



ACTUALIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE ENFERMEDADES DE ORIGEN BACTERIANO TRANSMITIDAS POR EL AGUA

Almudena Lara Sánchez

Facultad de Farmacia

Universidad de Sevilla



Universidad de Sevilla:

- Facultad de Farmacia

TRABAJO FIN DE GRADO, Grado en Farmacia.

Revisión bibliográfica.

Título: ACTUALIZACIÓN EPIDEMIOLOGICA DE LAS ENFERMEDEADES DE ORIGEN BACTERIANO TRANSMITIDAS POR EL AGUA.

Alumna: Almudena Lara Sánchez

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA

Tutora: María Teresa García Gutiérrez

En Sevilla a 20 de septiembre de 2016

• **INDICE:**

1. Resumen y palabras clave.....	4
2. Objetivos de la revisión.....	4
3. Introducción.....	5
4. Metodología.....	6
5. Resultados y discusión:.....	7
5.1 Enfermedades:.....	8
5.1a. Campilobacteriosis.....	9
5.1b. Gastroenteritis.....	10
5.1c. Legionelosis.....	11
5.1d. Leptospirosis.....	12
5.1e. Fiebre tifoidea.....	13
5.1f. Fiebre paratifoidea.....	14
5.1g. Shigelosis.....	15
5.1h. Cólera.....	16
5.1i. Yersiniosis.....	17
5.2 Epidemiología.....	18
6. Conclusiones.....	36
7. Bibliografía.....	37
8. Anexo.....	40

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE:

El agua es considerado un recurso imprescindible para la vida, pero a través de ella diversas bacterias pueden alcanzar el organismo humano y llegar a producir ciertas enfermedades de una gravedad variable, ya que algunas son capaces de llegar a producir la muerte. Las bacterias entran en contacto con el ser humano por vías diferentes, la principal es la fecal – oral, que normalmente es debida a una falta de higiene, y entre otras podemos encontrar el contacto directo con la bacteria o transmisión por medio de aerosoles. El reservorio principal de algunas de estas bacterias que se transmiten gracias al agua, puede ser el ser humano, pero el de otras suelen ser los animales como el ratón o las aves que contaminan el agua con su orina o heces. Se ha realizado una recopilación de nueve enfermedades producidas por bacterias y que se transmiten a través del agua. Entre estas enfermedades podemos encontrar la conocida como enfermedad del legionario, las fiebres tifoidea y paratifoidea y el cólera. Tras describir las características principales de cada una de las enfermedades y las características microbiológicas de las bacterias, se han recopilado y ordenado cronológicamente los últimos brotes conocidos. Se han clasificado los brotes que han tenido lugar tanto en Europa como los localizados en España y Andalucía. Algunas enfermedades presentan una tasa de incidencia bastante elevada como es el caso de la campilobacteriosis, pero también podemos destacar la leptospirosis como la enfermedad de la que casi no se han producidos brotes.

PALABRAS CLAVE: agua, epidemiología, bacteria, España.

2. OBJETIVOS DE LA REVISIÓN:

El objetivo principal de la revisión es la recopilación y actualización epidemiológica de diversas enfermedades causadas por bacterias y cuya forma de transmisión es el agua. A partir de los datos obtenidos se han elaborado tablas representativas de cada una de las enfermedades y se han clasificado en función de si los brotes han tenido lugar en Europa, España o Andalucía.

3. INTRODUCCIÓN:

Una bacteria puede definirse como un microorganismo unicelular procarionte, es decir, no presenta núcleo definido por una membrana ni tampoco orgánulos internos. Pueden desplazarse gracias a los flagelos, definidos como filamentos largos y huecos que se distribuyen a lo largo de toda la superficie de la bacteria. Su tamaño es micrométrico. Estos organismos son los que más abundan en el planeta y se localizan en diversos hábitats, incluso en aquellos de condiciones extremas y también en el ser humano.

Las bacterias en nuestra vida nos resultan tanto beneficiosas como perjudiciales, pero al fin y al cabo imprescindibles. Ayudan al ser humano en la digestión, producción de alimentos como el queso o el yogurt y elaboración de ciertos medicamentos, pero también causan enfermedades de diversa gravedad.

La disciplina encargada del estudio de las bacterias se define como bacteriología, una de las muchas ramas que la componen es la microbiología.

Sus formas son diversas: barra, esfera o hélice. En función de éste criterio podemos diferenciar cuatro grupos: (Tatiana VF y col. 2014).

2. Bacilos: bacterias alargadas con cierta curvatura o rectas.
3. Leptotrix: bacterias de gran tamaño caracterizadas por presentar filamentos tabicados.
4. Espirilos: bacterias de apariencia curva helicoidal.
5. Cocos: bacterias con forma redondeada y pueden presentarse aisladas, en pares o formando una cadena.

Existen otros criterios mediante los que podemos clasificar las bacterias:

- Respiración: distinguimos bacterias aerobias y anaerobias, hacen uso del oxígeno o de otros elementos diferentes al oxígeno, respectivamente.
- Necesidad de crecimiento: podemos diferenciar las heterótrofas que transforman la materia orgánica que obtienen de otros seres vivos en

energía para vivir y autótrofas que no necesitan de otros seres vivos sino que a partir de materia inorgánica elaboran las sustancias esenciales para su metabolismo.

- Forma de transmisión a un organismo:
 - i. Contacto directo: se basa en el contacto físico con una persona infectada.
 - ii. Contacto indirecto: están implicados objetos inanimados en los que se encuentra la bacteria y la persona debe entrar contacto con esos objetos para que pase a ella.
 - iii. Contacto con gotas: cuando el infectado tose o estornuda expulsa gotas con bacterias que pueden quedarse en diversas superficies o entrar directamente en contacto con las personas.
 - iv. Aire: las gotas contaminadas se evaporan y las bacterias quedan en el aire, también se pueden encontrar en el polvo aéreo, van a pasar a las personas cuando éstas respiran.
 - v. Vector biológico cargado: ciertos animales e insectos son portadores de bacterias que pueden llegar a las personas a través de un mordisco o de sus heces.
 - vi. Fecal – oral: las heces contaminadas pueden entrar en contacto con una superficie, el agua o la comida pudiendo así infectar a otras personas.

4. METODOLOGÍA:

Utilizando los boletines de European Centre for Disease Prevention and Control y los boletines Epidemiológicos Semanales de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica de los últimos años, se han organizado todos los datos, diferenciándolos por enfermedades y se han elaborado tanto tablas como gráficos representativos. Antes de comenzar la actualización en sí, se han descrito algunos síntomas y tratamientos posibles de las enfermedades y las características principales

de cada una de las bacterias. Para conseguir esta información se han utilizado diversos artículos obtenidos de las bases de datos como Pubmed, CSIC y Scopus y de páginas web como la de la organización mundial de la salud.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

El agua es un recurso esencial para la vida, por lo que el acceso adecuado a un agua potable, limpia, tratada y de calidad es muy importante. Que el agua no se encuentre en las condiciones idóneas puede ser el origen de transmisión de diversas enfermedades. Cuando hablamos de condiciones idóneas nos referimos a que el agua no esté contaminada por desechos como orina y heces de humanos o animales que puedan estar infectados; por productos químicos o de algunos microorganismos patogénicos que hayan podido llegar al agua. Esto puede ocurrir porque el agua que se destina al consumo humano es tomada de aguas superficiales como lluvias, ríos o lagos, que a veces no tienen los tratamientos requeridos por la legislación. (Joad PSC. 2010).

Por esta razón existe el Real Decreto 140/2003 del 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. En este decreto se especifica, entre otras cosas, los determinados análisis que se deben realizar al agua y los parámetros que debe de cumplir. Algunas de las bacterias que se estudian son *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* y bacterias coliformes.

La Organización Mundial de la Salud posee hojas informativas sobre enfermedades en relación con el agua. Entre ellas encontramos enfermedades relacionadas con productos químicos como el flúor o el arsénico, causadas por virus como es el caso de la hepatitis, transmitidas por insectos como la malaria y aquellas que tiene un origen bacteriano. Nos vamos a centrar y a desarrollar las enfermedades bacterianas transmitidas por el agua y que provocan diversas enfermedades en el ser humano. Estas enfermedades con sus respectivas bacterias están recogidas en la tabla 1 que podemos ver a continuación.

Tabla 1. Bacterias transmitidas por el agua que producen enfermedades. (Elaboración propia).

BACTERIA	ENFERMEDAD
<i>Campylobacter jejuni</i> <i>Campylobacter coli</i>	Campilobacteriosis o gastroenteritis
<i>Escherichia coli</i>	Gastroenteritis
<i>Legionella pneumophila</i>	Legionelosis
<i>Leptospira interrogans</i>	Leptospirosis
<i>Salmonella typhi</i>	Fiebre tifoidea
<i>Salmonella paratyphi</i>	Fiebre paratifoidea
<i>Shigella dysenteriae</i>	Shigelosis
<i>Vibrio cholerae</i>	Cólera
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Yersiniosis

5.1 ENFERMEADES:

Vamos a comenzar agrupando las enfermedades en función de su vía de transmisión al ser humano:

- Contacto directo:
 - Leptospirosis
- Contacto con gotas:
 - Legionelosis
- Fecal – oral:
 - Campilobacteriosis
 - Gastroenteritis por *Escherichia coli*
 - Fiebre tifoidea y paratifoidea
 - Shigelosis
 - Yersiniosis
- Ingestión:
 - Cólera

A continuación se van a describir las principales enfermedades bacterianas transmitidas por el agua identificando diferentes bacterias que las producen.

