

## Un análisis documental sobre el abordaje de las enfermedades transmitidas por alimentos en carreras científico-tecnológicas: los casos de Medicina Veterinaria e Ingeniería en Alimentos.

### *A documentary analysis of the approach to foodborne diseases in scientific-technological careers: the cases of Veterinary Medicine and Food Engineering*

Lampert, Damián Alberto; Leotta, Gerardo Anibal; Porro, Silvia

#### **Damián Alberto Lampert**

damian.lampert@unq.edu.ar

Universidad Nacional de La Plata, Argentina

#### **Gerardo Anibal Leotta**

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

#### **Silvia Porro**

Universidad Nacional de Quilmes, Argentina

#### **ANALECTA VETERINARIA**

Universidad Nacional de La Plata, Argentina

ISSN: 1514-2590

Periodicidad: Frecuencia continua

vol. 42, e068, 2022

analecta@fcv.unlp.edu.ar

Recepción: 20 Mayo 2022

Revisado: 24 Junio 2022

Aprobación: 08 Octubre 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/25/253057011/>

DOI: <https://doi.org/10.24215/15142590e068>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

**Resumen:** Se presenta un análisis documental acerca de conceptos relacionados con las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), en los contenidos mínimos y programas de estudio de las carreras de Medicina Veterinaria (Universidad Nacional de La Plata) y de Ingeniería en Alimentos (Universidad Nacional de Quilmes). Para ello, se utilizó una metodología exploratoria cualitativa. El objetivo fue conocer la forma en que se abordan las ETA desde diferentes enfoques de salud, en niveles educativos superiores. Se observó que, en ambas carreras, el estudio de las ETA incluye a los contaminantes químicos, físicos y biológicos. Sin embargo, Medicina Veterinaria tiene un enfoque que corresponde a un perfil de graduación de una carrera de medicina, es decir clínico-epidemiológico, mientras que Ingeniería en Alimentos presenta un enfoque industrial.

**Palabras clave:** carreras científico-tecnológicas, currículo, enfermedades transmitidas por alimentos, enfoques de salud.

**Abstract:** A documentary analysis of minimum contents and study programs of the Veterinary Medicine (National University of La Plata) and Food Engineering (National University of Quilmes) careers related to foodborne diseases (FD) is presented. The objective of this work was to determine how FD are approached from different health points of view at higher educational levels, by using a qualitative exploratory methodology. In both careers, it was observed that the study of FD includes chemical, physical and biological contaminants. However, Veterinary Medicine has an approach that corresponds to a medical career profile, that is, clinical-epidemiological, while Food Engineering has an industrial approach.

