



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

Riesgo real y percibido asociado al consumo de leche cruda

Real and perceived risk associated with raw milk consumption

Autor/es

Cecilia Leza Barbero

Director/es

Pilar Conchello Moreno

Antonio Herrera
Marteache

Facultad de Veterinaria

2019

Índice

Resumen/ <i>Abstract</i>	3
Introducción	4
Justificación y objetivos.....	6
Metodología.....	7
1.- Marco legal de la comercialización de leche cruda	8
2.-Peligros biológicos asociados a la leche cruda.....	13
3.- Riesgo percibido por el consumo de leche cruda. Encuestas realizadas.	19
Conclusiones/ <i>Conclusions</i>	27
Valoración personal	28
Bibliografía	29
Anexo I.....	32

Resumen/Abstract

En la actualidad algunos consumidores prefieren la leche cruda sobre la pasteurizada. El objetivo de este trabajo es determinar qué riesgos son los que se asocian al consumo de leche cruda y cuál es su impacto sobre la salud, así como determinar los motivos que podrían llevar a las personas a consumir este producto y cómo perciben el riesgo que conlleva. Además, también se ha hecho una revisión de la legislación vigente en relación a la comercialización de leche cruda en el ámbito europeo.

Para ello se ha realizado una revisión bibliográfica de la legislación europea y de artículos científicos utilizando bases de datos como *Scholar Google* o *Pubmed* y se ha hecho una encuesta a una muestra de la población local.

La información científica disponible señala que los peligros que podemos encontrar en la leche cruda son fundamentalmente microbiológicos, siendo los más frecuentes *Campylobacter spp.*, *Salmonella spp.*, *E. coli*, *Listeria monocytogenes* o *Staphylococcus aureus*.

Asimismo, a través de la encuesta realizada se puede comprobar la influencia de factores como la edad, el origen o la formación en la percepción del riesgo por parte de la población.

Nowadays, some consumers prefer raw milk over pasteurized milk. The aim of this paper is to determinate what risks are associated with raw milk consumption and their effects on health, as well as to find out what reasons could lead people to use this product and how they perceive the risk that it comes with it. Also, a review of the current legislation regarding raw milk commercialization has been made.

In order to do that, a bibliographic review of the European legislation and scientific articles has been carried out using data bases like Scholar Google and Pubmed and a survey has been made to a simple of the local population.

The scientific information notes that the hazards that are found in raw milk are mostly microbiological such as Campylobacter spp., Salmonella spp., Listeria monocytogenes or Staphylococcus aureus.

Likewise, through the survey, it has been observed how some factors like age, origin or academic training can affect to the risk perception by the population.

Introducción

Actualmente el consumo de leche cruda se está popularizando. Una de las razones por lo que está sucediendo es porque existe la creencia de que el tratamiento térmico que conlleva la pasteurización puede afectar negativamente al valor nutricional de la leche; no obstante, los efectos de este tratamiento térmico sobre las propiedades nutricionales de leche cruda son mínimos. Otro de los motivos para consumir leche cruda es que podría ser beneficiosa para la salud, reduciendo el riesgo de padecer enfermedades tales como la osteoporosis y la artritis, sin embargo, no existe evidencia científica de que esta afirmación sea cierta. (Claeys et. al, 2013; Lucey, 2015)

Aun concediendo que la leche cruda fuera beneficiosa para el consumidor, diversos artículos científicos demuestran que su consumo directo no está exento de riesgos. Su elevado contenido en nutrientes disponibles, el pH y la actividad de agua de la leche la hacen un medio idóneo para el posible crecimiento de microorganismos patógenos (Quigley et. al, 2013) que son perjudiciales para la salud de las personas, especialmente para aquellas que constituyen grupos de riesgo: niños, ancianos, mujeres embarazadas y personas inmunocomprometidas.

La literatura científica indica que en los últimos años se han producido brotes de enfermedades asociados al consumo de leche cruda y sus derivados. Los microorganismos patógenos que se ven involucrados más frecuentemente en estos brotes alimentarios son *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., y *E. coli* productor de shigatoxina (serotipo O157:H7, entre otros), que dan lugar a cuadros gastrointestinales con diarreas, fiebre y náuseas, *Listeria monocytogenes* con fiebre, dolores musculares y sintomatología gastrointestinal y que, además, puede ser altamente peligroso para mujeres gestantes y personas inmunocomprometidas y *Staphylococcus aureus* que produce enterotoxinas, que causan vómitos, diarreas y dolor abdominal (Artursson, Schelin, Thisted Lambertz, Hansson y Olsson Engvall, 2018). La leche cruda también puede vehicular *Brucella* spp., como lo demuestra un brote producido por la cepa RB51 de *Brucella* resistente a rifampicina y penicilina, confirmado en noviembre de 2018 en Nueva York, asociado al consumo de leche cruda procedente de una granja de Pensilvania (“CDC Food Safety Alert: Brucellosis exposures from raw milk”, 2019).

En cuanto a la comercialización de leche cruda en Europa, el Reglamento (CE) 853/2004 señala que un Estado Miembro podrá mantener o establecer normas nacionales que prohíban o limiten la puesta en el mercado en su territorio de leche cruda o nata cruda destinada al consumo humano directo. Este Reglamento, según el apartado 3 del artículo 1, no se aplica al suministro por parte del productor de pequeñas cantidades de productos primarios, en este caso leche

cruda, al consumidor o establecimientos de venta al por menor que proveen al consumidor final. No obstante, en el apartado 4 del mismo artículo se especifica que los Estados Miembros, con arreglo a su derecho nacional, establecerán una normativa nacional que regule estas actividades, lo que origina variabilidad entre los países de la Unión Europea en cuanto a la venta al por menor de este producto.

En la actualidad, cada vez se tiene más en cuenta el proceso de análisis del riesgo a fin de que la percepción social de riesgo alimentario sea cada vez más rigurosa, entendiendo como tal el conocer qué alimentos son considerados peligrosos y cómo, cuándo, dónde, por qué y de qué manera se concibe este riesgo. La percepción del riesgo se considera un fenómeno multifactorial en el que coexisten variables socioculturales (edad, género, formación, profesión o hábitat) con factores políticos y económicos. Diversos estudios ponen de manifiesto una percepción generalizada del riesgo alimentario relacionado con “alimentos industrializados” en contraposición a los “alimentos naturales”, asumiendo de este modo riesgos por el hecho de considerar que pueden comportar beneficios. En este contexto la comunicación del riesgo alimentario real, cobra gran importancia para lograr una percepción del riesgo que sea coherente con la evaluación científica del mismo.

La literatura científica demuestra que la leche cruda puede vehicular microorganismos perjudiciales para la salud de las personas, pese a lo cual, algunas están dispuestas a consumir este producto. La cuestión es por qué hay consumidores que, en base a la tendencia de consumo de productos “frescos” o “naturales” sobre los “industriales”, prefieren la leche cruda sobre la pasteurizada (Knutson, Currier, Ribera y Goeringer, 2010) asumiendo un riesgo potencial para su salud.

Las razones que se esgrimen no están del todo esclarecidas. Una encuesta realizada en el Estado de Michigan (2011) a consumidores habituales de leche cruda para averiguar cuáles eran las razones por las que preferían este producto, concluía que las principales razones eran sociales (apoyar a los productores locales) y saludables (prevención de problemas digestivos, alergias, osteoporosis, psoriasis...) si bien apenas existen estudios científicos que demuestren los beneficios que se le atribuyen a la leche cruda (Katafiasz y Bartlett, 2012).

Justificación y objetivos

Actualmente nos encontramos ante un aumento del consumo de “alimentos naturales” debido a la creencia popular de que son más saludables, entre ellos se encuentra la leche cruda. En este contexto se plantea este Trabajo Fin de Grado que pretende cubrir los siguientes objetivos:

- Realizar una revisión de la legislación vigente en relación con la autorización de la comercialización de leche cruda destinada al consumo humano.
- Identificar y caracterizar los riesgos potenciales para la salud derivados del consumo de leche cruda y de esta manera conocer cuáles serían sus consecuencias sobre la salud de los consumidores.
- Evaluar el riesgo percibido por las personas, teniendo en cuenta diferentes factores como el sexo, edad, hábitat y formación. Para conseguirlo, hemos planteado una encuesta anónima a una muestra de la población local y, posteriormente, se hará un breve análisis de los datos obtenidos para conocer cómo influyen las variables previamente nombradas sobre la percepción del riesgo de los encuestados. Este objetivo no pretende un análisis estadístico, sino una primera aproximación a posibles estudios posteriores.

