, Dhama K, Kumar A. Prevalence of *Arcobacter* spp. in humans, animals and foods of animal origin including sea food from India. *Transbound Emerg Dis.* 2011;58(5):402-410. doi:10.1111/j.1865-1682.2011.01221.x
 10. Abay S, Kayman T, Hizlisoy H, Aydin F. In vitro antibacterial susceptibility of *Arcobacter butzleri* isolated from different sources. *J Vet Med Sci.* 2012;74(5):613-616. doi:10.1292/jvms.11-0487
 11. Karadas G, Bücker R, Sharbati S, Schulzke JD, Alter T, Gözl G. *Arcobacter butzleri* isolates exhibit pathogenic potential in intestinal epithelial cell models. *J Appl Microbiol.* 2016;120(1):218–25.
 12. Sciortino S, Arculeo P, Alio V, Cardamone C, Nicastro L, Arculeo M, et al. Occurrence and antimicrobial resistance of *arcobacter* spp. Recovered from aquatic environments. *Antibiotics.* 2021;10(3):1–12.
 13. Uljanovas D, Gözl G, Brückner V, Grineviciene A, Tamuleviciene E, Alter T, et al. Prevalence, antimicrobial susceptibility and virulence gene profiles of *Arcobacter* species isolated from human stool samples, foods of animal origin, ready-to-eat salad mixes and environmental water. *Gut Pathog* [Internet]. 2021;13(1):1–16. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13099-021-00472-y>

14. Khodamoradi S, Abiri R. The incidence and antimicrobial resistance of arcobacter species in animal and poultry meat samples at slaughterhouses in Iran. *Iran J Microbiol.* 2020;12(6):531–6.
15. Ma Y, Ju C, Zhou G, Yu M, Chen H, He J, et al. Genetic characteristics, antimicrobial resistance, and prevalence of *Arcobacter* spp. isolated from various sources in Shenzhen, China. *Front Microbiol.* 2022;13.
16. Martinez-Malaxetxebarria I, Girbau C, Salazar-Sánchez A, Baztarrika I, Martínez-Ballesteros I, Laorden L, et al. Genetic characterization and biofilm formation of potentially pathogenic foodborne *Arcobacter* isolates. *Int J Food Microbiol.* 2022;373(May).
17. Zacharow I, Bystroń J, Wałęcka-Zacharska E, Podkowiak M, Bania J. Prevalence and antimicrobial resistance of *Arcobacter butzleri* and *Arcobacter cryaerophilus* isolates from retail meat in Lower Silesia region, Poland. *Pol J Vet Sci.* 2015;18(1):63–9.
18. Rathlavath S, Kumar S NB. Comparison between different D-Dimer cutoff values to assess the individual risk of recurrent venous thromboembolism: Analysis of results obtained in the DULCIS study. *Int J Lab Hematol.* 2017;38(1):42–9.
19. Zhang X, Alter T, Gözl G. Characterization of *Arcobacter* spp. isolated from retail seafood in Germany. *Food Microbiol.* 2019;82:254-258. doi:10.1016/j.fm.2019.02.010
20. González A, Ferrús MA. Study of *Arcobacter* spp. contamination in fresh lettuces detected by different cultural and molecular methods. *Int J Food Microbiol* [Internet]. 2011;145(1):311–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2010.11.018>
21. Ferreira S, Fraqueza MJ, Queiroz JA, Domingues FC, Oleastro M. Genetic diversity, antibiotic resistance and biofilm-forming ability of *Arcobacter butzleri* isolated from poultry and environment from a Portuguese slaughterhouse. *Int J Food Microbiol* [Internet]. 2013;162(1):82–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2013.01.003>
22. Mottola A, Ciccarese G, Sinisi C, Savarino AE, Marchetti P, Terio V, et al. Occurrence and characteriza- tion of *Arcobacter* spp. from ready-to-eat vegetables