5.1a. Campilobacteriosis (*Campylobacter jejuni* y *Campylobacter coli*):

La campilobacteriosis es una enfermedad bacteriana que afecta al tracto gastrointestinal produciendo una grave diarrea. En ocasiones esta diarrea puede presentar moco y sangre. Entre otros síntomas podemos destacar dolor abdominal, náuseas, vómitos y fiebre. Aunque muchos de los individuos infectados padecen la enfermedad de forma asintomática, otros tantos sufren complicaciones como artritis reactiva, convulsiones cuando la fiebre es muy elevada o trastornos neurológicos como el síndrome Guillain-Barre, que consiste en que el sistema inmunológico ataca a una parte del sistema nervioso periférico, y síndrome de Miller Fisher es una forma potencialmente mortal que produce parálisis; o meningitis. (Maria O y col. 2014).

Aunque la campilobacteriosis es una zoonosis que afecta a animales domésticos y silvestres tales como aves de corral, cerdos, ovejas, gatos y perros, se piensa que en los países en desarrollo la transmisión a través del agua y contacto directo con animales son las principales vías de infección de los seres humanos. (Maria O y col. 2014)

La dosis infectante de esta bacteria es de 10^4 microorganismos. Éstos se multiplican en el intestino delgado destruyendo la mucosa intestinal e invadiendo el epitelio lo que va a provocar una inflamación con infiltración de leucocitos en la lámina propia. (Maria O y col. 2014)

El tratamiento de esta enfermedad suele ser rehidratación del paciente y solo en casos muy graves se usaría una terapia antibiótica. Los antibióticos que se consideran de primera línea son los macrólidos como la eritromicina. (Maria O y col. 2014).

Las bacterias del género *Campylobacter* se caracterizan por ser bacilos gram negativos que no forman esporas. Poseen flagelos, pudiendo constar de un solo flagelo polar o flagelos bipolares que le aportan movilidad, son microaerófilas (requiere una

concentración óptima de oxígeno del 5%), y capnófilas (la concentración de dióxido de carbono debe ser del 10%). Se clasifican como oxidasas positivas, reducen nitratos, son negativas a rojo metilo y Voges–Proskauer, no hidrolizan la gelatina y la mayoría de las especies son urea negativas. Su temperatura de proliferación suele ser entre 32 - 37 °C, sin embargo la temperatura óptima de *Campylobacter jejuni* es de 42 °C, es decir, son termófilas. Algunas cepas son capaces de producir enterotoxinas y citotoxinas causantes de las alteraciones digestivas en los seres humanos. (Adriana del Carmen GC y col. 2008).

5.1b. Gastroenteritis (*Escherichia coli*):

La gastroenteritis se puede definir como la inflamación de la membrana interna del intestino, debido en este caso a una bacteria. Entre los síntomas más comunes encontramos diarrea, vómitos, náuseas, dolor abdominal e incluso fiebre. No es muy común pero a veces, las heces pueden contener sangre. El periodo de incubación varía de uno a tres días. (Roy MRB y col 2004).

Existen diversas cepas patógenas de *Escherichia coli* que causan diarrea. Se pueden clasificar en función de su virulencia: (S. T y col. 1985).

2. *E. coli* enterohemorrágica (ECEH): diarrea acuosa sanguinolenta, se produce apoptosis y muerte celular y como consecuencia una respuesta inflamatoria.
3. *E. coli* enteroagregativa (ECEA): diarrea acuosa mucóide, debido al aumento de la producción de moco.
4. *E. coli* enteropatogénica (ECEP): la diarrea es acuosa sanguinolenta debido al incremento de la permeabilidad intestinal y a la secreción de iones.
5. *E. coli* enteroinvasiva (ECEI): diarrea acuosa sanguinolenta, causa colitis invasiva inflamatoria.
6. *E. coli* enterotoxigénica (ECET): diarrea acuosa por verse estimulada la secreción de cloro y la no absorción de sodio.

7. *E. coli* productora de toxina shiga (ECTS)
8. *E. coli* de adherencia difusa
9. *E. coli* O157:H7

La transmisión de la bacteria se produce a través de agua contaminada con material fecal, es decir, consistiría en una transmisión fecal – oral.

Con respecto al tratamiento no se recomienda mucho la utilización de antibióticos porque un elevado uso puede llegar a producir resistencia. Esta bacteria es especialmente resistente a ampicilina, tetraciclina, cloramfenicol y ácido nalidíxico. Debido a que lo más común es la deshidratación se procederá a la reposición de líquidos y electrolitos. (Susan M y col. 2011).

La bacteria *Escherichia coli* forma parte de la flora intestinal del ser humano y además se puede considerar una bacteria patógena. Pertenece a la familia de las enterobacterias, es gran negativa y termotolerante. Es anaerobia facultativa, móvil gracias flagelos peritricos y no forma esporas. Presenta la capacidad de producir indol a partir del triptófano y fermenta tanto la glucosa como la lactosa. Se puede considerar como el índice de contaminación fecal debido a que es la bacteria más predominante en las heces humanas. La temperatura óptima de crecimiento sería entre 35 – 40 °C.

5.1c. Legionelosis (*Legionella pneumophila*):

La legionelosis o enfermedad del legionario presenta diferentes manifestaciones clínicas según su gravedad. Una de ellas es la forma no neumónica, conocida como Fiebre de Pontiac que presenta síntomas similares a los de una gripe y que remite espontáneamente. La otra forma característica de esta enfermedad sería la neumónica, que puede llegar a producir la muerte por neumonía progresiva acompañada de insuficiencia respiratoria y/o multiorgánica. El periodo de incubación oscila de 2 a 10 días. Los síntomas más comunes son fiebre, escalofríos, tos leve, dolores musculares y síntomas gastrointestinales. La enfermedad puede evolucionar produciendo daño pulmonar, bronquitis y alveolitis. La bacteria afecta principalmente a los macrófagos alveolares del tracto respiratorio inferior. Invaden estas células

mediante un mecanismo similar al que utilizan para infectar a los protozoos. (Michael S y col. 2002). (Nicholas PC y col. 1992).

La enfermedad suele ser contraída cuando un ser humano inhala aerosoles contaminados cuyas fuentes pueden ser muy variadas, como serían los sistemas de aire acondicionado, torres de refrigeración, jacuzzi, spas, máquinas de hielo, dispositivos dentales y cabezales de ducha. Las bacterias se encuentran en mayor concentración en las aguas cuya temperatura es de 30 - 40 °C. De manera natural podemos localizar a la bacteria en lagos o ríos donde está a muy baja concentración. (Editorial de gaceta sanitaria. 2001)

La terapia para esta enfermedad se basa en un tratamiento sintomático para la forma no neumónica y en un tratamiento antibiótico para la neumonía una vez que se ha confirmado el diagnóstico en el laboratorio.

La bacteria *Legionella pneumophila* es un bacilo gram negativo, aerobio, dotado de un flagelo monopolar. Las pruebas de nitrato reductasa y urea nos aportan un resultado negativo, mientras que las pruebas de oxidasa y catalasa dan un resultado positivo. El crecimiento de la bacteria se produce a una temperatura ente 25 – 40° C, sin embargo las condiciones óptimas de incubación serían 35° C y una concentración del 2-5 % de dióxido de carbono. Usan los aminoácidos como fuente de energía y no fermentan los hidratos de carbono. Las bacterias se replica en el interior de protozoos, los cuales les aportan los nutrientes necesarios para su crecimiento y además les protegen de las posibles condiciones adversas del medio, por tanto los protozoos serian un importante reservorio. (Michael S y col. 2002). (Thimothi JR. 1980).

5.1d. Leptospirosis:

La leptospirosis es una zoonosis reemergente que afecta a animales domésticos y silvestres, siendo éstos una posible fuente de infección de los seres humanos. Se presenta con un cuadro febril agudo que puede ir acompañado de mialgias y dolor muscular, escalofríos, enrojecimiento de los ojos, ictericia, hemorragias de la piel y membranas mucosas. La enfermedad puede llegar a complicarse y producirse la

reacción de Jarisch-Herxheimer que consiste en un proceso febril al administrar penicilina, o meningitis. Puede manifestarse además como el síndrome de Weil caracterizado por una hemorragia generalizada, que afecta a los músculos esqueléticos, pulmones y bazo, seguida de una meningitis aséptica. (Dutta TK y col. 2005).

La transmisión se produce mediante el contacto con mucosas o piel lesionada con agua o vegetación contaminada con orina de animales infectados. El principal reservorio es la rata que va a eliminar la bacteria a través de su orina. Además también son reservorio otros animales como ovejas, cabras y murciélagos. Un ejemplo de las personas que mayormente se ven afectadas son los trabajadores de alcantarillado, los granjeros, recolectores de arroz y caña de azúcar o veterinarios. (Solmara B y col. 2013).