Metodología

El proceso de búsqueda de información se ha llevado a cabo durante el periodo comprendido entre febrero y julio de 2019. Para ello se empleó *Google Scholar* y la base de datos *Pubmed*; los artículos y documentos que se han aceptado para la revisión bibliográfica se publicaron entre los años 1999 y 2019, todos ellos están relacionados con el tema de este Trabajo de Fin de Grado.

La búsqueda se ha realizado en inglés principalmente, las palabras clave utilizadas han sido: *raw milk, risks, microorganisms, outbreak, disease, perceived risk*.

Tras la selección de los primeros artículos se recurrió a la bibliografía de los mismos para continuar con la búsqueda.

Se han empleado los artículos que cumplen con los siguientes criterios de selección:

- Artículos científicos relacionados con los peligros que pueden estar presentes en la leche cruda.
- Artículos científicos relacionados con brotes de enfermedad relacionados con el consumo de leche cruda.
- Artículos acerca del riesgo percibido por la población en el consumo de leche cruda.

Para la búsqueda de la legislación vigente se ha utilizado la base de datos *Eur-Lex*, y los diarios oficiales: Boletín Oficial Español y el Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya; introduciendo en la barra de búsqueda las palabras “leche cruda”.

También se ha utilizado información obtenida de páginas web como la del CDC (Centers of Disease Control and Prevention) y otras que se han considerado interesantes para la realización del trabajo que se incluyen en la bibliografía.

Además, en este Trabajo de Fin de Grado se ha realizado una encuesta a una muestra de población aleatoria para estudiar su percepción del riesgo. La encuesta se elaboró con Formularios de Google y se distribuyó vía online, por redes sociales y mensajería móvil a través de un enlace. Consta de dieciséis preguntas (Anexo I) y han sido contestadas por 226 personas.

Para el análisis de los datos se ha empleado el programa Microsoft Excel y se han agrupado a los participantes según su sexo, edad, origen y estudios; los resultados han sido plasmados en representaciones gráficas.

Resultados y Discusión

1.- Marco legal de la comercialización de leche cruda

La legislación europea define a la leche cruda como aquella producida por la glándula mamaria de animales de abasto y que no haya sido sometida a un tratamiento térmico superior a 40°C ni a ningún otro equivalente (Reglamento (CE) 853/2004 del Parlamento Europeo).

La leche cruda con independencia de su destino (tanto si va destinada a central lechera como si va destinada al consumidor final), debe de cumplir lo dispuesto en el Reglamento (CE) nº 853/2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, que regula los requisitos para la comercialización de leche cruda.

Según este Reglamento cada Estado Miembro puede establecer las medidas sanitarias que estime adecuadas para garantizar el cumplimiento de los objetivos de este Reglamento en su territorio. Asimismo, según el apartado 8 del artículo 10 del mismo Reglamento, un Estado Miembro puede mantener o establecer normas nacionales que prohíban o limiten la puesta en el mercado en su territorio de leche cruda o nata cruda destinada al consumo humano directo.

En todo caso, la leche cruda, según la sección IX, capítulo I del Reglamento 853/2004, debe proceder de animales que estén sanos, sin síntomas de enfermedad ni heridas en las ubres, a los que no se les haya administrado sustancias no autorizadas; y si se les ha administrado algún fármaco autorizado se deberá respetar el tiempo de espera correspondiente. Además, el rebaño del que vengan estos animales deberá haber sido declarado indemne de Brucelosis y Tuberculosis, en caso de la leche cruda de vaca.

También, las explotaciones deben cumplir requisitos de higiene, con un adecuado diseño, mantenimiento, limpieza y desinfección de instalaciones y equipos. El ordeño deberá ser ejecutado de manera higiénica, y la leche almacenada en un tanque limpio preparado para evitar contaminaciones y deberá enfriarse a estas temperaturas:

- Si se recoge diariamente < o igual a 8°C
- Si no se recoge diariamente < o igual a 6°C

Además, durante el transporte de la leche deberá mantenerse siempre la cadena de frío, la temperatura de la leche no deberá sobrepasar los 10°C.

Asimismo, la leche cruda debe cumplir una serie de criterios que se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 1. Requisitos higiénicos aplicables a la leche cruda destinada al consumo humano (Reglamento (CE) 853/2004 del Parlamento Europeo).

Leche cruda de vaca	Colonias de gérmenes a 30°C (por ml)	< 0 = a 100 000 ¹
	Células somáticas (por ml)	< 0 = a 400 000 ²
Leche cruda procedente de otras especies	Colonias de gérmenes a 30°C (por ml)	< 0 = a 1 500 000 ¹
Leche cruda destinada a la elaboración de productos lácteos*	Colonias de gérmenes a 30°C (por ml)	< 0 = a 500 000 ¹

*De otras especies y sin haber empleado ningún tratamiento térmico.

¹Media geométrica móvil de un periodo de dos meses con dos muestras, al menos, al mes.

²Media geométrica móvil de un periodo de tres meses con una muestra, al menos, al mes (salvo que la autoridad competente establezca otra metodología que tenga en cuenta las variaciones estacionales en los niveles de producción)

También, los operadores económicos que produzcan productos lácteos deben iniciar procedimientos que garanticen que la leche cruda de vaca utilizada para la elaboración de productos lácteos tenga una concentración de gérmenes inferior a 300.000 colonias/ml a 30°C. Asimismo, el Reglamento 2073/2005 establece una serie de criterios microbiológicos para quesos, mantequilla y nata hechos a base de leche cruda.

En cuanto al etiquetado de la leche cruda destinada al consumo directo humano deberá aparecer en la etiqueta las palabras “leche cruda” y para los productos elaborados a base de leche cruda que no se han tratado térmicamente, ni han recibido un tratamiento físico o químico se tendrá que indicar en la etiqueta que han sido elaborados con leche cruda.

Todo lo especificado anteriormente se entiende aplicable a la venta directa de leche cruda pero no al suministro de pequeñas cantidades de leche cruda al consumidor ni a establecimientos de venta al por menor que provean al consumidor final, por lo que el Reglamento 853/2004 establece en su apartado 4 del artículo 1, que los Estados Miembros, con arreglo a su derecho nacional, establecerán una normativa nacional para regular estas actividades. Esto da lugar a variabilidad en cuanto a la permisividad en la comercialización de leche cruda para el consumo directo entre los distintos miembros de la Unión Europea. En países como Francia, Alemania, Dinamarca, Italia, Los Países Bajos, República Checa, Austria, Eslovaquia, Lituania, Irlanda y

Reino Unido se permite vender leche cruda a los consumidores en las granjas, al contrario que en Polonia, Noruega y España (“Europe’s raw milk vending machines come in for market scrutiny”, 2017).

En España no se permite el suministro directo por parte del productor de pequeñas cantidades de leche cruda al consumidor o a establecimientos de venta al por menor (Real Decreto 640/2006). Teniendo en cuenta esta limitación, para comercializar leche cruda para consumo directo en España, se exige que el operador económico cumpla las condiciones indicadas en el Reglamento (CE) 852/2004 y el Reglamento (CE) 853/2004.

En el 2015, el Comité Científico de AESAN elaboró un informe evaluando los riesgos microbiológicos asociados al consumo de leche cruda y productos lácteos elaborados a base de leche cruda. Este Comité concluyó que la leche cruda puede vehicular microorganismos patógenos y que la pasteurización es el único método eficaz para eliminarlos (AECOSAN, 2015). Este informe fue decisivo para mantener el Real Decreto 640/2006 que no autoriza la venta directa de leche cruda al consumidor en España.

Pese a ello, en Cataluña desde julio del 2018 se permite la venta directa de leche cruda de vaca en virtud del Decreto 163/2018 del Departamento de Presidencia de la Generalitat de Catalunya, que recoge todo lo que dice la normativa europea y además exige el cumplimiento de una serie de requisitos adicionales como que la leche debe ser enfriada inmediatamente tras el ordeño y conservarse entre 1 y 4°C; y que solo puede mezclarse la leche de dos ordeños seguidos o la obtenida en ordeñadas hechas dentro de un periodo de 24 horas.

Asimismo, la leche cruda debe cumplir con una serie de requisitos técnico-sanitarios que se evalúan en una muestra recogida del tanque de refrigeración de la explotación:

- Parámetros físico químicos: características organolépticas normales, control de la acidez (< 18 grados Dornic), punto crioscópico y determinación del contenido en grasa, proteína y materia seca mensualmente.
- Parámetros higiénicos: contenido en células somáticas por ml (< o igual a 300 000), colonias de gérmenes a 30°C por ml (< o igual a 50 000) y ausencia de residuos de inhibidores.
- Parámetros microbiológicos (Tabla 2) para *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *E. coli* productores de shigatoxinas y *Campylobacter jejuni* y *Campylobacter coli*.