**Keywords:** scientific-technological careers, curriculum, foodborne disease, health approaches.

## Introducción

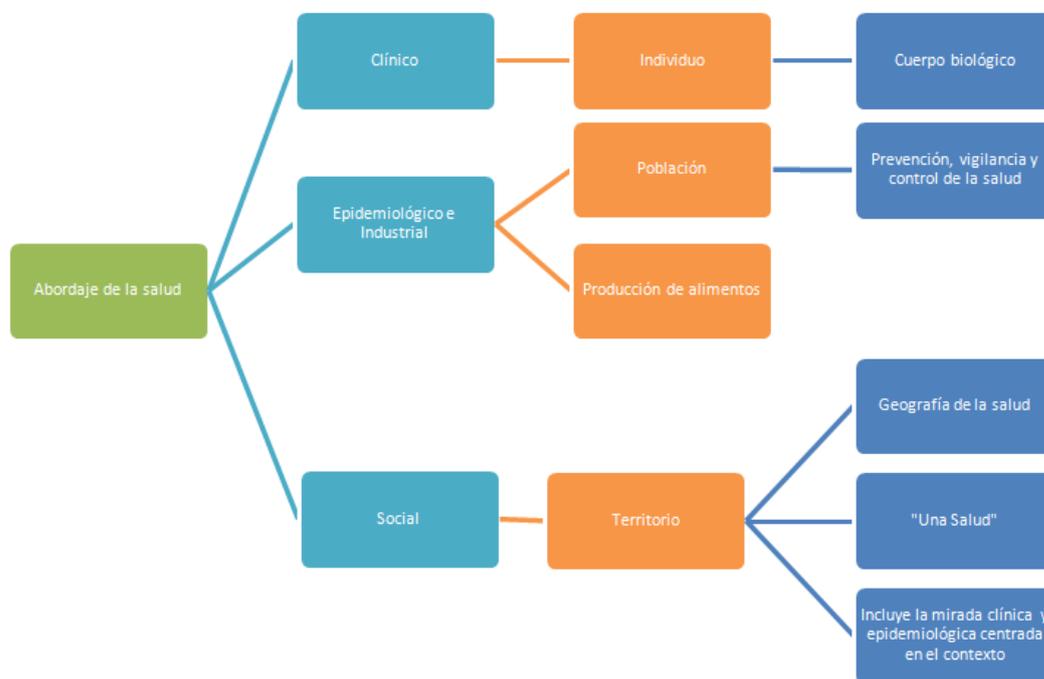
La enseñanza de temas relacionados con la salud forma parte de uno de los desafíos actuales. De acuerdo con Carmo Lima (2014), existen tres abordajes para los problemas y necesidades de salud. Por un lado, se encuentra el abordaje “clínico”, que se centra en el individuo y el cuerpo biológico (medicamentos, profesionales de medicina y hospitales) y, por otro lado, el abordaje “epidemiológico” centrado en la población y la prevención. Este último enfoque, a pesar de centrarse en el espacio y en un conjunto de personas, continúa siendo reduccionista a los aspectos biológicos, porque pone su foco en la enfermedad, en la vigilancia epidemiológica y en el control de la salud (Carmo Lima, 2014). Por tal motivo, se podría considerar que dentro de este punto se incluye la producción de alimentos, otorgándole al abordaje epidemiológico de la salud una mirada industrial, teniendo en cuenta la seguridad alimentaria y el consumo de alimentos (Méndez & Benito, 2005).

En esta línea, Carmo Lima (2014) proporciona un tercer abordaje, al que llama “social”, centrado en el territorio, el contexto que determina los procesos de salud y enfermedad y los procesos históricos, económicos y políticos que condicionan a la salud y a la construcción social de la enfermedad. Dentro de este enfoque, se incluyen los aspectos relacionados con diferentes variables e indicadores de la salud y de lo que se ocupa la geografía de la salud (Lampert *et al.*, 2021). El abordaje, desde la geografía de la salud, se centra en los cambios de esta, de acuerdo con factores ambientales y variables urbanísticas, territoriales y socioculturales. Dentro de este enfoque de la geografía de la salud, es fundamental el abordaje de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), incluyendo la mirada de “Una Salud”. El enfoque de “Una Salud”, siguiendo a Felipe *et al.*, (2021) sobre la educación veterinaria, requiere de un pensamiento sistémico sobre la interdependencia de la salud humana, animal y ambiental, en relación con los entornos sociales, políticos, legales y culturales. Por tal motivo, para un correcto abordaje de “Una Salud” el enfoque social/territorial de la salud es fundamental (Felipe *et al.*, 2021).

El abordaje social, bajo el nombre de la geografía de la salud, permite incluir una perspectiva integradora de la salud y, por tal motivo, se incluiría el concepto de “Una Salud” para abordar los problemas sanitarios en la interfaz seres humanos-animales-ambiente. Es importante resaltar que ese concepto fue establecido en el año 2008, aunque existen múltiples antecedentes históricos del abordaje integrador de la salud. En la actualidad, algunos de los desafíos para abordar desde “Una Salud” se centran en la propagación de las zoonosis, la resistencia a los antimicrobianos y la inocuidad de los alimentos (Zunino, 2018). En este último punto, en el cual se incluye a las ETA, Leotta (2018) explica la importancia del abordaje de la seguridad alimentaria, y en especial de las ETA, de forma transdisciplinaria, aspirando al diálogo y a la revisión permanente de la temática en contexto.