Como tratamiento se propone una terapia antibiótica. Algunos de los antibióticos utilizados son azitromicina, ampicilina, penicilina y doxiciclina. Cuando el caso es de mayor gravedad pueden complementarse el tratamiento en la unidad de cuidados intensivos de un hospital.

La bacteria causante de esta enfermedad pertenece al género *Leptospira.*, cuya especie patógena sería *Leptospira interrogans*. Esta bacteria es una espiroqueta gram negativa con forma helicoidal alargada, cuyos extremos presentan una forma abierta en forma de gancho y sus flagelos son periplásmicos. Aerobia estricta y de crecimiento lento. Su temperatura óptima de crecimiento es de 30°C y el tiempo que se necesita para conseguir aislar nuevas colonias varía de 7 a 10 días. Utilizan beta oxidación de los ácidos grasos de cadena larga para la obtención de energía, en lugar de las vías comunes de oxidación del azúcar.

5.1e. Fiebre tifoidea (*Salmonella typhi*):

La fiebre tifoidea es una infección bacteriana poco común, pero grave. Afecta al intestino y ocasionalmente al torrente sanguíneo. Los síntomas más comunes son fiebre elevada que puede alcanzar los 40 °C, estreñimiento o diarrea, dolor de cabeza,

puntos color rosado en el tronco, aumento del tamaño del bazo e hígado y tos. Presenta un periodo de incubación de una a dos semanas. La enfermedad puede llegar a complicarse produciendo hemorragia o perforación intestinal e insuficiencia renal. Se puede incluir como complicación al portador crónico que va a eliminar la bacteria en sus heces y orina durante más de un año.

El tratamiento se basa en el suministro de agua y electrolitos o en una terapia antibiótica que incluye ampicilina, gentamicina, kanamicina, ácido nalidíxico y cloranfenicol, aunque algunas cepas han resultado resistentes a éste último antibiótico.

La enfermedad se puede transmitir al beber agua contaminada con desechos que contengan la bacteria e incluso mediante contacto directo con personas infectadas. (R JJ y col. 2010)

La bacteria *Salmonella typhi* es una enterobacteria gram negativa con forma de bacilo, no formadora de esporas y anaerobia facultativa. Sus flagelos son peritricos, es decir, proyectados en todas las direcciones. Son fermentadores de la glucosa, en vez de la lactosa y producen ácido sulfúrico. Para su crecimiento no requieren coluro de sodio aunque resisten concentraciones del 0.4 – 4 % y la temperatura óptima y el pH óptimo de crecimiento serían de 35 – 37°C y 6.5 – 7.5, respectivamente, aunque también sobreviven a temperaturas entre 5 – 47°C. (Jose GP y col. 2014).

5.1f. Fiebre paratifoidea (*Salmonella paratyphi*):

La fiebre paratifoidea es una enfermedad humana, bacteriana y sistémica. El periodo de incubación puede variar de 1 -10 días en función de la dosis y los factores del huésped. Sus manifestaciones clínicas suelen ser similares a las de la fiebre tifoidea pero, menos severas y de una duración más corta. Entre los síntomas principales destacan fiebre, dolor de cabeza, malestar en general, tos no productiva, esplenomegalia, bradicardia relativa, el estreñimiento es más común que la diarrea y un exantema macular de manchas rosadas en el tronco. Los casos de portadores crónicos son menores que los producidos por *Salmonella typhi*. Pueden llegar a

producirse complicaciones graves que a menudo amenazan la vida, como por ejemplo, endocarditis infecciosa, osteomielitis, meningitis e infiltración de la médula ósea.

Con respecto al tratamiento si se sospecha de una posible deshidratación o infección intestinal se debe comenzar con reposición de líquidos, los antibióticos no deben ser de primera elección. En el caso de necesitarse una terapia antibiótica los más usados son ciprofloxacino, ampicilina y gentamicina. (Kumara KA y col. 2013).

El principal reservorio de la fiebre paratifoidea es el ser humano y en algunas ocasiones pueden ser también los animales domésticos. Por tanto la enfermedad se va a transmitir a través del agua contaminada con heces u orina de enfermos o portadores crónicos. (R JJ y col. 2010).

La bacteria *Salmonella paratyphi* es un bacilo gran negativo con forma de varilla. Es anaerobia facultativa, no presentando cápsula ni esporas. Son capaces de fermentar la glucosa con producción de gas. La urea no es degradada por estas bacterias, pero si pueden descarboxilar la lisina. Su temperatura óptima de crecimiento es de 35 – 37 °C. (Jose GP y col. 2014).

5.1g. Shigelosis (*Shigella dysenteriae*):

La disentería bacilar es una infección bacteriana que produce un trastorno inflamatorio en el intestino grueso y a la porción distal del intestino delgado. Se caracteriza por diarrea acompañada de fiebre, dolor abdominal, náuseas, vómito, cólico y tenesmo. En los casos más típicos las heces contienen sangre, moco e incluso pus, debido a microabscesos causados por el microorganismo. La enfermedad se puede complicar llegando a producir convulsiones, megacolon tóxico, artritis reactiva y síndrome urémico-hemolítico que consiste en una insuficiencia renal con anemia y problemas de coagulación. El periodo de incubación varía de 1 – 3 días e incluso una semana. (Sergio LR. 2002).

El tratamiento de elección es la reposición de líquidos y electrolitos, debido a que la diarrea puede producir deshidratación. Si la enfermedad se agrava se pueden

administrar antibióticos como el sulfametoxazol, trimetropin, ciprofloxacino, ácido nalidíxico y ampicilina. (Sergio LR. 2002).

El principal e único reservorio es el ser humano, por tanto la transmisión se va a llevar a cabo por la ruta fecal – oral directa o indirecta. Las heces de una persona infectada entran en contacto con el agua que posteriormente será ingerida por personas sanas. Podemos considerar además las manos como un vehículo para la transmisión, puesto que la bacteria es capaz de sobrevivir durante varias horas en la piel del ser humano. (Sergio LR. 2002).

Shigella dysenteriae pertenece a la familia de las enterobacterias, es un bacilo delgado gran negativo, no encapsulada, inmóvil y no forma esporas. Son anaerobias facultativas. La prueba de la oxidasa nos proporciona un resultado negativo, mientras que la catalasa lo aporta positivo. Fermentan la glucosa y no producen gas ni la descarboxilación de la lisina. La bacteria es muy sensible a condiciones medioambientales y se destruyen fácilmente, sin embargo es resistente a un pH bajo. Son bacterias mesófilas cuya temperatura de crecimiento es de 10 a 45 °C. (Sergio LR. 2002).

5.1h. Cólera (*Vibrio cholerae*)

El cólera es una enfermedad caracterizada por diarrea aguda y que produce deshidratación. Las deposiciones son comparables al agua de arroz y con olor a pescado. La bacteria libera una toxina que interfiere con las células intestinales haciendo que aumenten la cantidad de agua liberada, además también se liberan sodio, bicarbonato y potasio. Algunos de los síntomas más comunes son: náuseas, letargo, ausencia de lágrimas, aumento de la frecuencia cardíaca, ojos vidriosos o hundidos y diuresis baja. Si la deshidratación no es tratada con rapidez puede llegar a producir incluso la muerte. Esta enfermedad que genera inmunidad. (Cristian BH y col. 2013). (Jessica MR y col. 2015).

Una persona resulta infectada cuando ingiere agua contaminada por heces de personas que padecen la infección y también cuando los alimentos para consumo son

manipulados con ese tipo de agua contaminada. Puesto que el hombre se puede considerar el único huésped. (Victor TG y col. 1996).

La base del tratamiento se fundamenta en la reposición de los líquidos y sales perdidas debido a la intensa diarrea. Se pueden reponer mediante vía oral o intravenosa en función de la gravedad del paciente.

Vibrio cholerae es un bacilo gram negativo anaerobia facultativa, con un solo flagelo polar que le aporta la movilidad. Los resultados a las pruebas de la oxidasa y catalasa son positivos, además de la nitrato reductasa. El sustrato que fermenta es la glucosa y también la sacarosa, pero sin producción de gas. Puede crecer en un rango de temperaturas entre 16 – 42 °C, pero sin embargo la temperatura óptima sería 37 °C y el pH óptima entre 7 – 8.

5.1i. Yersiniosis (*Yersinia enterocolítica*)

La yersiniosis es una enfermedad gastrointestinal que se caracteriza por diarrea, la cual raramente puede contener sangre, dolor abdominal y fiebre, dolor de cabeza, vómitos. Entre los síntomas más severos destacan la pseudoapendicitis, artritis reactiva, uveítis, miocarditis o glomerulonefritis. (Latiful B y col. 2011).

La bacteria se transmite a los seres humanos cuando ingieren aguas contaminadas, normalmente con un origen fecal. Por lo cual podemos decir que la principal transmisión es fecal- oral. Aunque también se puede producir la infección tras la ingesta de alimentos, como carne o helados, que contengan a bacteria o mediante contacto directo con una persona infectada. Uno de los principales reservorios de origen animal son los cerdos. (Morris GK y col. 1976). (Yeasmin S y col. 2011).

El tratamiento para la diarrea es reposición de líquidos y electrolitos. Si el caso fuera muy grave se puede utilizar antibióticos, como por ejemplo las quinolonas y los aminoglucósidos.