Tabla 2. Parámetros microbiológicos que debe cumplir la leche cruda (Decreto 163/2018 del Departamento de Presidencia de la Generalitat de Catalunya)

<i>Listeria monocytogenes</i>	Toma de 5 muestras y ausencia en 25 ml. Frecuencia mensual (o trimestral en caso de 3 resultados favorables consecutivos)
<i>Salmonella spp.</i>	Toma de 5 muestras y ausencia en 25 ml. Frecuencia mensual (o cada 6 meses en caso de 3 resultados favorables consecutivos)
<i>E. coli</i> productores de shigatoxinas o STEC (<i>Shigatoxin-producing E. coli</i>)	Toma de 5 muestras y ausencia en 25 ml. Frecuencia mensual (o cada 6 meses en caso de 3 resultados favorables consecutivos)
<i>Campylobacter jejuni</i> y <i>Campylobacter coli</i>	Toma de 5 muestras y ausencia en 25 ml. Frecuencia mensual (o cada 6 meses en caso de 3 resultados favorables consecutivos)

- Contaminantes químicos: Aflatoxina M1 (contenido máximo 0,05 ug/kg) y plomo (contenido máximo 0,02 µg/kg).

La venta de leche podrá tener lugar en la propia explotación o en establecimientos minoristas y máquinas expendedoras, estas últimas deben contar con un sistema de refrigeración y un sistema de seguridad que, en el caso de que falle la refrigeración, detenga la dispensación de la leche.

Por último, en el etiquetado se tiene que indicar claramente que se trata de leche cruda y que hay que hervirla antes de su consumo.

En los países extracomunitarios la normativa relacionada con el consumo de leche cruda es contemplada de manera similar a los países comunitarios. Así, en EEUU la venta interestatal de leche cruda está prohibida por la FDA (Food and Drug Administration); sin embargo, los Estados pueden establecer sus propias normas respecto a la comercialización de leche cruda dentro de su territorio (“Raw Milk Laws: State-by-State”, 2018). En este país, trece Estados permiten la venta de leche cruda en establecimientos de venta al por menor:

- Arizona, California, Connecticut, Idaho, Maine, Nevada, Nuevo Hampshire, Nuevo México, Pensilvania, Carolina del Sur y Washington permiten la venta en cualquier tienda.

- En Utah se exige que el establecimiento sea propiedad del productor de la leche.
- En Oregón solo se permite la venta de leche cruda de oveja y cabra, no de vaca.

Arkansas, Dakota del Sur, Illinois, Kansas, Massachusetts, Minnesota, Missouri, Nebraska, Nueva York, Oklahoma, Texas, Vermont, Wyoming y Wisconsin permiten la venta de leche cruda solo en la explotación que se ha producido, mientras que Kentucky, Mississippi y Rhode Island solo permiten la venta de leche cruda de cabra en la misma granja.

En Alabama, Alaska, Colorado, Delaware, Florida, Georgia, Hawái, Indiana, Iowa, Luisiana, Maryland, Michigan, Montana, Nueva Jersey, Carolina del Norte, Dakota del Norte, Ohio, Tennessee, Virginia y Virginia del Este, está prohibida la venta de leche cruda para consumo humano.

Actualmente en Europa es cada vez más frecuente encontrar máquinas expendedoras de leche cruda, estas facilitan el acceso de los consumidores a ella, además también contribuyen a que los productores puedan venderla de manera segura e higiénica (Onusic, 2018), sin embargo, teniendo en cuenta el riesgo que puede conllevar su consumo esta nueva forma de venta debe ser regulada.

Por ejemplo, la legislación francesa regula la venta de leche cruda a través de máquinas expendedoras por el artículo 7 de la Orden del 13 de Julio de 2012 sobre las condiciones para la producción y comercialización de leche cruda de bovinos, pequeños rumiantes y solípedos domésticos (JORF n°0168 del 21 julio).

En esta Orden se especifica que la máquina expendedora es responsabilidad del operador que suministra la leche a la máquina desde su granja, la leche debe ser refrigerada previamente y mantenerse en la máquina a una temperatura de 0-4°C. En caso de que falle el sistema de refrigeración el dispensador se desactivará, además se debe garantizar que el sistema de distribución no suponga una fuente de contaminación. La leche cruda se renovará cada día y la que no haya sido vendida en el día solo podrá ser destinada a consumo humano después de someterse a un tratamiento térmico equivalente a la pasteurización. El operador debe solicitar una autorización para la venta directa de leche cruda al consumidor y declarar el uso y la ubicación de sus máquinas expendedoras.

2.-Peligros biológicos asociados a la leche cruda

La leche puede contaminarse en muchos momentos de su proceso de obtención, si el animal productor sufre una enfermedad sistémica o una mastitis los microorganismos pueden pasar a la leche. También puede producirse una contaminación fecal durante el ordeño, o en el almacenamiento por una deficiente limpieza y desinfección de las instalaciones y los equipos (Lucey, 2015; Zastempowska, Grajewski y Twaruzek, 2016). Además, el elevado contenido en nutrientes disponibles, su pH cercano a la neutralidad y su actividad de agua, la hace un medio idóneo para el crecimiento y desarrollo de microorganismos tanto patógenos como no patógenos (Quigley et. al, 2013), por lo que su consumo sin haber recibido un tratamiento térmico suficiente constituye un riesgo para la salud.

La literatura científica indica que los microorganismos patógenos que más frecuentemente puede vehicular la leche cruda son: *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., *E. coli* productor de shigatoxina, *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus* (Artursson et. al, 2018). También habría que incluir en esta lista *Brucella* spp. y *Mycobacterium bovis*, cuya incidencia actual es menor, pero siguen siendo un grave problema para la salud pública.

***Campylobacter* spp.**

Actualmente, *Campylobacter* spp. es una de las primeras causas de toxiinfecciones alimentarias. En Europa en el 2015, el alimento que más se asoció a brotes de *Campylobacter* spp. fue la leche cruda (EFSA, 2016).

Se trata de una bacteria Gram (-), con forma de espiral, móvil, microaerófila y termodependiente. Existen 17 especies y 6 subespecies de *Campylobacter*, de estas, las que más frecuentemente producen enfermedad en humanos son *C. jejuni* subespecie *jejuni* y *C. coli*.

Campylobacter es una bacteria que habita en el tracto intestinal de muchas especies, la leche se puede contaminar si entra en contacto con las heces de los animales, aunque esto también podría suceder como consecuencia de una mamitis (Modi, Brahmabhatt, Chatur y Nayak, 2015).

Los síntomas de la campylobacteriosis aparecen de 2 a 5 días después de la infección y consisten en diarrea (a veces sanguinolenta), dolor abdominal, náuseas, vómitos, fiebre y cefalea. Generalmente la campylobacteriosis no es mortal, pero podría serlo para niños muy jóvenes, ancianos o personas que sufren de alguna enfermedad inmunodepresora como el SIDA.

Algunas de las complicaciones que la campylobacteriosis podría acarrear son: síndrome urémico-hemolítico, el síndrome Guillain-Barré, artritis o meningitis (Modi et al., 2015).

***Salmonella* spp.**

Salmonella spp. es una de las principales causas de enfermedades alimentarias en Europa, donde en el 2016 hubo 94 530 casos de salmonelosis (EFSA, 2016).

Salmonella spp. es una bacteria Gram (-) que pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*, existen dos especies: *S. bongori* y *S. enterica*, y cuenta con más de 2600 serotipos, de estos, los más importantes que son transmitidos de animales a personas son *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium*, aunque también habría que destacar *S. enterica* serotipo Dublin que está adaptado a la especie bovina y puede ser vehiculado con la leche cruda o quesos elaborados a partir de ella (Ung et al., 2019).

Salmonella se encuentra tanto en el tracto intestinal de los animales domésticos como en el del hombre. Es frecuente que las personas contraigan la salmonelosis al consumir alimentos contaminados de origen animal como huevos, carne y leche. Estos se pueden contaminar en cualquier punto de la cadena alimentaria: en la producción primaria, el procesado de alimentos o en su manipulación.

Los síntomas de la salmonelosis aparecen a las 6-72 horas de haber ingerido la bacteria y estos duran de 2 a 7 días. Generalmente la sintomatología (diarreas, fiebre, dolor abdominal y vómitos) es leve, pero en grupos de riesgo como niños, ancianos y personas inmunodeprimidas podría ser grave e incluso mortal debido a una severa deshidratación.

Aunque no es frecuente que *S. enterica* serotipo Dublin cause enfermedad en humanos, entre los años 2015 y 2016 produjo un brote asociado al consumo de queso elaborado con leche cruda en Francia. En este brote hubo 83 casos de los cuales 41 fueron hospitalizados y 10 fallecieron (Ung et al., 2019). Comparada con las otras infecciones que produce *Salmonella*, la causada por *S. Dublin* en el hombre es grave, dando lugar a una prolongada bacteriemia con fiebre (McDonough, Fogelman, Shin, Brunner y Lein, 1999).