La figura 1, representa la diversidad de abordajes de salud presentados y construidos a partir de la revisión bibliográfica:

**Figura 1**  
Figura 1



Esquema representativo del abordaje de la salud. Adaptado de Carmo Lima (2014).

Las ETA son padecimientos que sufren las personas como consecuencia de la ingestión de agua y/o alimentos contaminados con microorganismos patógenos (agentes biológicos), productos químicos o físicos y otros materiales nocivos (Hernández Urzúa, 2016). Los contaminantes biológicos incluyen microorganismos y sus toxinas, zooparásitos, fitotoxinas y excretas. Los contaminantes químicos, generalmente, son agroquímicos, aditivos en exceso, metales pesados y derivados industriales. Por último, los contaminantes físicos incluyen restos de materiales, ramas y elementos de joyería, entre otros. También, existe otra clasificación que considera a los contaminantes como abióticos (contaminantes físicos y químicos) y bióticos (contaminantes biológicos) (Hernández Urzúa, 2016).

En Argentina, las ETA son un tema de agenda para las políticas de salud debido a la elevada cantidad de casos que se registran año a año. En el año 2022, por ejemplo, se produjo un brote de botulismo en la provincia de Misiones, debido al consumo de chacinados caseros. Asimismo, este mismo año se celebró el Primer Simposio Argentino sobre *Escherichia coli* productor de toxina Shiga, agente patógeno responsable del síndrome urémico hemolítico en humanos, organizado por la Asociación Argentina de Microbiología, considerando que Argentina es el país de mayor incidencia de este síndrome en el mundo. Estos ejemplos muestran la importancia de la temática, tanto en la agenda de salud como en la educación para la prevención.

Las ETA son de gran interés en las carreras de Medicina Veterinaria (MV) e Ingeniería en Alimentos (IA) a partir de sus aportes relacionados con la formación médica e ingenieril. De esta forma, las ETA constituyen una temática que contribuye con la formación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en carreras científico-tecnológicas, con una mirada social de las problemáticas

y cuestiones científicas y desarrollando habilidades en la toma de decisiones y resolución de problemas sociales en el entorno (Ferrando, 2009; Ferrando & Páez, 2019). Asimismo, la enseñanza de las ciencias con enfoque en CTS, permite la construcción del conocimiento científico y el desarrollo de actitudes y capacidades para el pensamiento, que en las carreras suelen presentarse a modo de competencias. Por tal motivo, en las carreras científico-tecnológicas, en especial en las ingenierías, una formación de grado, en contexto con los tiempos que corren, debería contemplar aspectos relacionados con sociología, historia, ética y economía de la tecnología (Ferrando, 2007).

Desde la perspectiva de la educación en CTS, se llevaron a cabo dos propuestas acerca del abordaje social de las ETA a partir de la geografía de la salud. Para la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de La Plata una de las propuestas se centró en el uso de modelos para recrear una situación en una granja (Lampert *et al.*, 2020). La segunda propuesta, se realizó en el contexto del uso de herramientas virtuales (Lampert & Porro, 2021).

### *Medicina Veterinaria Medicina Veterinaria*

Las Ciencias Veterinarias tienen como objetivo, entre otros, la formación de profesionales con capacidades para ejercer el control de la inocuidad y calidad de los alimentos. La incorporación de estas prácticas a las Facultades de Veterinaria se debe a Robert von Ostertag, quien propició la realización de dichas actividades en establecimientos industrializadores de productos alimenticios (Otrotsky, 2004).

“La Medicina Veterinaria es mundialmente reconocida por salvaguardar la salud humana a través del control de los productos pecuarios que se consumen. Muestra de su importancia es que este aspecto constituye una especialidad y forma parte, desde hace muchos años, de los planes de estudio de las Escuelas y Facultades de Veterinaria” (Otrotsky, 2004).

“La salubridad de los productos de origen animal es esencialmente una función de la Salud Pública y, por lo tanto, es el Médico Veterinario el que se encuentra capacitado para ejercer dicha función” (Otrotsky, 2004).