Yersinia enterocolitica es un coco bacilo gran negativo pequeño, que no forma esporas y que se puede clasificar en la familia de las enterobacterias. Su movilidad solo

se produce en un rango de temperatura entre 22 – 25 °C gracias a unos flagelos peritricos. Es aerobio o anaerobio facultativo. La prueba de la oxidasa da un resultado negativo, mientras que la de la catalasa y urea es positiva. Fermenta la glucosa y son capaces de reducir el nitrato a nitrito. Su crecimiento se produce a una temperatura entre 30 – 37 °C, siendo la óptima de crecimiento de 22 – 29 °C, y a un pH de 7 – 8. *Y. enterocolitica* es capaz de crecer a 4 °C por lo que va a sobrevivir muy bien en la naturaleza. (Jocelyn D y col. 1974). (Paulino EC y col. 2001).

5.2 EPIDEMIOLOGÍA:

Los datos contenidos en las tablas se han recopilados de los distintos boletines del Instituto de Salud Carlos III y del European center for disease prevention and control.

- Campylobacteriosis:

Durante el periodo que abarca los años 2010 – 2014 destacamos, en Europa, el año 2014 como el año en el que se han producido mayor número de casos, 236.851. Se puede contabilizar un total de 1.114.251 casos durante todo el periodo. Estos datos se pueden ver reflejados tanto en la tabla 2 como en la figura 1.

Tabla 2. Casos de campylobacteriosis en Europa durante los años 2010 – 2014. (Elaboración propia).

AÑO	EUROPA
2010	218.234
2011	227.126
2012	217.261
2013	214.779
2014	236.851
TOTAL	1.114.251

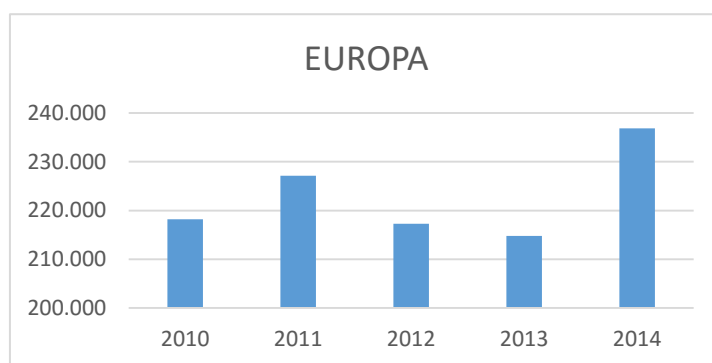


Figura 1. Casos de campilobacteriosis en Europa durante los años 2010 – 2014. (Elaboración propia).

En el periodo que va desde 2010 hasta 2014, cuyos datos están recogidos en la tabla 3 y representados en la figura 2; se han contabilizado un total de 29.269 casos de campilobacteriosis en España, de los cuales solo 1.689 se han producido en la provincia de Andalucía. Podemos destacar el año 2014 como el de mayor incidencia, presentando 7.230 casos, en España; y el año 2011 en Andalucía, con 659 casos. Las principales bacterias que causan esta enfermedad son *C. jejuni* y *C. coli*, apareciendo en mayor cantidad, tanto de *C. jejuni* como de *C. coli*, en el año 2014 con 6.794 casos y 436 casos, respectivamente. La diferenciación de las bacterias se evidencia en la tabla 4.

Tabla 3. Casos de campilobacteriosis en España y Andalucía durante los años 2010 – 2014. (Elaboración propia).

AÑO	ESPAÑA	ANDALUCIA	MAYOR INCIDENCIA	MENOR INCIDENCIA
2010	5.443	457	Mayo	Diciembre
2011	5.364	659	Mayo	Diciembre
2012	5.206	573	Julio	Septiembre
2013	6.126	0	Julio	Enero
2014	7.230	0	Junio y Septiembre	Enero y Abril
TOTAL	29.369	1.689		

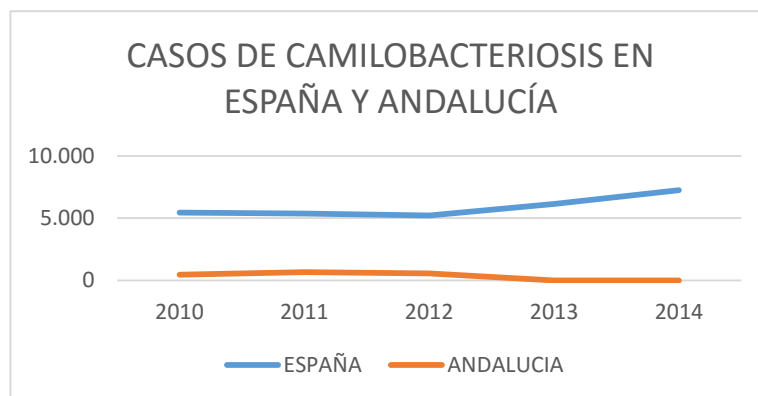


Figura 2. Casos de campilobacteriosis en España y Andalucía durante los años 2010 – 2014. (Elaboración propia).

Tabla 4. Diferenciación de las bacterias que han producido la campylobacteriosis. (Elaboración propia).

AÑO	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>
2010	5.286	157
2011	5.193	171
2012	4.956	250
2013	5.843	283
2014	6.794	436
TOTAL	28.072	1.297

- Gastroenteritis por *Escherichia coli*:

Los casos de gastroenteritis producidos en Europa durante los años 2008 al 2012 han sido 25.880 y 108 casos en España. Estos datos se recogen en la tabla 5 y están representados en la figura 3. Se puede destacar el año 2011 en Europa como el de mayor incidencia, con un total de 9.536 casos y en España destacaríamos el año 2012 con 32 casos.

Tabla 5. Casos de gastroenteritis producidos por *Escherichia coli*, en Europa y España, durante los años 2008 – 2012. (Elaboración propia).

AÑO	EUROPA	ESPAÑA
2008	3.189	24
2009	3.696	14
2010	3.711	18
2011	9.536	20
2012	5.748	32
TOTAL	25.880	108

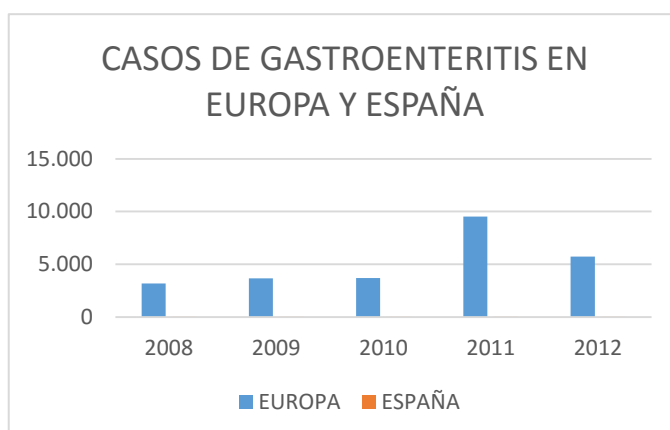


Figura 3. Casos de gastroenteritis en Europa y España durante los años 2008 – 2012. (Elaboración propia).

Durante los cinco años comprendidos entre 2003 – 2007, en Andalucía se han documentado un total de 7 casos. El mayor número de casos que se ha producido en un año han sido 3 y han tenido lugar tanto en el año 2003 como en el 2006. Estos datos se recopilan en la tabla 6 y se representan en la figura 4.

Tabla 6. Casos de gastroenteritis producidos por *Escherichia coli*, en Andalucía, durante los años 2003 – 2007. (Elaboración propia).

AÑO	ANDALUCIA
2003	3
2004	1
2005	0
2006	3
2007	0
TOTAL	7

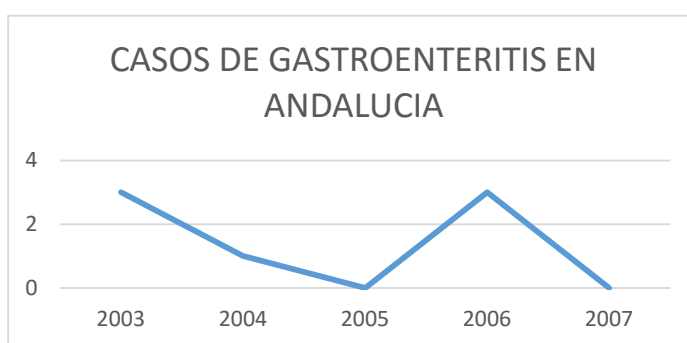


Figura 4. Casos de gastroenteritis en Andalucía durante los años 2003 – 2007. (Elaboración propia).

- Legionelosis:

Durante los años 2011 – 2014, datos evidenciados en la tabla 7 y representados en la figura 5, se han declarado un total de 23.155 casos de legionelosis, en Europa, destacando el año 2014 como el de mayor incidencia con 7.022 casos.

Tabla 7. Casos de legionelosis en Europa durante los años 2011 – 2014. (Elaboración propia).