***Escherichia coli* productor de shigatoxina**

E. coli productor de shigatoxina es una bacteria que se encuentra en el tracto intestinal del ser humano y de los animales domésticos. La transmisión al hombre generalmente sucede por el consumo de alimentos contaminados como carne picada cruda o mal cocinada, leche cruda u hortalizas contaminadas por materia fecal (Mohammadi, Abiri, Rezaei y Salmanzadeh-ahrabi, 2013). En el 2015 en Europa se analizaron 1312 muestras de leche cruda de las cuales 24 fueron positivas a STEC (EFSA, 2016).

Es un bacilo Gram (-) perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*, anaerobio facultativo y móvil. Es un microorganismo mesófilo que puede crecer entre temperaturas de 7 hasta 48°C, siendo su temperatura óptima de crecimiento 37°C. Es termosensible, siendo destruido por los métodos de conservación de los alimentos.

Existen diferentes serotipos de *E. coli* en función de sus antígenos somáticos, flagelares y capsulares, el serotipo O157:H7 es el que más frecuentemente está implicado en las toxiinfecciones alimentarias por *E. coli*. El ganado bovino es el principal reservorio de este patógeno (Mohammadi et. al, 2013), aunque también podrían serlo otros mamíferos y aves.

El periodo de incubación es de tres a ocho días. Las personas afectadas padecen principalmente calambres abdominales y diarrea que podría llegar a ser hemorrágica. En algunos casos, como niños pequeños y ancianos, puede conducir al síndrome hemolítico-urémico (SHU) que consiste en una insuficiencia renal aguda, anemia hemolítica y trombocitopenia (Mohammadi et al., 2013).

Listeria monocytogenes

Aunque la listeriosis no es una enfermedad muy frecuente, da lugar a casos de gravedad importante e incluso puede llegar a producir la muerte en la población susceptible: ancianos, personas inmunocomprometidas, mujeres gestantes y niños. En el 2016 se confirmaron 2555 casos de listeriosis en la Unión Europea (EFSA, 2016).

Listeria monocytogenes es una bacteria Gram (+) perteneciente a la familia *Listeriaceae*. Es anaerobia facultativa y psicrotrofa, es decir, puede crecer a temperaturas de refrigeración. Es una bacteria muy ubicua, puede encontrarse en el suelo, agua, vegetación y en el tracto digestivo de los animales domésticos. Es muy resistente a las condiciones ambientales y es capaz de producir biofilms, comunidades de microorganismos que crecen en una matriz orgánica polimérica que ellos mismos producen y que está adherida a una superficie inerte.

Los alimentos que más frecuentemente están implicados en los brotes de listeriosis son productos cárnicos listos para el consumo como salchichas o patés y productos lácteos no pasteurizados (Mansouri-Najand, Kianpour, Sami y Jajarmi, 2015).

Listeria monocytogenes se puede encontrar en la leche de vaca, oveja y cabra; la principal fuente de contaminación son los ensilados de mala calidad, también podría suceder que el equipo utilizado para ordeñar se contamine con las heces de los animales, llegando de esta manera a la leche cruda, además al ser un microorganismo psicrotrofo, puede multiplicarse en los tanques de almacenamiento en refrigeración (Hunt et al., 2012).

Existen dos formas de infección por *Listeria monocytogenes* dependiendo en si afecta a personas que están sanas o a personas cuya salud ya está comprometida. Cuando se da en pacientes sanos, los síntomas son leves y consisten en diarrea, fiebre, dolores musculares y cefalea. La forma invasiva afecta a los grupos de riesgo antes mencionados: mujeres embarazadas, ancianos, niños y personas inmunocomprometidas. Los síntomas que produce la listeriosis en estos grupos poblacionales son graves y puede causar la muerte en el 20-30% de los casos. Las personas afectadas sufren fiebre, dolor muscular, septicemia y meningoencefalitis. En mujeres gestantes, *L. monocytogenes* puede dar lugar a abortos o ser causa de muerte fetal (“Information for Health Professionals and Laboratories|Listeria”, 2016).

Staphylococcus aureus

La intoxicación por enterotoxina estafilocócica es de alta incidencia, pero tiene una baja mortalidad. En Europa en el 2015 hubo 434 brotes de enfermedad causada por estas toxinas. El alimento que más se asoció a estos brotes fue el queso (EFSA, 2016).

Staphylococcus aureus es una bacteria saprófita de la piel y mucosas del ser humano y de los animales, sin embargo, algunas cepas pueden causar enfermedad en ambos. Es frecuente que *S. aureus* produzca mastitis clínica y subclínica en el ganado bovino, la leche procedente de estos animales posee una elevada carga bacteriana (McMillan, Moore, McAuley, Fegan y Fox, 2016).

S. aureus es una bacteria Gram (+) de la familia *Staphylococcaceae*. Es mésofilo, su temperatura óptima de crecimiento se encuentra entre los 35 y 40°C, además puede soportar una baja actividad de agua (0,86). Algunas cepas de *S. aureus* son capaces de producir enterotoxinas que son las responsables de la intoxicación alimentaria del ser humano. Estas toxinas son muy estables, resisten temperaturas de hasta 121°C durante veinte minutos.

Las principales fuentes por las que *S. aureus* puede llegar a los alimentos son los propios animales, el polvo, aire o superficies, contacto y los manipuladores. Esto, sumado a un almacenamiento inadecuado permite la formación de las toxinas en los alimentos (Argudín, Mendoza y Rodicio, 2010). Si los animales tienen una mastitis subclínica y no se cuida la higiene durante el ordeño, *Staphylococcus aureus* puede alcanzar altas concentraciones en la leche, y posteriormente multiplicarse durante la elaboración de quesos.

La intoxicación se produce cuando las personas ingieren las toxinas preformadas en los alimentos. Los principales síntomas son náuseas, vómitos, dolor abdominal y pueden ir o no acompañados de diarrea, estos aparecen de forma rápida, de 2 a 8 horas después de haber

consumido las toxinas con el alimento. Generalmente la enfermedad se resuelve en 24-48 horas pero puede ser severa si afecta a niños o ancianos (Argudín, Mendoza y Rodicio, 2010).

Brucella spp.

La brucelosis es una zoonosis de gran importancia para la salud pública. Aunque en países desarrollados ha sido prácticamente erradicada sigue siendo un problema en aquellos en vías de desarrollo. En el 2016 se confirmaron 534 casos en la Unión Europea, la mayoría se dieron en países que no son oficialmente libres de brucelosis en el ganado bovino, ovino y caprino (ECDC, 2018).

Brucella spp. es una bacteria Gram (-) intracelular facultativa perteneciente a la familia *Brucellaceae*. Las especies de *Brucella spp.* que más comúnmente causan enfermedad en el ser humano son *B. abortus* (ganado bovino), *B. melitensis* (ganado ovino y caprino) y *B. suis* (en ganado porcino).

La infección puede ser transmitida al ser humano por contacto directo con los animales infectados o con la placenta, fetos abortados y fluidos del parto; también las personas pueden contraer la brucelosis al ingerir productos animales como leche cruda o queso elaborado con leche cruda, siendo esta una de las fuentes más frecuentes de infección (Babaoglu et al., 2018; Corbel, 2006).

La brucelosis en humanos se presenta como una enfermedad febril que puede ser aguda o subaguda, pudiendo progresar a crónica con graves complicaciones. Los síntomas que más frecuentemente padecen las personas afectadas son fiebre, mialgia, fatiga, escalofríos, sudores, cefalea, dolor articular y pérdida de peso (Corbel, 2006).

Entre las complicaciones que puede acarrear esta enfermedad (articulares, gastrointestinales, genitourinarias, nerviosas, cardiovasculares, en la piel y membranas mucosas y respiratorias) las articulares son las más frecuentes, sobre todo la artritis periférica afectando a las rodillas, cadera, codos y tobillos. Además, en mujeres embarazadas, se puede producir el aborto espontáneo o la transmisión de la infección al feto (Corbel, 2006).

Mycobacterium bovis

En el 2015 se confirmaron 170 casos de tuberculosis causada por *M. bovis* en Europa. Se estima que *M. bovis* es responsable del 10-15 % de los casos de tuberculosis en países en vías de desarrollo y del 1-2% en países desarrollados (Bolaños, de Paula, Guerra, Franco y Ribeiro, 2017).

La principal fuente de infección para los seres humanos es el consumo de leche o productos lácteos que no han sido pasteurizados; también es posible que se transmita por la inhalación de aerosoles de los animales infectados.