Otrotsky (2004) también establece: “El Veterinario es el principal profesional responsable del recurso animal. Su trabajo es protegerlo, curarlo y beneficiar su explotación, para producir primariamente alimentos y bienes de consumo”

Estos conceptos se refuerzan en el perfil profesional del/la graduado/a de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata. Entre las actividades generales propias de su ejercicio profesional se destacan: 1) la salud y producción de especies animales convencionales y no convencionales, 2) la tecnología y protección de alimentos, 3) la promoción y preservación de la salud pública, 4) la preservación del ambiente, 5) el gerenciamiento público y privado de sistemas sanitarios, de producción y de servicios relativos a sus prácticas y 6) la investigación y transferencia del conocimiento científico y tecnológico (Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Veterinarias, Carrera de Medicina Veterinaria, Perfil de Formación). En MV, entre todas las actividades reservadas del título se menciona explícitamente y se incluye: “dirigir y certificar las acciones destinadas a la prevención, el control y la erradicación de las enfermedades transmitidas por los alimentos y las zoonosis, y la erradicación de

plagas, vectores y reservorios de agentes patógenos que afecten a los animales y al ser humano” (Ministerio de Educación, 2018b).

### *Ingeniería en Alimentos*

La IA tiene su origen a partir de la definición, en términos matemáticos y físicos, de los métodos de conservación de alimentos que los seres humanos han desarrollado a lo largo de la historia. A partir de la combinación de los principios de la Ingeniería Química y Mecánica, surge el concepto de Operaciones Unitarias que organizó la secuencia y los tipos de equipamientos e instalaciones para obtener alimentos procesados de calidad, teniendo en cuenta los aspectos sanitarios, nutricionales y sensoriales (Rozo Bernal, 2002).

La enseñanza de la IA se desarrolló a partir de la colaboración de las industrias alimentarias y los organismos gubernamentales. El desarrollo de la carrera tuvo dos orígenes: como especialización de la ingeniería química y como disciplina independiente (Rozo Bernal, 2002).

En palabras de Rozo Bernal (2002):

“La enseñanza de las ciencias de alimentos se inició en los Estados Unidos en 1913. La conformación de los departamentos de ciencia y tecnología de alimentos comenzó en las universidades estatales en los años cincuenta. Los currículos eran fuertemente orientados hacia los productos (commodities), lo cual satisfacía las necesidades de la industria de alimentos en ese tiempo. En los años sesenta muchas universidades ya habían establecido programas de ciencia y tecnología de alimentos”.

Para el caso particular de la carrera de IA en la Universidad Nacional de Quilmes (2015), el/la egresado/a es un profesional que reconoce al alimento como un sistema complejo, sobre el cual las variables del proceso pueden influir fuertemente. Las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero/a en Alimentos se encuentran establecidas por la Resolución 1.232/01 del Ministerio de Educación, en su Anexo V-2. Dicha resolución incluye Ingeniero en Alimentos en la nómina de títulos de interés público, en el marco del artículo 43 de la ley 24.521.

El perfil de la persona graduada incluye, entre todas sus actividades, las siguientes:

“Controlar todas las operaciones intervinientes en los procesos industriales de fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado de los productos alimenticios contemplados en la legislación vigente”.

“Proyectar, calcular, controlar y optimizar todas las operaciones intervinientes en los procesos industriales de fabricación, transformación y fraccionamiento y envasado de los productos alimenticios contemplados en la legislación y normativa vigente” (Universidad Nacional de Quilmes, 2015).

Si bien en estas actividades no se menciona a las ETA, el solo hecho de controlar las operaciones intervinientes en la fabricación, transformación, fraccionamiento y envasado de alimentos hace que se encuentren incluidas, porque se debe contemplar la legislación y normativa vigente que, para nuestro país, es el Código Alimentario Argentino. Allí se encuentran las disposiciones higiénico-sanitarias y bromatológicas que pueden presentarse en los alimentos. Asimismo, una de las actividades reservadas del IA incluye “proyectar, calcular y controlar las instalaciones, maquinarias e instrumental de establecimientos

industriales y/o comerciales en los que se involucre la fabricación, el almacenamiento y el envasado de los productos alimentarios” (Ministerio de Educación, 2018a).