AÑO	EUROPA
2011	4.430
2012	5.852
2013	5.851
2014	7.022
TOTAL	23.155

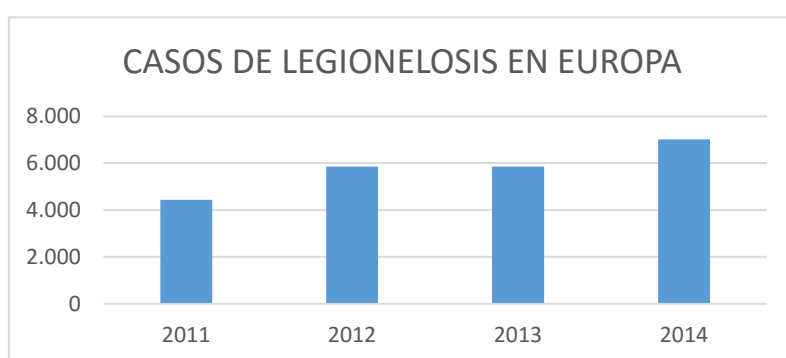


Figura 5. Casos de legionelosis en Europa durante los años 2011 – 2014. (Elaboración propia).

Nos vamos a centrar en estos últimos cinco años y en los tres primeros meses de este año 2016 para recopilar los casos que han tenido lugar en España y Andalucía, que están recogidos en la tabla 8 los datos correspondientes a España y en la tabla 9 los de Andalucía. La figura 6 representa los datos de España y la figura 7 los de Andalucía.

Basándonos en los datos obtenidos, podemos llegar a la conclusión de que en el periodo que va desde el año 2011 al 2015, el mayor número de casos de legionella en España se ha producido en 2015 y en Andalucía en 2014. Tanto en Andalucía como en España en este periodo podemos destacar el mes de agosto como el mes de mayor incidencia de casos.

Si desglosamos el periodo de cinco años, en España, los meses con más casos declarados son noviembre, julio, agosto, octubre y septiembre de los años 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015 respectivamente. Sin embargo en Andalucía son agosto, octubre y

noviembre, enero y agosto y diciembre de los años 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015 respectivamente.

De la información que se tiene hasta hoy día del año 2016, el mes de marzo sería el mes con mayor incidencia en España y el mes de enero en Andalucía.

Se han podido contabilizar un total de 5402 casos de legionelosis ocurridos en España durante este periodo, de los cuales solo 362 se han producido en Andalucía.

Tabla 8. Casos de legionella producidos en España desde el año 2011 - 2016, diferenciados por meses. (Elaboración propia).

MESES	AÑOS (ESPAÑA)						TOTAL
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Enero	75	35	56	53	46	55	320
Febrero	50	40	33	32	52	51	258
Marzo	51	45	40	29	62	60	287
Abril	35	44	50	35	41	ND	205
Mayo	35	42	86	61	81	ND	305
Junio	139	85	63	62	85	ND	434
Julio	104	158	63	110	83	ND	518
Agosto	131	110	135	102	171	ND	649
Septiembre	105	106	115	144	174	ND	644
Octubre	94	132	109	185	102	ND	622
Noviembre	143	147	88	127	93	ND	598
Diciembre	55	54	66	87	309	ND	571
TOTAL	1017	998	905	1027	1289	166	5402

ND: no disponibles

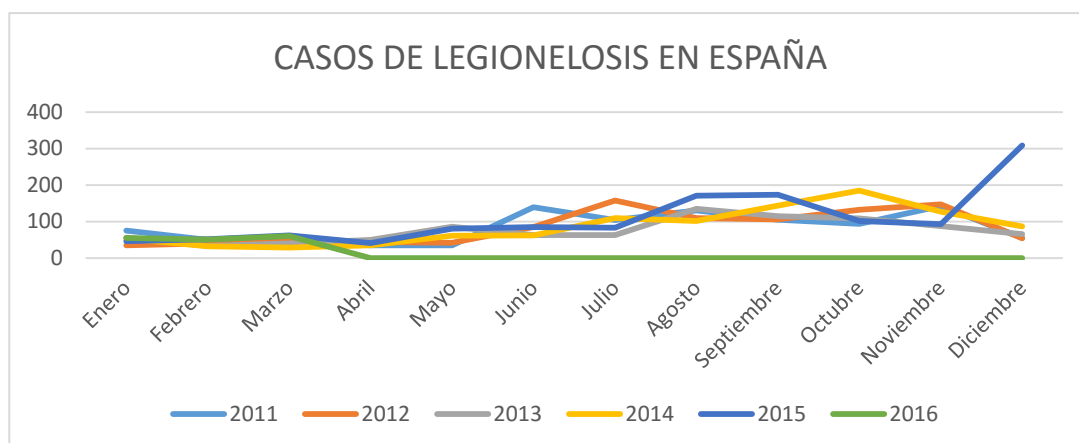


Figura 6. Casos de legionella en España durante los años 2011- 2016. (Elaboración propia).

Tabla 9. Casos de legionella producidos en Andalucía desde el año 2011 - 2016, diferenciados por meses. (Elaboración propia).

MESES	AÑOS (ANDALUCIA)						TOTAL
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Enero	4	3	12	4	ND	6	29
Febrero	9	6	7	3	ND	2	27
Marzo	9	4	4	3	ND	5	25
Abril	4	6	4	7	ND	ND	21
Mayo	3	2	10	6	ND	ND	21
Junio	7	3	2	8	ND	ND	20
Julio	5	10	9	4	ND	ND	28
Agosto	12	9	11	16	ND	ND	48
Septiembre	5	10	10	11	ND	ND	36
Octubre	3	13	11	12	ND	ND	39
Noviembre	10	13	6	16	ND	ND	45
Diciembre	2	2	6	13	ND	ND	23
TOTAL	73	81	92	103		13	362

ND: no disponibles

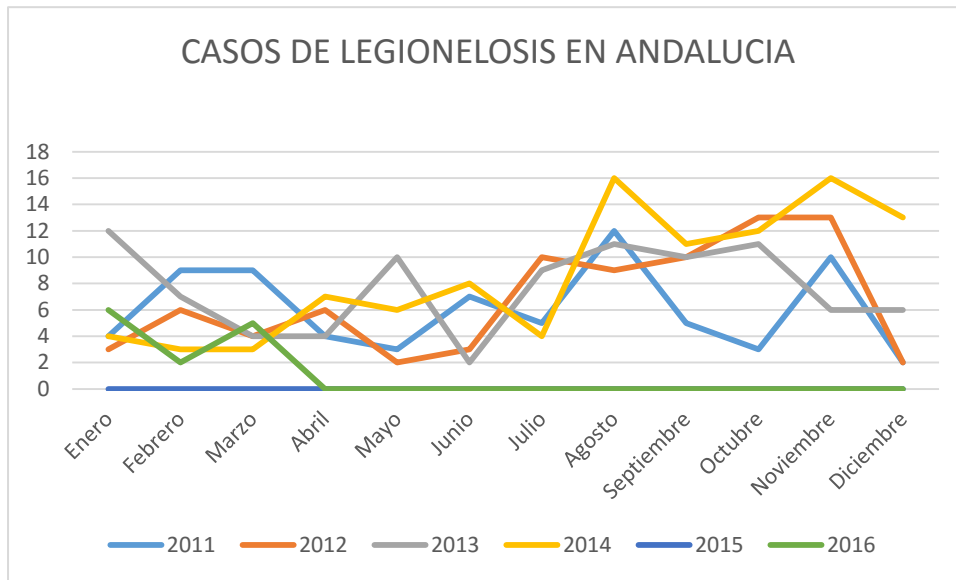


Figura 7. Casos de legionella en Andalucía durante los años 2011 – 2016. (Elaboración propia).

- Leptospirosis:

La leptospirosis, en Europa, ha causado un total de 1.636 casos durante los años comprendidos entre 2008 y 2012. El año con mayor número de casos ha sido el año 2010 con 602 casos. Los datos de este periodo se recogen en la tabla 10 y están representados en la figura 8.

Tabla 10. Casos de leptospirosis en Europa en los años 2010 – 2014. (Elaboración propia).

AÑO	EUROPA
2008	599
2009	547
2010	602
2011	545
2012	489
TOTAL	1.636

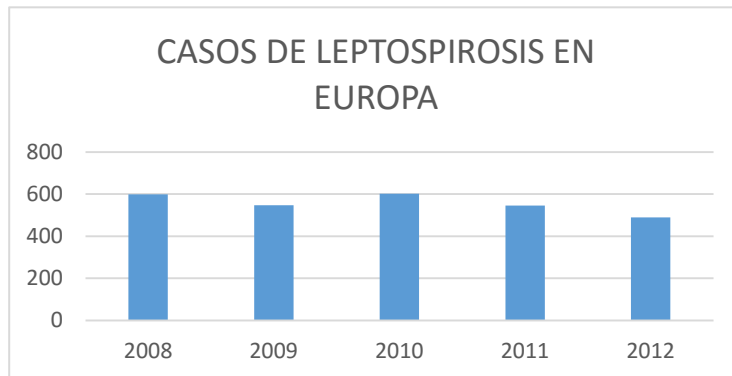


Figura 8. Casos de leptospirosis en Europa en los años 2008 – 2012. (Elaboración propia).

Los casos que se han producido de leptospirosis en España durante los cinco años que comprenden 2010 – 2014 son un total de 5, de los cuales 4 tuvieron lugar en el año 2011 y uno en el año 2014. Ninguno de estos casos ha sido declarado en Andalucía, sino que corresponden a otras comunidades como Canarias, que es el caso del año 2014 sufrido por un hombre de 49 años; o País Vasco uno de los casos del 2011. Los datos están evidenciados en la tabla 11 y en la figura 9.