Mycobacterium bovis es una bacteria del género *Mycobacterium*. Este microorganismo pertenece a la familia *Mycobacteriaceae*, es un bacilo ácido-resistente, por lo que para su tinción se recurre al método Ziehl-Neelsen. Esta bacteria se encuentra más frecuentemente en el ganado vacuno, aunque también puede afectar a búfalos y alces (CDC, 2013)

Cuando la vía de transmisión es la inhalación de aerosoles, la infección sucede en el pulmón y los pacientes sufren un síndrome pseudogripal con tos seca, si progresa dará lugar a tos progresiva, dolor torácico y fatiga. En cambio, cuando la vía de infección es la ingestión de leche cruda es más frecuente que aparezcan lesiones intestinales, los síntomas aparecen de cinco a ocho semanas de haber consumido el alimento contaminado con *M. bovis* (Aymerich, Domínguez y Ausina, 2003).

3.- Riesgo percibido por el consumo de leche cruda. Encuestas realizadas.

Para evaluar el riesgo percibido en una muestra de la población local se ha realizado una encuesta anónima que consta de 13 preguntas con la participación de 226 personas elegidas al azar. La encuesta, que se puede consultar en el Anexo I, incluye cuestiones para conocer las características socioculturales de los encuestados (sexo, edad, origen y estudios), además de su relación con el ámbito de la salud pública, y otras cuestiones relacionadas con el hábito de consumo de leche cruda y sus riesgos para la salud.

En la tabla 3 se recoge la distribución de población encuestada en función del sexo, edad, origen y estudios de los encuestados.

Tabla 3. Distribución de la población encuestada en función de variables de población

Variable	Estratos	Número de encuestados (Proporción %)*		
Sexo	Mujer	160 (71%)		
	Hombre	66 (29%)		
Edad	18-30	85 (38%)		
	30-45	55 (24%)		
	45-60	57 (25%)		
	>60	29 (24%)		
Origen ¹	Urbano	167 (74%)		
	Rural	58 (58%)		
Estudios	Primaria	14 (6%)		
	Secundaria	64 (28%)		
	Universitarios	148 (66%)	Campo de la salud	46 (31%)
			No campo de la salud	102 (69%)

¹Un encuestado no respondió a este campo.

*Número de encuestados 226

En un primer lugar se analizan los resultados globales sobre la percepción del riesgo.

Pregunta 1 ¿Ha consumido alguna vez leche cruda? (Figura 1). 225 personas contestan a esta pregunta, 153 (68%) no han consumido nunca leche cruda y 72 (32%) sí que lo han hecho al menos una vez durante su vida.



Figura 1. Representación gráfica sobre el consumo de leche cruda

Pregunta 2 ¿Estaría dispuesto a consumir leche cruda? De las 153 personas que nunca han tomado leche cruda, solamente 20 (13%) estarían dispuestas a consumir este producto.

Pregunta 3 ¿Piensa que el consumo de leche cruda podría tener beneficios nutricionales? (Figura 2). Esta pregunta se ha planteado para conocer si los encuestados piensan que el consumo de leche cruda puede aportar beneficios nutricionales. Los resultados indican que aproximadamente la mitad de los encuestados (48%) creen que la leche cruda puede ser beneficiosa, mientras que 116 (52%) contestan negativamente.

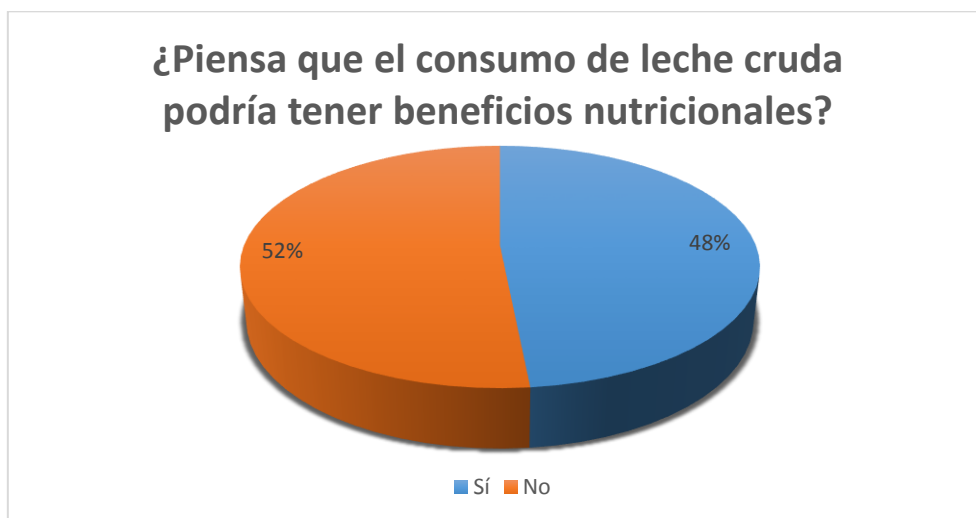


Figura 2. Representación gráfica sobre la percepción de beneficios nutricionales asociados al consumo de leche cruda

Pregunta 4 ¿Considera que consumir leche cruda/queso podría ser un riesgo para salud? (Figura 3). De los encuestados, 163 personas (72%) sí que consideran la leche cruda un riesgo,

mientras que 62 (28%) no (un encuestado no respondió a este campo). En cambio, cuando se refiere al queso elaborado con leche cruda los resultados son más igualados, 115 (51%) personas lo consideran un riesgo mientras que 111 (49%) responden negativamente.

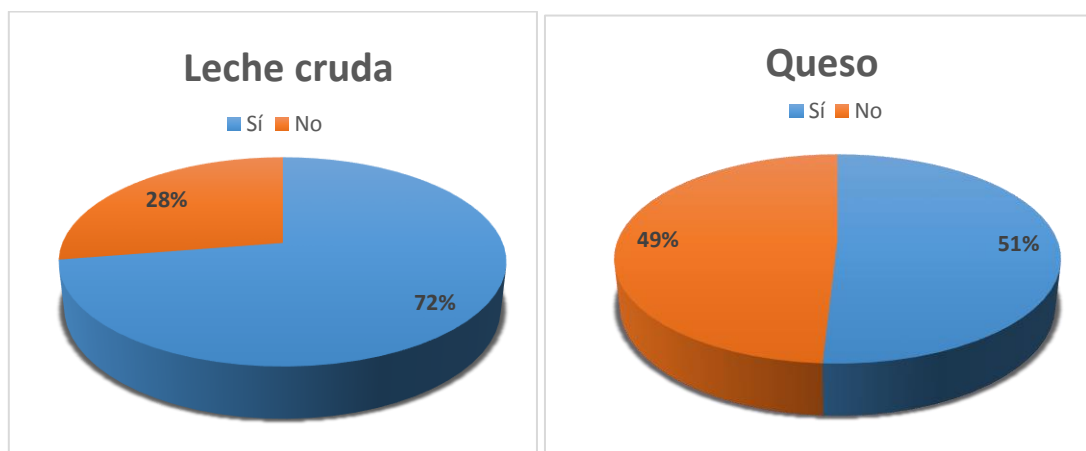


Figura 3. Representación gráfica sobre la percepción de riesgo para salud asociados al consumo de leche cruda y queso de leche cruda.

Pregunta 5 ¿Entre los siguientes peligros que podrían estar presentes en la leche cruda, ¿cuál cree que es el más importante? (Figura 4). Esta pregunta se ha realizado para conocer la percepción del riesgo sobre la naturaleza de los peligros (biológicos, químicos y físicos) por consumo de leche cruda. Los resultados revelan que el riesgo biológico se percibe como el más importante (56% de los encuestados), aunque es relevante una percepción alta de riesgo por agentes químicos presentes en la leche cruda (41%). Solo el 3% da importancia a los peligros físicos.



Figura 4. Representación gráfica sobre los tipos de riesgo percibidos por consumo de leche cruda.

Preguntas 5 y 6. ¿Sabe si es legal la comercialización de leche cruda para consumo humano directo? ¿Ve bien que se permita la comercialización de leche cruda para consumo humano directo en España? Finalmente, las dos últimas preguntas tienen el objetivo de saber si los encuestados tienen conocimiento de cuál es la situación legal de la comercialización de leche cruda para consumo humano directo en España y cuál es su opinión acerca de este tema. Las respuestas ponen de manifiesto un desconocimiento generalizado de la situación legal sobre la venta de leche cruda en España ya que el 77% manifiestan no tener conocimiento alguno (un encuestado no respondió).

Respecto a la opinión de los encuestados acerca de que se autorice en España la comercialización de leche cruda para consumo humano directo, el 60% responden negativamente mientras que el 40% muestran interés por la venta de este producto (5 personas no contestaron a esta pregunta).

En segundo lugar, con el objetivo de conocer la influencia de los factores socioculturales (edad, sexo, origen y formación) en la percepción del riesgo se han evaluado los resultados de las encuestas en función de cada una de las variables consideradas.