Este artículo plantea un análisis documental sobre el lugar que ocupan las ETA en los contenidos mínimos y los programas de las asignaturas de las carreras de MV y de IA. Se ha tenido en cuenta el perfil de ambas carreras que, tal como se menciona en los alcances de cada una de ellas, abordan a las ETA desde dos enfoques diferentes. Asimismo, se analiza el enfoque de salud que predomina en cada caso. Este análisis es continuación de otros tres que consideraron la inclusión de las ETA en los diseños curriculares de la orientación agraria (Lampert & Porro, 2019a), en la escuela secundaria básica y superior con orientación en ciencias naturales (Lampert & Porro, 2019b) y en las asignaturas de ciencias sociales (Lampert *et al.*, 2021). El estudio se enmarca en una línea de investigación de carácter exploratorio cuyo objetivo es conocer el lugar que presentan las ETA en los diferentes currículos para, luego, realizar y proponer secuencias didácticas desde un enfoque en CTS. Para ello, el análisis documental es una herramienta fundamental que permite conocer y percibir el abordaje de una determinada temática a partir de la indagación para caracterizar el proceso discursivo (de Souza Minayo, 2012).

## Metodología

Para llevar a cabo el análisis, se utilizó una metodología cualitativa e indagatoria de carácter exploratorio (Keller, 2010). Los documentos utilizados corresponden al plan de estudio y los programas de las asignaturas de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de La Plata y de Ingeniería en Alimentos de la Universidad Nacional de Quilmes. Los contenidos mínimos de las asignaturas de ambas carreras se encontraban disponibles en sus respectivas páginas web. También se accedió, desde la web, a los programas de las asignaturas de MV. Algunos programas de IA fueron facilitados por uno de los autores, que disponía de estos al haber cursado la carrera de IA. Otros se encontraban en la web. Por su parte, la dirección de la carrera también suministró los programas actualizados.

La primera etapa de la investigación consistió en realizar un análisis de los contenidos mínimos sobre las ETA en las carreras de MV e IA. En la segunda etapa, se realizó el análisis documental de los programas para obtener una comprensión profunda acerca de la presencia de la temática de las ETA en estos. Para ello, se analizó si se hacía una mención explícita de las ETA o se incluía alguno de los contaminantes del agua y los alimentos (por ejemplo, los aditivos). Asimismo, siguiendo a Novoa *et al.* (2020) se utilizaron una serie de términos como posibles descriptores temáticos de las ETA. Estos términos fueron: inocuidad alimentaria, seguridad alimentaria, aditivos, agroquímicos, ejemplos de metales pesados y nombres de los microorganismos.

Por último, a partir de los resultados de la etapa anterior, se analizó si los contenidos de ETA se presentaban desde el enfoque de salud clínica, epidemiológica o social (Carmo Limo, 2014).

## Resultados

### *Medicina Veterinaria*

La carrera de MV en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP se organiza en seis años de estudio con asignaturas cuatrimestrales, en su mayoría, y algunas anuales.

En primer año de MV, la asignatura Microbiología I incluye una unidad sobre Bacterias en Aguas y Alimentos, en la que aparecen los siguientes temas: “Enfermedades de origen hídrico. Bacterias de los alimentos. Procedimientos para su determinación. Intoxicaciones e infecciones de origen alimenticio. Aplicaciones industriales de los microorganismos” (Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP, <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/34/134/ca0afe76e7629a0b75f3a43739fbf415.pdf>).

En tercer año, en la asignatura Farmacología Especial y Toxicología, se incluyen, principalmente, los contaminantes de origen químico. Por esta razón, aparecen los tóxicos minerales e inorgánicos, los pesticidas y las micotoxinas (Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP, <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/59/159/f01cc584e4b3a52beec41ffb11443fc3.pdf>).