Tabla 11. Casos de leptospirosis en España y Andalucía durante los años 2010 – 2014. (Elaboración propia).

AÑOS	ESPAÑA	ANDALUCÍA	TOTAL
2010	0	0	0
2011	4	0	4
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	1	0	1
TOTAL	5	0	5

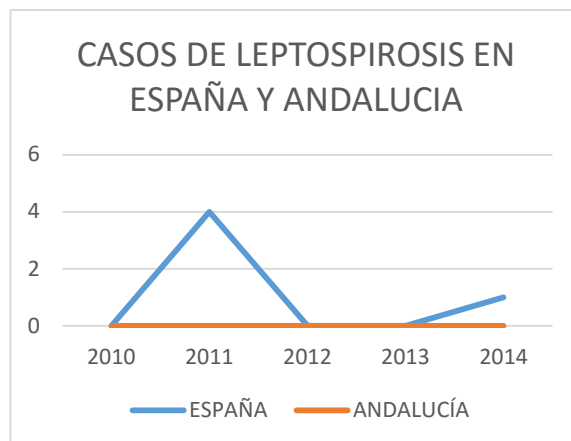


Figura 9. Casos de leptospirosis en España y Andalucía durante los años 2010 – 2014. (Elaboración propia).

- Fiebre tifoidea y paratifoidea:

Durante el periodo de tiempo comprendido entre 2008 y 2012, cuyos datos se recogen en la tabla 12 y se representan en la figura 10, fueron declarados 3.609 casos de fiebre tifoidea y paratifoidea en Europa. Pudiéndose destacar el año 2008 como el año en el que tuvieron lugar mayor número de casos, 1.479.

Tabla 12. Casos de fiebre tifoidea y paratifoidea en Europa durante los años 2008 – 2012. (Elaboración propia).

AÑO	EUROPA
2008	1.479
2009	1.371
2010	1.467
2011	1.194
2012	948
TOTAL	3.609

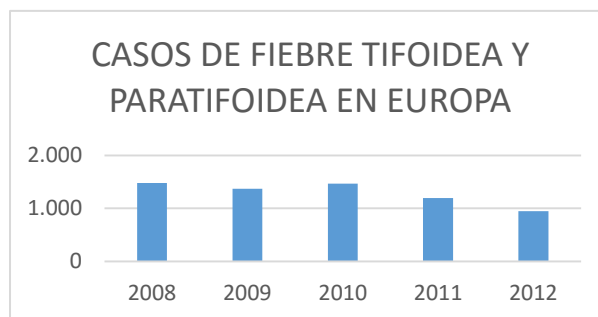


Figura 10. Casos de fiebre tifoidea y paratifoidea durante los años 2008 – 2012. (Elaboración propia).

Durante los cinco años comprendidos entre 2010 y 2014 se han producido un total de 117 casos de fiebre tifoidea y 45 casos de fiebre paratifoidea, en España. Tanto en el año 2011 como en el año 2014 han tenido lugar 28 casos de fiebre tifoidea, siendo los años de mayor incidencia. Sin embargo los años 2010 y 2012 son los años de mayor incidencia con 12 casos ambos años para la fiebre paratifoidea. Estos datos los podemos ver recopilados en la tabla 13 y representados en la figura 11.

Tabla 13. Casos de fiebre tifoidea y paratifoidea en España en los años 2010 – 2014. (Elaboración propia).

AÑO	<i>S. typhi</i>	<i>S. paratyphi</i>
2010	24	12
2011	28	7
2012	14	12
2013	23	7
2014	28	7
TOTAL	117	45



Figura 11. Casos de fiebre tifoidea y paratifoidea en España en los años 2010 y 2014. (Elaboración propia).

- Siguelosis:

Durante los años 2008 – 2012 los casos de siguelosis, recogidos en la tabla 14 y representados en la figura 12, han ascendido a 36.787, en Europa. El año de mayor incidencia ha sido el 2008 con un total de 7.578 casos.

Tabla 14. Casos de shigelosis en Europa durante los años 2008 – 2012. (Elaboración propia).

AÑO	EUROPA
2008	7.578
2009	7.231
2010	7.321
2011	7.321
2012	7.336
TOTAL	36.787

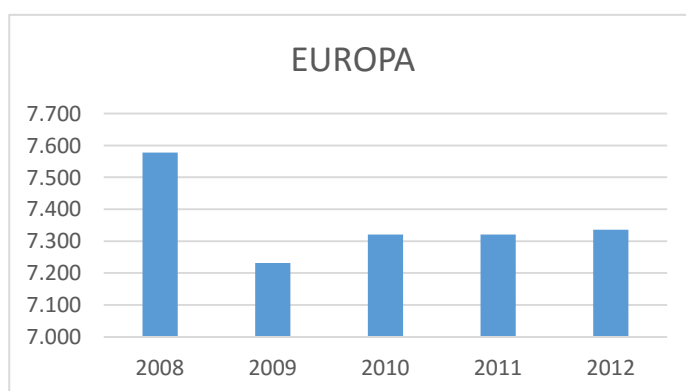


Figura 12. Casos de shigelosis en Europa durante los años 2008 – 2012. (Elaboración propia).

La shigelosis en España ha producido 1.195 casos durante los años 2011 - 2015 incluyendo además los tres primeros meses del año 2016. El año 2012 destaca como el año con mayor número de casos en total 323. Según los datos obtenidos, que se recopilan en la tabla 15 y se pueden ver representados en la figura13, también

podemos ver que el mes de octubre, durante este periodo ha sido el de mayor incidencia. En Andalucía, cuyos datos se muestran en la tabla 16 y se representan en la figura 14, contabilizamos 14 casos en total durante este periodo. El número mayor de casos que se ha producido en un año han sido 7, más en concreto en el año 2014. Tanto el mes de noviembre como el de febrero, en Andalucía, son los meses de mayor incidencia.

Tabla 15. Casos de shigelosis en España durante los años 2001 – 2016. (Elaboración propia).

MESES	AÑOS (ESPAÑA)						TOTAL
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Enero	9	9	7	17	11	16	69
Febrero	5	20	3	7	8	14	57
Marzo	8	19	2	18	24	13	84
Abril	9	6	12	9	20	ND	56
Mayo	14	24	12	29	19	ND	98
Junio	10	34	10	10	13	ND	77
Julio	6	12	7	21	19	ND	65
Agosto	12	13	26	12	52	ND	115
Septiembre	21	24	27	38	56	ND	166
Octubre	13	110	28	45	55	ND	251
Noviembre	11	35	27	42	20	ND	135
Diciembre	6	17	8	8	15	ND	54
TOTAL	124	323	167	256	312	13	1.195

ND: no disponibles

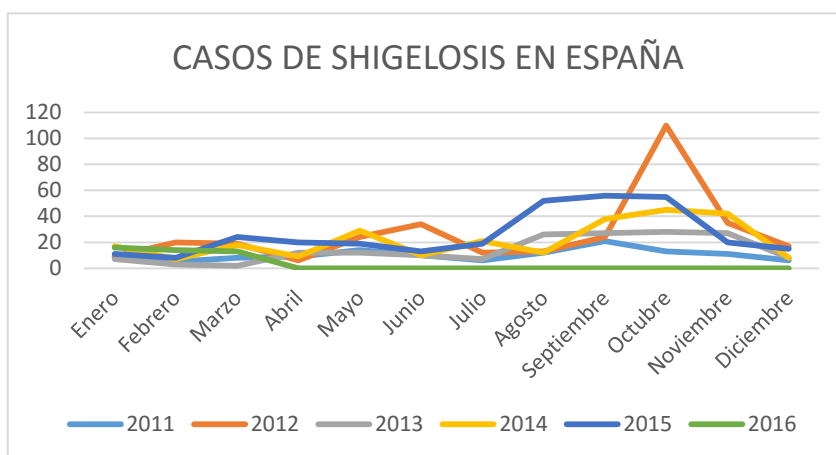


Figura 13. Casos de shigelosis en España durante los años 2011 – 2016. (Elaboración propia).

Tabla 16. Casos de shigelosis en Andalucía durante los años 2011 – 2016. (Elaboración propia).