Variable sexo. De las 160 mujeres encuestadas, 54 (33,75%) han consumido alguna vez leche cruda, y de los 66 hombres, lo han hecho 18 (27,27%) (Figura 5). Sin embargo, las mujeres perciben un mayor riesgo, ya que 84 (52,2%) de las 160 responden afirmativamente a la pregunta de si consideran el consumo de leche cruda un riesgo, mientras que tan solo 25 (37,88%) de los 66 hombres encuestados aprecian este riesgo (Figura 6).

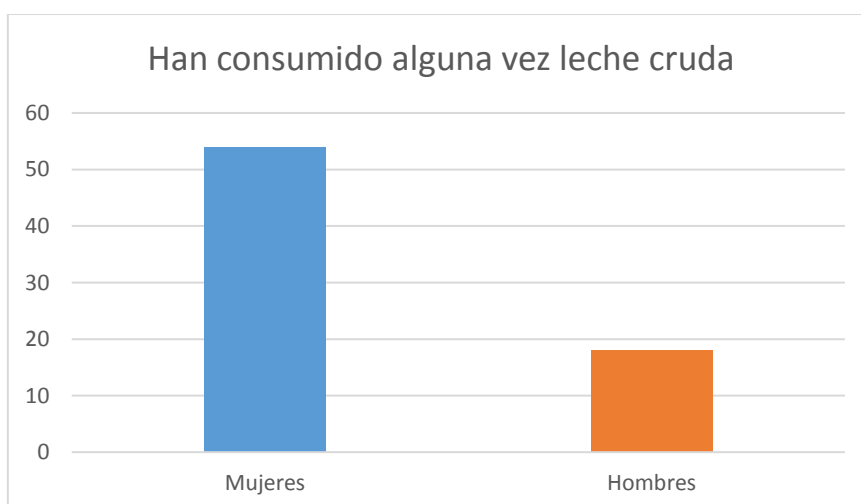


Figura 5. Representación gráfica del consumo de leche cruda en función del sexo

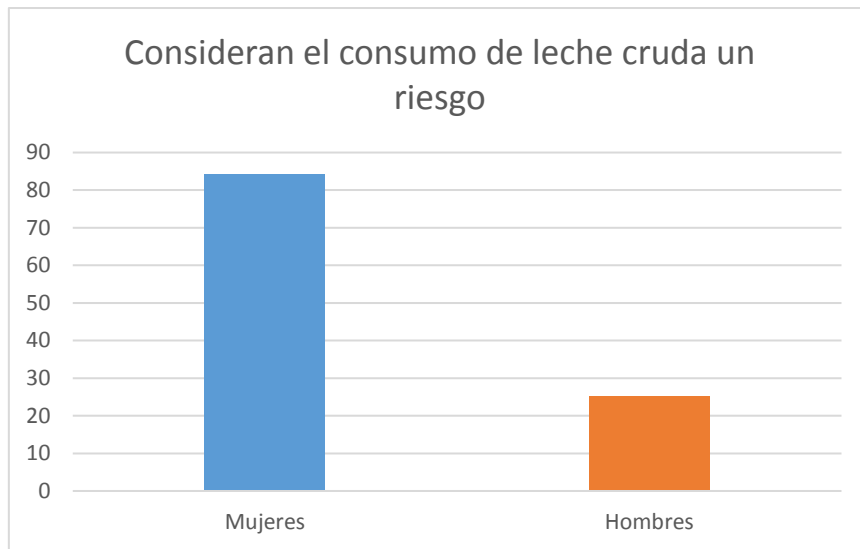


Figura 6. Representación gráfica de la percepción del riesgo en función del sexo.

Variable edad. Se observa que los grupos de mayor edad (>60 y 45-60 años) han consumido leche cruda con mayor frecuencia que la población de menos de 45 años (Figura 7)

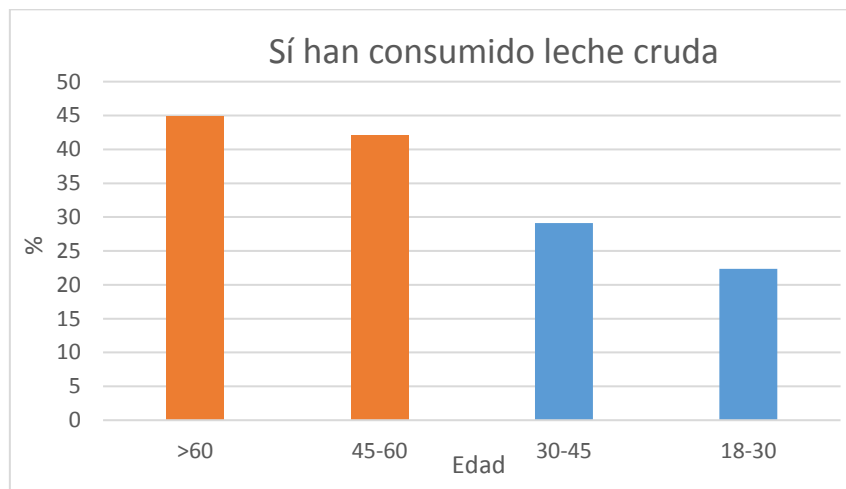


Figura 7. Representación gráfica de consumo de leche cruda en función de la edad. En naranja se señalan los grupos de edad que han consumido leche cruda con mayor frecuencia.

Sin embargo, el grupo de 30 a 45 años es el que menos asocia el consumo de leche cruda con un riesgo para la salud (61,82%), en relación al resto de los grupos que contestaron afirmativamente en un porcentaje superior al 70% a la pregunta “¿Considera que consumir leche cruda podría ser un riesgo para la salud?” (Figura 8).

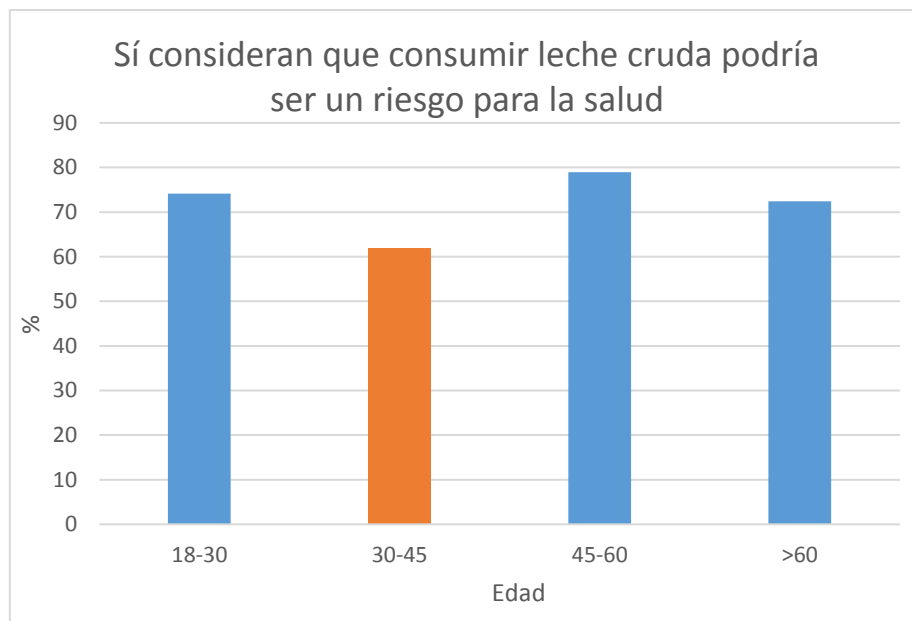


Figura 8. Representación gráfica de la percepción del riesgo en función de la edad. En naranja se señala el grupo de edad que menos asocia el consumo de leche cruda con un riesgo para la salud.

Variable origen rural/urbano. (Figura 9) Con respecto al origen, se observa que un mayor porcentaje de personas de procedencia rural (41,4%) han consumido leche cruda al menos una vez en su vida, mientras que tan solo el 28,7% de las personas de origen urbano han bebido leche cruda. No obstante, no se aprecian diferencias importantes en la percepción del riesgo para la salud en función de esta variable. El 68,9% de las personas que proceden de pueblos y el 73,1% de las personas de ciudad perciben un riesgo para la salud por consumo de leche cruda.