En cuarto año, en Infectología, Zoonosis y Enfermedades Exóticas y Emergentes, se incluye en los contenidos mínimos “Infectología: Definiciones. Transmisibilidad. Zoonosis. Clasificación. Impacto ambiental” y se incluye una serie de enfermedades infecciosas que pueden transmitirse por medio de alimentos, tales como carbunco bacteriano, botulismo, brucelosis, pasteurelisis, yersiniosis, peste bubónica, infecciones por pseudomonas y estafilococos, leptospirosis y enfermedad por *Escherichia coli* (SUH). Asimismo, se incluyen las “enfermedades emergentes: impacto sobre la salud pública” (Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP, <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/71/171/c39c7e3cd8b1540adccb2f76676b1a82.pdf>). En el mismo año, en Epidemiología y Salud Pública Aplicada (Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP, <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/56/156/d1901add9c96a56c99175bfeeb1fa8f7.pdf>), existe una unidad titulada Enfermedades Transmitidas por Alimentos, que incluye los siguientes contenidos: “Intoxicaciones alimentarias. Clasificación de las intoxicaciones alimentarias. Estructuras y caracteres epidemiológicos. Metodología para detectar una fuente de infección e intoxicación alimentaria a nivel colectivo. Lucha y control. Estudio de un brote”. Asimismo, resulta interesante resaltar que, de acuerdo con el objetivo por el cual se lleva adelante el presente análisis, existe una unidad relacionada con la Educación Sanitaria, en la que se incluyen los siguientes contenidos: “Definición, objetivos. Aplicación de técnicas para diferentes objetivos y niveles comunitarios. Planificación, ejecución y evaluación de un programa de educación sanitaria. Técnicas de extensión y difusión masiva de conocimiento. Dinámica de grupos. Utilización de sus técnicas en aplicaciones prácticas”. De esta forma, se presenta un abordaje centrado en la problemática social de las ETA, la resolución de estas y la contribución al pensamiento social. De esta manera, siguiendo la taxonomía de 4-mundos, el abordaje de las ETA se asocia a la sociología externa de la ciencia y, más específicamente,

a la influencia de la ciencia y la tecnología sobre la sociedad. Por otro lado, la educación sanitaria se propone como una construcción social del conocimiento científico al presentarse la difusión masiva de conocimiento, que se relaciona con la comunicación profesional, tema que forma parte de la sociología interna de la ciencia.

En quinto año, la asignatura Tecnología Aplicada a los Productos Alimenticios (Facultad de Ciencias Veterinarias- UNLP, <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/18/118/3ac5d9686eae1b702f08dc816fd3c18.pdf>), incluye en sus contenidos mínimos: “Principios generales de la conservación de alimentos”. Una de sus unidades contiene las técnicas de conservación que se mencionan a continuación: refrigeración y congelación, pasteurización, esterilización, cocción, evaporación, blanqueado, hervido, ahumado, asado, fritado, cocción por microondas e irradiación, liofilización, envasado de alimentos, uso de altas presiones hidrostáticas y pulsos eléctricos de alta intensidad, ultrasonificación, biotecnología y sus alcances en la conservación de alimentos.

En el mismo año, en los contenidos mínimos y el programa de la asignatura Bromatología, Higiene e Inspección de Productos Alimenticios se incluyen conceptos relacionados con las ETA. Por ejemplo, se mencionan las “Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Definición. Toxiinfecciones, infecciones, intoxicaciones. Clasificación de los peligros. DIM. Características del agente infeccioso. Características del hospedador. Enfermedades bacterianas, virales, micóticas, parasitarias y causadas por priones. Epidemiología. Toxicología: clasificación de tóxicos. Toxinas de distintos orígenes. Enfermedades”. Asimismo, al tratarse de una asignatura que analiza los alimentos, para los diferentes grupos de estos (miel, carne, lácteos, etc.) se incluye un apartado que plantea el objetivo de “conocer los riesgos de ETA” (Facultad de Ciencias Veterinarias- UNLP, <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/70/170/06fc61065011205abfc37f9c59ec1c43.pdf>).