MESES	AÑOS (ANDALUCIA)						TOTAL
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Enero	0	0	0	0	0	0	0
Febrero	0	0	0	2	0	1	3
Marzo	0	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	ND	0
Mayo	0	0	0	0	0	ND	0
Junio	0	1	1	0	0	ND	2
Julio	0	1	0	1	0	ND	2
Agosto	0	0	0	1	0	ND	1
Septiembre	0	1	0	1	0	ND	2
Octubre	0	0	0	0	0	ND	0
Noviembre	0	1	0	2	0	ND	3
Diciembre	0	0	0	0	1	ND	1
TOTAL	0	4	1	7	1	1	14

ND: no disponibles

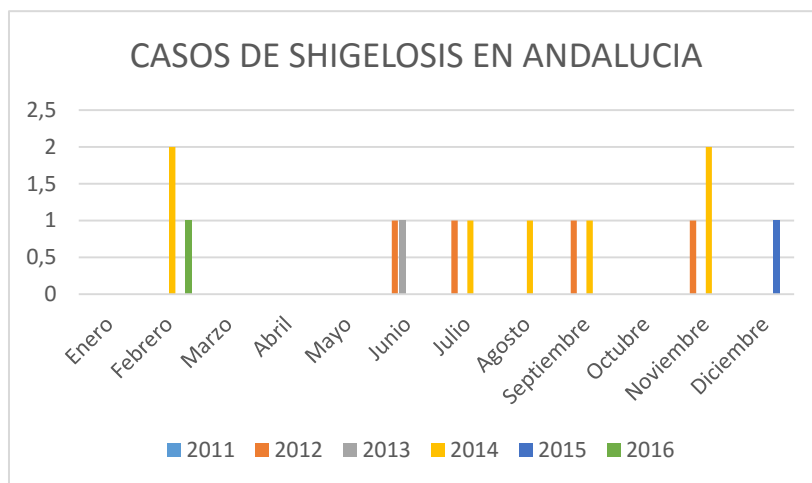


Figura 14. Casos de shigelosis en Andalucía en los años 2011 – 2016. (Elaboración propia).

- Cólera:

El cólera ha causado un total de 118 casos, en Europa, durante el periodo que va desde el año 2008 hasta el año 2012. Destacamos el año 2011 como el que han tenido lugar el mayor número de casos, 35. En España solo contabilizamos un caso que tuvo lugar en el año 2011. Los datos se encuentran recopilados en la tabla 17 y representados en la figura 15.

Tabla 17. Casos de cólera en Europa y España durante los años 2008 – 2012. (Elaboración propia).

AÑOS	EUROPA	ESPAÑA
2008	25	0
2009	19	0
2010	21	0
2011	35	1
2012	18	0
TOTAL	118	1

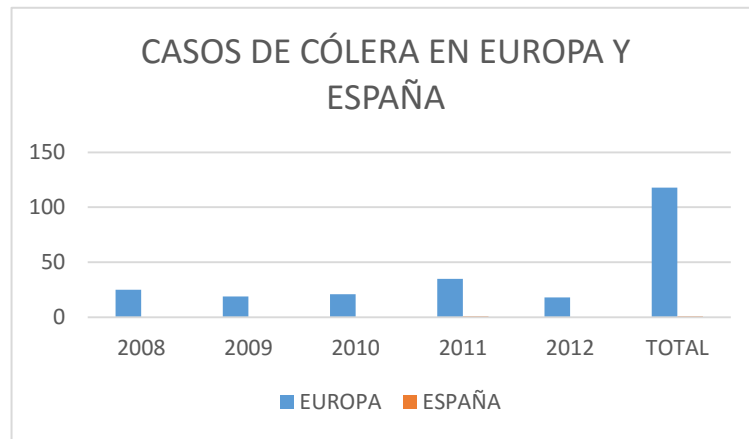


Figura 15. Casos de cólera en Europa y España durante los años 2008 – 2012. (Elaboración propia).

- Yersiniosis:

La enfermedad producida por *Yersinia enterocolitica* ha causado 33.410 casos, que están evidenciados en la tabla 18 y en la figura 16, en Europa, durante el periodo que va desde el año 2010 al año 2014. Podemos destacar el año 2011 como el año en el que se han tenido lugar más casos, en concreto 7.062.

Tabla 18. Casos de yersiniosis en Europa en los años 2010 – 2014. (Elaboración propia).

AÑO	EUROPA
2010	6.704
2011	7.062
2012	6.548
2013	6.471
2014	6.625
TOTAL	33.410

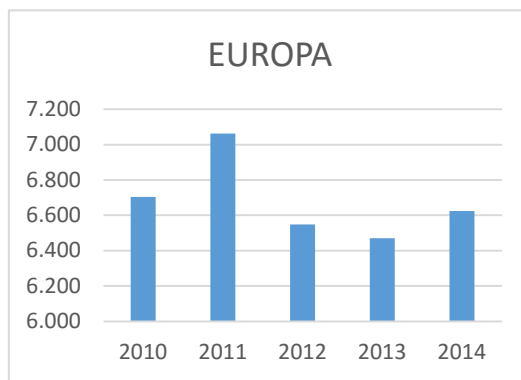


Figura 16. Casos de yersiniosis en Europa en los años 2010 – 2014. (Elaboración propia).

La enfermedad causada por *Yersinia enterocolitica* ha afectado a un total de 1465 personas durante los años 2010 – 2014, en España. En este periodo se ha contabilizado un total de 89 casos en Andalucía. Los años con mayor número de incidencia ha sido el año 2014 en España con 363 casos y el año 2010 en Andalucía con 38 casos de yersiniosis. Estos datos se pueden ver recopilados en la tabla 19 y representados en la figura 17.

La población que más resulta afectada por esta enfermedad son los niños con una edad comprendida entre 1 y 4 años. Sin embargo la población que menos padece la enfermedad son las personas con edad entre 45 y 64 años y los mayores de 65 años. Estos datos se recogen la tabla 20.

Tabla 19. Casos de yersiniosis ocurridos en España y Andalucía durante el periodo 2010 – 2014. (Elaboración propia).

AÑO	ESPAÑA	ANDALUCIA
2010	324	38
2011	290	28
2012	245	23
2013	243	0
2014	363	0
TOTAL	1465	89

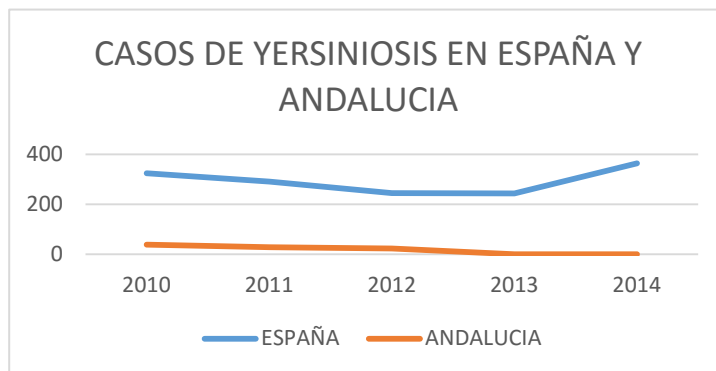


Figura 17. Casos de yersiniosis en España y Andalucía durante los años 2010 – 2011. (Elaboración propia).

Tabla 20. Grupo de edad que resulta más y menos afectado por la bacteria *Yersinia enterocolitica*. (Elaboración propia).

AÑO	Grupo mas afectado (años)	Grupo menos afectado (años)
2010	1-4	45—64
2011	1-4	45-64
2012	1-4	45-64
2013	1-4	+65
2014	1-4	+65

6. CONCLUSIONES:

Tras el estudio de los datos podemos concluir que la campiloacterisis es la enfermedad que ha presentado mayor número de casos durante los periodos estudiados. Principalmente en Europa ha llegado a causar alrededor de un millón de afectados.

La segunda enfermedad que más ha prevalecido en Europa ha sido la shigelosis.

Sin embargo tanto el cólera como la leptospirosis en España apenas han sido declaradas. Podemos contabilizar solo un caso de cólera y cinco afectados de leptospirosis, durante los periodos de cinco años.

7. BIBLIOGRAFÍA:

- Artículos científicos:

1. Adriana del Carmen GC, Leopoldo Henri PM, Norma Leticia CA. Salmonelosis y campylobacteriosis, las zoonosis emergentes de mayor expansión en el mundo. Vet. Mex. 2008; 39 (1): 81-90.
2. Cristian BH, Valeria SA. La epidemia de cólera en América Latina: reemergencia y morbimortalidad. Rev Panam Salud Pública. 2013; 33 (1): 40-6.
3. Dutta TK, Christopher M. Leptospirosis – an overview. Japi. 2005; 53 (June): 545-51.
4. Editorial de Gaceta Sanitaria. Legionella: un problema de salud pública y un problema para la salud pública. Gac sanit. 2001; 15 (2): 91-94.
5. Jessica MR, Rodolfo RA, José Miguel RH, Alexander OR. Nivel de conocimiento sobre cólera en el consultorio 6 del municipio Güines. Revista de Ciencias médicas (La habana). 2015; 21 (3): 508-17.
6. Jocelyn D, Michel L, Bernard M, Lucette L. Yersiniosis in children. CMA JOURNAL. 1974; 110 (February 2): 281-4.
7. Joad PSC. Water microbiology. Bacterial Pathogens and wáter. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2010; 7 : 3657-3703.
8. Jose GP, Nicole PS, Zamira SV, Enio HA, José VC. Aislamiento microbiológico de Salmonella spp. Y herramientas moleculares para su detección. Salud Uninorte. 2014; 30 (1): 73-94.
9. Kampman C, Dicksve J, Engstrand L, Rautelin H. Composition of human faecal microbiota in resistance to Campylobacter infection. Clin Microbiol Infect. 2016; 22: 61.e2-61.e8.
10. Kumara KA, Kumanan T, Selvaratnam G. *Salmonella paratyphi* A: a rare cause of infective spondylitis and psoas abscess. Sri Lankan Journal of Infectious Diseases. 2013; 3 (1): 45-49.
11. Latiful B, M. Anwar H, Kenji I, Dike U. Behavior of *Yersinia enterocolitica* in foods. Journal of Pathogens. 2011; 2011: 1-13.
12. Maria O, Natalie W, Rosa P, Graciela L, Liz A, Flavia O et al. Síndrome diarreico agudo causado por Campylobacter spp. en pacientes menores de 11 años y su resistencia antimicrobiana a las drogas de elección para tratamiento 2010-2012, Paragua. Pedriat. (Asunción). 2014; 41 (2): 127-130.
13. Michael S, Ute H, Jörg H. *Legionella pneumophila*: an aquatic microbe goes astray. FEMS Microbiology Reviews. 2002; 26 (Abril):149-162.