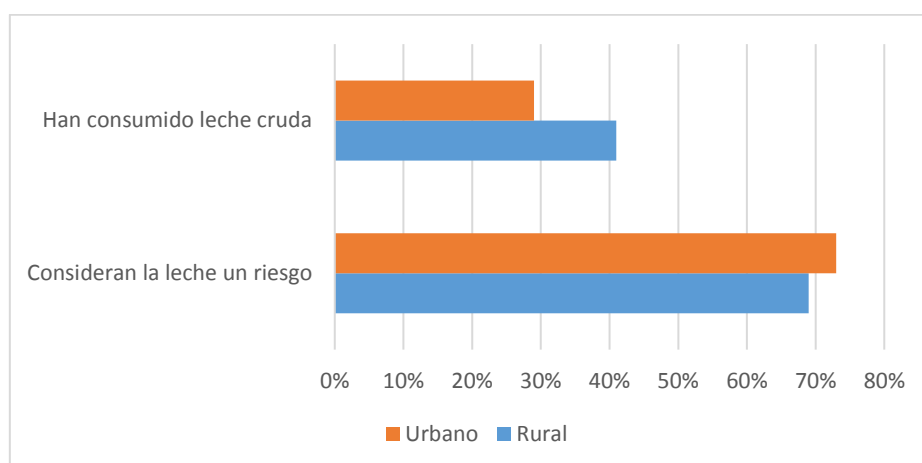


Figura 9. Representación gráfica del consumo de leche cruda y de la percepción del riesgo en función del origen.

Nivel de formación académica. De los encuestados 148 tenían estudios universitarios de los cuales 46 estaban relacionados con la salud pública. Los resultados muestran que las personas con estudios universitarios relacionados con el ámbito de la salud pública perciben un riesgo mayor asociado al consumo de leche cruda que aquellas que tienen estudios básicos de secundaria o primaria. Específicamente, el 78,26 % de las personas encuestadas con estudios universitarios relacionados con el campo de la salud consideran la leche cruda un riesgo, mientras que 51 personas que tienen estudios de primaria y/o secundaria (65,38 %) de las 78 encuestadas perciben un riesgo en el consumo de leche cruda. De las 102 personas encuestadas con estudios universitarios no relacionados con el campo de la salud, 76 (74,51%) consideran la leche cruda un riesgo para la salud.

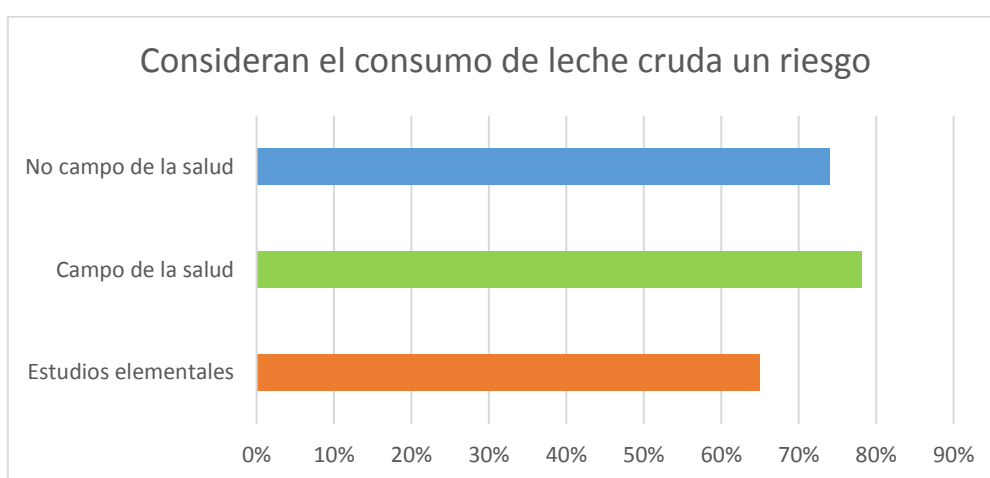


Figura 10. Percepción del riesgo en función de la formación académica

Evaluación general y conclusiones

A nivel general se observa que las personas de procedencia rural y de formación más elemental, perciben menos riesgo en el consumo de leche cruda, sin embargo, las personas con una formación universitaria, especialmente en el campo de la salud, y de entorno urbano aprecian un mayor riesgo.

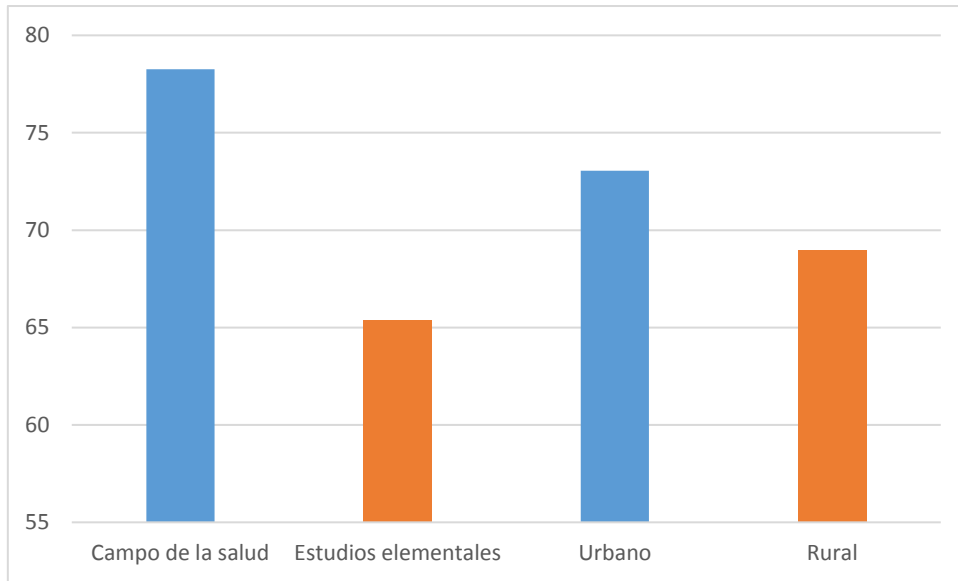


Figura 11. Representación gráfica del porcentaje de los encuestados, según las variables formación y origen, que sí consideran un riesgo el consumo de leche cruda. En naranja se señalan los grupos que perciben menos riesgo en el consumo de leche cruda.

Una variable que no he valorado en esta conclusión general es la edad porque en la muestra de población que ha realizado las encuestas predomina el grupo de edad comprendido entre los 18-30 años (85 personas), mientras que solo 29 personas del grupo de edad de más de 60 años han participado en esta encuesta. Un posible motivo de esta diferencia de participación entre estos dos grupos es el hecho del modo en el que llevó a cabo, vía online.

Conclusiones/Conclusions

Tras la revisión bibliográfica y las encuestas realizadas para elaborar este Trabajo de Fin de Grado se pueden extraer las siguientes conclusiones.

1. En Europa, la venta de pequeñas cantidades de leche cruda por parte del productor al consumidor, o la venta en establecimientos al por menor, está regulada a nivel estatal, lo que da pie a que exista variabilidad entre los diferentes países en relación a estas actividades, siendo algunos más permisivos que otros. En Estados Unidos sucede algo parecido, habiendo Estados que autorizan la venta de leche cruda y otros que no.
2. Existe consenso con base científica para afirmar que el consumo de leche cruda constituye un riesgo para la salud y es necesario que reciba un tratamiento térmico como la pasteurización para que sea segura para los consumidores.
3. Una parte importante de los consumidores perciben el consumo de leche cruda como un riesgo para la salud, principalmente relacionado con enfermedades de origen microbiológico.
4. La percepción del riesgo puede estar condicionada por diversas variables socioculturales, lo cual evidencia la necesidad de una adecuada comunicación del riesgo para conseguir que este sea lo más parecido posible al riesgo real.

After doing the literature review and the survey in order to complete this Project, I could draw the following conclusions:

1. *In Europe, the sale of small amounts of raw milk from the producer to the consumer or its sale in retail establishments, is regulated at national level giving rise to the existence of variability between the different countries regarding these activities, being some of them more permissive than others. Something similar happens in the United States of America, where some states allow raw milk sale and others who ban it.*
2. *It exists a scientific based consensus to affirm that raw milk consumption constitutes a risk for health and it is necessary a thermal treatment such as pasteurization in order to obtain safe milk for consumers.*
3. *An important part of the consumers perceive raw milk consumption as a health risk, principally associated with microbiological diseases.*
4. *Risk perception can be conditioned by diverse socio-cultural factors, which evinces that it is fundamental an appropriate risk communication in order to achieve that the real risk is the most similar to the perceived risk.*

Valoración personal

Al realizar este Trabajo de Fin de Grado cuyo tema es el *Riesgo real y percibido asociado al consumo de la leche cruda*, he decidido afrontarlo desde tres perspectivas:

- Cómo está regulada legalmente la comercialización de la leche cruda
- El estudio de artículos científicos relacionados con el riesgo que conlleva el consumo de este producto
- La elaboración de una encuesta encaminada a determinar el riesgo percibido en diferentes sectores de una muestra aleatoria de la población local

Inicialmente, yo ya tenía una opinión acerca del consumo de leche cruda, pero al llevar a cabo esta investigación he podido reafirmarme en ella tras haber desarrollado estos tres puntos. A pesar de que esté regulada su comercialización, existe un riesgo real en el consumo de leche cruda que no se debería ignorar y que sería necesario que el consumidor estuviera más informado sobre este tema.