- produced in Southern Italy. *Ital J Food Saf.* 2021;10(1).
23. Caruso M, Latorre L, Santagada G, Fracalvieri R, Difato LM, Miccolupo A, et al. *Arcobacter* spp. in bovine milk: An emerging pathogen with potential zoonotic risk. *Ital J Food Saf.* 2018;7(4):209–12.
 24. Parisi A, Capozzi L, Bianco A, Caruso M, Latorre L, Costa A, et al. Identification of virulence and antibiotic resistance factors in *arcobacter butzleri* isolated from bovine milk by whole genome sequencing. *Ital J Food Saf.* 2019;8(2).
 25. Hualpa D, Simauiza R, Sauca W, Fernández H. *Arcobacter butzleri*, un agente zoonótico en leche bovina. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2020; 54 (2): 151-64
 26. Rosa JSM, Jimmy FC, Heriberto FJ. Prevalencia de especies zoonóticas de *Arcobacter* en cerdos a nivel de matadero en Ecuador. *Rev MVZ Cordoba.* 2020;25(2).
 27. Brückner V, Fiebiger U, Ignatius R, Friesen J, Eisenblätter M, Höck M, et al. Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Arcobacter* species in human stool samples derived from out- And inpatients- And prospective German *Arcobacter* prevalence study *Arcopath. Gut Pathog* [Internet]. 2020;12(1):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13099-020-00360-x>
 28. Ferreira S, Júlio C, Queiroz JA, Domingues FC, Oleastro M. Molecular diagnosis of *Arcobacter* and *Campylobacter* in diarrhoeal samples among Portuguese patients. *Diagn Microbiol Infect Dis* [Internet]. 2014;78(3):220–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2013.11.021>
 29. Fernandez H, Villanueva MP, Mansilla I, Gonzalez M, Latif F. *Arcobacter butzleri* and *A. cryaerophilus* in human, animals and food sources, in southern Chile. *Brazilian J Microbiol.* 2015;46(1):145–7.
 30. De la Fuente-Salcido Norma Margarita, Villarreal-Prieto Jesús Ma., Díaz León Miguel Ángel, García Pérez Ada Patricia. Evaluación de la actividad de los agentes antimicrobianos ante el desafío de la resistencia bacteriana. *Rev. mex. cienc. farm* [revista en la Internet]. 2015 Jun [citado 2023 Jul 07] ; 46(2): 7-16. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952015000200007&lng=es

31. Šilha D, Pejchalová M, Šilhová L. Susceptibility to 18 drugs and multidrug resistance of *Arcobacter* isolates from different sources within the Czech Republic. *J Glob Antimicrob Resist* [Internet]. 2017;9(2010):74–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jgar.2017.01.006>
32. Teague NS, Srijan A, Wongstitwilairoong B, Poramathikul K, Champathai T, Ruksasiri S, et al. Enteric pathogen sampling of tourist restaurants in Bangkok, Thailand. *J Travel Med*. 2010;17(2):118–23.
33. Collado L, Figueras MJ. Taxonomy, epidemiology, and clinical relevance of the genus *Arcobacter*. *Clin Microbiol Rev*. 2011;24(1):174-192. doi:10.1128/CMR.00034-10
34. Adesiji YO, Oloke JK, Emikpe BO, Coker AO. *Arcobacter*, an emerging opportunistic food borne pathogen--A review. *Afr J Med Med Sci*. 2014;43 Suppl:5-11.
35. Giacometti F, Lucchi A, Manfreda G, Florio D, Zanoni RG, Serraino A. Occurrence and genetic diversity of *Arcobacter butzleri* in an artisanal dairy plant in Italy. *Appl Environ Microbiol*. 2013;79(21):6665-6669. doi:10.1128/AEM.02404-13
36. Giacometti F, Serraino A, Pasquali F, De Cesare A, Bonerba E, Rosmini R. Behavior of *Arcobacter butzleri* and *Arcobacter cryaerophilus* in ultrahigh-temperature, pasteurized, and raw cow's milk under different temperature conditions. *Foodborne Pathog Dis*. 2014;11(1):15-20. doi:10.1089/fpd.2013.1597
37. Tiwari R, Chakraborty S, Dhama K, Singh SV. Antibiotic resistance - an emerging health problem: causes, worries, challenges and solutions - a review. *Int J Curr Res*. 2013;5(07):1880–92.
38. Yadav AS, Kolluri G, Gopi M, Karthik K, Singh Y, Dhama K. Exploring alternatives to antibiotics as health promoting agents in poultry - a review. *J Exp Biol Agric Sci*. 2016;4(2320).