Los casos mencionados corresponden a las asignaturas en las cuales los programas consignan de forma explícita a las ETA. Sin embargo, hay varias asignaturas en las que se las considera de forma indirecta, sin ser mencionadas como tales, o teniendo en cuenta diferentes aspectos del agente etiológico. Tal es el caso del programa de Microbiología II, asignatura de segundo año, en el que, si bien no se mencionan el agua y los alimentos, en los contenidos mínimos, se incluye “patogenicidad e identificación de diferentes grupos microbianos con implicancia en medicina veterinaria y salud pública” (Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP, <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/33/133/7f2dccc602e6f39925d44684012877b4.pdf>). Esta es una manera de mencionar los diferentes grupos de microorganismos que pueden contaminar los alimentos.

En la mayoría de los casos, la estrategia de abordaje de las ETA se centra en el aspecto clínico y epidemiológico. En el primer punto, se menciona a las ETA a partir de los casos y brotes en las personas. Asimismo, como muchas ETA de origen biológico son zoonosis, se presentan los casos asociados a estas. Esto ocurre en las asignaturas Microbiología I, Microbiología II e Infectología, Zoonosis y Enfermedades Exóticas y Emergentes.

El otro enfoque predominante es el epidemiológico. La carrera de MV cuenta con asignaturas específicas que proponen un abordaje poblacional de las enfermedades, como es el caso de Epidemiología y Salud Pública Aplicada, en la cual se incluyen las estrategias de prevención. Asimismo, como se mencionó anteriormente, en este enfoque se presenta, además, una mirada industrial, como es el caso de la asignatura Tecnología Aplicada a los Productos Alimenticios

### *Ingeniería en Alimentos*

La carrera de IA se ordena en tres ciclos: el Ciclo Introductorio (30 créditos que equivalen a 3 asignaturas), el Ciclo Inicial (200 créditos que equivalen a 18 asignaturas) y el Ciclo Superior (256 créditos que equivalen a 25 asignaturas) (Universidad Nacional de Quilmes, 2015). Importar tabla

En el ciclo inicial, se hace referencia a las ETA en dos de las asignaturas finales: Microbiología General y Química de Alimentos. Por su parte, en la asignatura Introducción a la Ingeniería de Alimentos se incluyen aspectos generales, entre los que se detallan el Código Alimentario Argentino, los sistemas de control y gestión de la inocuidad, las Buenas Prácticas de Manufactura y el sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) (Mateos & Arraiz, 2021).

En la asignatura Microbiología General, se incluye una unidad denominada “Impacto e interacciones de los microorganismos con el ambiente”, en la que uno de los contenidos es la Microbiología de los Alimentos (Ferreira et al., 2021). Asimismo, la unidad 1 de la asignatura, denominada “Impacto de los microorganismos en la Ciencia y la Tecnología”, incluye un apartado sobre “Microorganismos y enfermedad” (Ferreira et al., 2021). También incluye contenidos relacionados con la educación en CTS, haciendo referencia a la dimensión de la influencia de la sociedad en la ciencia y la tecnología.

Por su parte, la asignatura Química de los Alimentos, incluye una unidad sobre aditivos, en la cual aparece “Aspectos económico, legal y tóxico de su empleo en la tecnología de los alimentos” (Sceni & Igartua, 2021).

Ya en el ciclo superior, en la asignatura Microbiología de los Alimentos, se incluyen, en la primera unidad denominada “Enfermedades transmitidas por alimentos de etiología microbiana”, los siguientes contenidos: “Intoxicaciones alimentarias. Infecciones alimentarias. Toxiinfecciones alimentarias. Teoría de la investigación: Epidemiología”. En unidades posteriores se incluye también: “Parámetros intrínsecos y extrínsecos que influyen en el crecimiento y muerte de los microorganismos, Indicadores de la calidad y de la inocuidad microbiológica de los alimentos, Vigilancia microbiológica del entorno donde se fabrican los alimentos y Micotoxinas en alimentos” (Ludemann & Kyanco, 2021).