Además, este trabajo me ha servido para profundizar en un tema ya conocido como son los peligros presentes en la leche cruda, buscando información y seleccionándola objetivamente. También he adquirido más experiencia en el manejo de la legislación, no solo española, sino también de otros países. Asimismo, he aprendido a agrupar los datos y a extraer diferentes resultados de una encuesta.

El trabajo me ha resultado interesante de realizar y considero que es una aportación fundamental para mi formación como veterinaria.

Bibliografía

- AECOSAN (2015). Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) sobre los riesgos microbiológicos asociados al consumo de leche cruda y productos lácteos elaborados a base de leche cruda. *Revista del Comité Científico*, 21, 45–78.
- Argudín, M. Á., Mendoza, M. C. y Rodicio, M. R. (2010). Food poisoning and Staphylococcus aureus enterotoxins. *Toxins*, 2(7), 1751–1773.
- Artursson, K., Schelin, J., Thisted Lambertz, S., Hansson, I. y Olsson Engvall, E. (2018). Foodborne pathogens in unpasteurized milk in Sweden. *International Journal of Food Microbiology*, 284, 120–127.
- Aymerich, C. P., Domínguez, J., y Ausina, V. (2003). Mycobacterium bovis. *Control de Calidad SEIMC*.
- Babaoglu, U. T., Ogutucu, H., Demir, G., Sanli, D., Babaoglu, A. B., y Oymak, S. (2018). Prevalence of Brucella in raw milk: An example from Turkey. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 21(7), 907–911.
- Bolaños, C. A. D., de Paula, C. L., Guerra, S. T., Franco, M. M. J. y Ribeiro, M. G. (2017). Diagnosis of mycobacteria in bovine milk: An overview. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 59, 1–13.
- CDC Food Safety Alert: Brucellosis exposures from raw milk. (11 de febrero del 2019) En CDC. Recuperado el 7 de marzo del 2019 de <https://www.cdc.gov/media/releases/2019/s0211-brucellosis-raw-milk.html>
- CDC. (2013). Mycobacterium bovis (Tuberculosis bovina) en humanos. *National Center for HIV/AIDS, Viral Hepatitis, STD, and TB Prevention*.
- Claeys, W. L., Cardoen, S., Daube, G., De Block, J., Dewettinck, K., Dierick, K., (...) y Herman, L. Raw or heated cow milk consumption: Review of risks and benefits. *Food Control*, 31, 251-262.
- Corbel, M. J., Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Organization for Animal Health. (2006). Brucellosis in humans and animals. *Who*. <https://apps.who.int/iris/handle10665/43597>
- European Center of Disease and Control (ECDC). (2018). Brucellosis. *Annual Epidemiological*

Report for 2016 - Brucellosis.

European Food Safety Authority (2016). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses , zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015. *EFSA Journal* 2016, 14 (12).

Europe's raw milk vending machines come in for market scrutiny (10 de marzo del 2017). En *Food Safety News*. Recuperado el 9 de marzo del 2019 desde: <https://www.foodsafetynews.com/2017/03/europes-raw-milk-vending-machines-come-in-for-market-scrutiny/>

Hunt, K., Drummond, N., Murphy, M., Butler, F., Buckley, J. y Jordan, K. (2012). A case of bovine raw milk contamination with *Listeria monocytogenes*. *Irish Veterinary Journal*, 65(1), 1.

Information for Health Professionals and Laboratories|Listeria. (12 de diciembre del 2016). En CDC. Recuperado el 6 de marzo del 2019 de <https://www.cdc.gov/listeria/technical.html#clinical-features>

Katafiasz, A.R. y Bartlett, P. (2012). Motivation for unpasteurized milk consumption in Michigan, 2011. *Food Protection Trends*, 32(3), 124–128.

Knutson, R. D., Currier, R. W., Ribera, L. y Goeringer, P. (2010). Asymmetry in Raw Milk Safety Perceptions and Information : Implications for risk in fresh produce marketing and policy. Artículo presentado en la 1ª junta del Congreso de EAAE/AAEA en Freising, Alemania. Recuperado de: <https://ageconsearch.umn.edu/record/116440>

Lucey, J. A. (2015). Raw Milk Consumption: Risks and Benefits. *Nutrition Today*, 50(4), 189–193.

Mansouri-Najand, L., Kianpour, M., Sami, M. y Jajarmi, M. (2015). Prevalence of *Listeria monocytogenes* in raw milk in Kerman, Iran. *Veterinary Research Forum*, 6(3), 223–226.

McDonough, P. L., Fogelman, D., Shin, S. J., Brunner, M. A., y Lein, D. H. (1999). Salmonella enterica serotype Dublin infection: An emerging infectious disease for the northeastern United States. *Journal of Clinical Microbiology*, 37(8), 2418–2427.

McMillan, K., Moore, S. C., McAuley, C. M., Fegan, N. y Fox, E. M. (2016). Characterization of *Staphylococcus aureus* isolates from raw milk sources in Victoria, Australia. *BMC Microbiology*, 16(1), 1–12.

Modi, S., Brahmabhatt, M. N., Chatur, Y. A. y Nayak, J. B. (2015). Prevalence of *Campylobacter* species in milk and milk products, their virulence gene profile and antibiogram. *Veterinary*

World 1-8.

Mohammadi, P., Abiri, R., Rezaei, M. y Salmazadeh-ahrabi, S. (2013). *Isolation of Shiga toxin-producing Escherichia coli from raw milk in*. 5(3), 233–238.

Onusic, S. P (6 de enero del 2018). *Raw milk vending machines soar on the world market*. Recuperado el 9 de julio de 2019 desde: <https://www.realmilk.com/international-updates/vending-machine-sales-soar/>

Quigley, L., O' Sullivan, O., Stanton, C. , Beresford T. P., Ross, R. P., Fitzgerald, G. F. y Cotter, P. D. (2013). The complex microbiota of raw milk. *FEMS Microbiological Review*, 37, 664-698.

Raw Milk Laws: State-by-State (2 de febrero del 2018). En Procon.org. Recuperado el 13 de mayo del 2019 desde: <https://milk.procon.org/view.resource.php?resourceID=005192>

Ung, A., Baidjoe, A. Y., Van Caueren, D., Fawal, N., Fabre, L., Guerrisi, S. (...) y Le Hello, S. (2019). Disentangling a complex nationwide Salmonella Dublin outbreak associated with raw-milk cheese consumption, France, 2015 to 2016. *Eurosurveillance*, 24(3).

Zastempowska, E., Grajewski, J. y Twaruzek, M. (2016). Food-borne pathogens and contaminants in raw milk - A review. *Annals of Animal Science*, 16(3), 623–639.

- **Legislación**

Unión Europea. Reglamento nº 853/2004/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal. (DOUE, L139 de 30 de abril del 2004, p. 55.)

Unión Europea. Reglamento nº 2073/2005/CE de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005 , relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. (DOUE, L338 de 22 de diciembre de 2005, p. 1)

España. Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios (BOE núm. 126, de 27 de mayo de 2006)

Cataluña. Decreto 163/2018, de 17 de julio, de venta directa de leche cruda de vaca. (DOGC, núm. 7667 de 19 de julio del 2018)

Francia. Arrêté du 13 juillet 2012 relatif aux conditions de production et de mise sur le marché de lait cru de bovins, de petits ruminants et de solipèdes domestiques remis en l'état au consommateur final (JORF, núm. 0168 de 21 de julio del 2012.

Anexo I

Encuesta leche cruda de vaca

1. Sexo Hombre Mujer
2. Edad 18-30 30-45 45-60 >60
3. Estudios Primaria Secundaria Estudios universitarios
4. ¿Están sus estudios relacionados con el campo de la salud? Sí No
5. Origen Rural Urbano
6. ¿Ha consumido alguna vez leche cruda (leche que no ha recibido ningún tratamiento térmico)? Sí No
7. En caso de no haber consumido leche cruda, ¿compraría este producto? Sí No
8. ¿Considera que consumir leche cruda podría ser un riesgo para la salud? Sí No
9. ¿Considera que consumir queso elaborado a partir de leche cruda podría ser un riesgo para la salud? Sí No
10. Entre los siguientes peligros que podrían estar presentes en la leche cruda, cuál cree que es el más importante: Biológicos Químicos (residuos de hormonas, antibióticos...)
Físicos
11. ¿Sabe si es legal la comercialización de leche cruda? Sí No
12. ¿Ve bien que se permita la comercialización de leche cruda en España? Sí No