14. Morris GK, Feeley JC. *Yersinia enterocolitica*: a review of its role in food hygiene. Bull. Health Organ. 1976; 54 (3498): 79-85.
15. Nicholas PC, Barry SF. *Legionella pneumophila* mip gene potentiates intracellular infection of protozoa and human macrophages. Proc. Natl. Acad. Sci. 1992; 89 (June): 5188-5191.
16. Paulino EC, Efrén DA, Laura HA, Carlos Julio JA. Identificación y tipificación de biotipos y serotipos de *Yersinia enterocolitica*. Rev. Saúde Pública. 2001; 35 (4): 380-4.
17. R. JJ, C.AM, A. DD, A. R, J. TC. Fiebre tifoidea y otras infecciones por salmonellas. Medicine. 2010; 10 (52): 34977-501.
18. Roy. MRB, Anne-Marie B, Marija T, Vicki RBW, Jacinta R, Frances O et al. *Escherichia coli* and community-acquired gastroenteritis, Melbourne, Australia. Emerging Infectious Diseases. 2004; 10 (October): 1797-1805.
19. S. T, RM R.B, Gena G, Jaen H, maree W, Elinor M. Enteropathogenic *Escherichia coli* enteritis: evaluation of the gnotobiotic piglet as a model of human infection. Gut. 1985; 26(August): 570-578.
20. Segio LR. Shigelosis (disentería bacilar). Salud en tabasco. 2002; 8 (Abril 1): 22-5.
21. Solmara B, Milena R, Andrea P, Fredy M, Diana W, Flor R et al. Comportamiento de la vigilancia epidemiológica de la leptospirosis humana en Colombia, 2007-2011. Biomedica. 2013; 33 (1): 153-6051.
22. Susan M, Joaquim R, José Luis B, Theresa JO. Mecanismos moleculares de resistencia antibiótica en *Escherichia coli* asociadas a diarrea. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2011; 28 (4): 648-56.
23. Tatiana VF, Alvin KV. Morfología bacteriana. Revista de actualización clínica. 2014; 49: 2594-2598.
24. Timothy JR. Preliminary report on the pathogenicity of *Legionella pneumophila* for freshwater and soil amoebae. J Clin Pathol. 1980; 33 (July): 1179-1183.
25. Thomas LH, Gerald TK. Chapter 22 Shigella. En: Baron S. Medical microbiology. 4th Edition; 1996.
26. Víctor TG, Patricia BM. Historia del cólera en el mundo y México. Ciencias Ergo Sum. 2000; 7 (2): 178-84.
27. Yeasmin S, Atiqur R, Ramsesh CR, Didier M. *Yersinia enterocolitica*: Mode of Transmission, Molecular Insights of Virulence, and Pathogenesis of Infection. Journal of Pathogens. 2011; 2011: 1-10.

- Boletines:

1. European center for disease prevention and control. Annual epidemiological report. Food and waterborne diseases and zoonoses 2014. 2014; 2014: 1-96.
2. European center for disease prevention and control. Legionnaires' disease in Europe 2011. 2011; 2011: 1-34.
3. European center for disease prevention and control. Legionnaires' disease in Europe 2012. 2012; 2012: 1-26.
4. European center for disease prevention and control. Legionnaires' disease in Europe 2013. 2013; 2013: 1-30.
5. European center for disease prevention and control. Legionnaires' disease in Europe 2014. 2014; 2014: 1-29.
6. European center for disease prevention and control. Surveillance of seven priority food- and waterborne diseases in the EU/EEA 2010-2012. 2105; 2015: 1-262.
7. Instituto de Salud Carlos III. Volumen anual 2011. 2011; 19 (1-18): 1-259.
8. Instituto de Salud Carlos III. Volumen anual 2012. 2012; 20 (1-19): 1-217.
9. Instituto de Salud Carlos III. Volumen anual 2013. 2013; 21 (1-17): 1-233.
10. Instituto de Salud Carlos III. Volumen anual 2014. 2014; 22 (1-18): 1-266.
11. Instituto de Salud Carlos III. Situación de las enfermedades de declaración obligatoria. 2015; 23 (1-7): 1-116.
12. Instituto de Salud Carlos III. Situación de las enfermedades de declaración obligatoria. 2016; 24 (1-4): 1-58.
13. Secretaria General de Salud Pública. El sistema de información microbiológica de Andalucía 2000-2007 (SIMAN). Servicio de epidemiología y salud laboral. 2008; 13 (6): 3-64.

- Páginas web/bases de datos:

1. Medline Plus. <https://medlineplus.gov/spanish/>
2. Organización mundial de la salud. <http://www.who.int/es/>
3. US National Library of Medicine National Institutes of Health. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

4. Scopus.

https://www.scopus.com/customer/institutionchoice.uri?shibboleth_fence=TRUE&origin=loginBox&zone=main

8. ANEXO:

Tabla 1. Bacterias transmitidas por el agua que producen enfermedades.....	8
Tabla 2. Casos de campylobacteriosis en Europa durante los años 2010 – 2014.....	18
Tabla 3. Casos de campylobacteriosis en España y Andalucía durante los años 2010 – 2014.....	19
Tabla 4. Diferenciación de las bacterias que han producido la campylobacteriosis.....	20
Tabla 5. Casos de gastroenteritis producidos por <i>Escherichia coli</i> , en Europa y España, durante los años 2008 – 2012.....	21
Tabla 6. Casos de gastroenteritis producidos por <i>Escherichia coli</i> , en Andalucía, durante los años 2003 – 2007.....	22
Tabla 7. Casos de legionelosis en Europa durante los años 2011 – 2014.....	23
Tabla 8. Casos de legionella producidos en España desde el año 2011 - 2016, diferenciados por meses.....	24
Tabla 9. Casos de legionella producidos en Andalucía desde el año 2011 - 2016, diferenciados por meses.....	25
Tabla 10. Casos de leptospirosis en Europa en los años 2010 – 2014.....	26
Tabla 11. Casos de leptospirosis en España y Andalucía durante los años 2010 – 2014.....	27
Tabla 12. Casos de fiebre tifoidea y paratifoidea en Europa durante los años 2008 – 2012.....	28
Tabla 13. Casos de fiebre tifoidea y paratifoidea en España en los años 2010 – 2014.....	29
Tabla 14. Casos de shigelosis en Europa durante los años 2008 – 2012.....	30
Tabla 15. Casos de shigelosis en España durante los años 2001 – 2016.....	31
Tabla 16. Casos de shigelosis en Andalucía durante los años 2011 – 2016.....	32
Tabla 17. Casos de cólera en Europa y España durante los años 2008 – 2012.....	33
Tabla 18. Casos de yersiniosis en Europa en los años 2010 – 2014.....	34
Tabla 19. Casos de yersiniosis ocurridos en España y Andalucía durante el periodo 2010 – 2014.....	35
Tabla 20. Grupo de edad que resulta más y menos afectado por la bacteria <i>Yersinia enterocolitica</i>	36
Figura 1. Casos de campylobacteriosis en Europa durante los años 2010 – 2014.....	19
Figura 2. Casos de campylobacteriosis en España y Andalucía durante los años 2010 – 2014.....	20
Figura 3. Casos de gastroenteritis en Europa y España durante los años 2008 – 2012.....	21
Figura 4. Casos de gastroenteritis en Andalucía durante los años 2003 – 2007.....	22
Figura 5. Casos de legionelosis en Europa durante los años 2011 – 2014.....	23
Figura 6. Casos de legionella en España durante los años 2011- 2016.....	25
Figura 7. Casos de legionella en Andalucía durante los años 2011 – 2016.....	26
Figura 8. Casos de leptospirosis en Europa en los años 2008 – 2012.....	27
Figura 9. Casos de leptospirosis en España y Andalucía durante los años 2010 – 2014.....	28
Figura 10. Casos de fiebre tifoidea y paratifoidea durante los años 2008 – 2012.....	29
Figura 11. Casos de fiebre tifoidea y paratifoidea en España en los años 2010 y 2014.....	29
Figura 12. Casos de shigelosis en Europa durante los años 2008 – 2012.....	30
Figura 13. Casos de shigelosis en España durante los años 2011 – 2016.....	32
Figura 14. Casos de shigelosis en Andalucía en los años 2011 – 2016.....	33
Figura 15. Casos de cólera en Europa y España durante los años 2008 – 2012.....	34
Figura 16. Casos de yersiniosis en Europa en los años 2010 – 2014.....	35
Figura 17. Casos de yersiniosis en España y Andalucía durante los años 2010 – 2011.....	36