Por su parte, la asignatura Análisis de Alimentos y Bromatología incluye, en sus contenidos mínimos, “Aplicación de la legislación vigente al análisis de productos alimenticios para evaluación de alteraciones, adulteraciones y contaminaciones químicas y biológicas” (Palazolo et al., 2021). Al igual que lo que ocurre con la asignatura Bromatología, Higiene e Inspección de Productos Alimenticios de MV, en cada grupo de alimentos se consideran los límites establecidos en el Código Alimentario Argentino, en relación con los contaminantes químicos, físicos y biológicos.

La asignatura Preservación de Alimentos incluye en sus contenidos mínimos el acondicionamiento de la materia prima, las tecnologías de conservación y el procesamiento mínimo (Peltzer & Lampert, 2021). En los contenidos, se incluye: “Enfermedades zoonóticas transmitidas por alimentos: prevalencia frente al acondicionamiento y la manipulación” (Peltzer & Lampert, 2021). En ese punto, se hace mayor hincapié en las ETA parasitarias. Asimismo, al trabajar con el acondicionamiento de la materia prima, también se abordan los contaminantes físicos de los alimentos.

En la asignatura electiva Toxicología de Alimentos, se incluye una unidad de cada uno de los distintos tipos de contaminantes químicos: toxinas naturales de los alimentos vegetales, toxinas naturales de los alimentos de origen animal, aditivos alimentarios, plaguicidas, metales y agentes tóxicos generados durante el procesado de alimentos (Moavro, 2021).

La asignatura Gestión de Calidad e Inocuidad incluye temas de inocuidad alimentaria orientadas a la gestión dentro de la industria alimentaria, a partir del desarrollo de auditorías, Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP), Procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento (POES) y Manejo Integral de Plagas (MIP) (Blasco & Peralta, 2021).

Si bien en estas asignaturas se mencionan las ETA, al igual que lo que ocurre en MV, hay otras asignaturas que las incluyen durante el desarrollo de las competencias específicas de la carrera, tales como Tecnología de Alimentos, Legislación Alimentaria y los cursos por grupos de alimentos.

La carrera de IA, al no tratarse de una carrera médica, presenta solamente un abordaje epidemiológico-industrial. En todas las asignaturas, el abordaje de las ETA y los ejemplos asociados a estas, se incorporan en relación con la producción inocua de los alimentos y a la gestión de la inocuidad. Las ETA se presentan como una variable a controlar en la vida útil de los alimentos y en los diferentes ensayos y análisis que se realizan sobre estos. En los casos en los que se presenta a las ETA desde una mirada legal, se podría interpretar como una aproximación al abordaje social de las mismas.

En la Tabla 1 se presenta un resumen comparativo de las asignaturas de las carreras de Medicina Veterinaria (Universidad Nacional de La Plata) e Ingeniería en Alimentos (Universidad Nacional de Quilmes), en las que se hace mención específica de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

Tabla 1.

<b>Asignaturas de MV con mención explícita de ETA</b>	<b>Asignaturas de IA con mención explícita de ETA</b>
- Microbiología	- Microbiología General
- Farmacología Especial y Toxicología	- Microbiología de Alimentos
- Infectología, Zoonosis y Enfermedades Exóticas y Emergentes	- Química de Alimentos
- Epidemiología y Salud Pública Aplicada	- Análisis de Alimentos y Bromatología
- Tecnología Aplicada a los Productos Alimenticios	- Preservación de Alimentos
- Bromatología, Higiene e Inspección de Productos Alimenticios	- Toxicología de Alimentos

Resumen comparativo de las asignaturas de las carreras de Medicina Veterinaria (Universidad Nacional de La Plata) e Ingeniería en Alimentos (Universidad Nacional de Quilmes), en las que se hace mención específica de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

## Conclusiones

En ambas carreras, los contenidos relacionados con las ETA se encuentran desarrollados de forma clara de acuerdo con los perfiles de cada una, identificando el rol que cada profesional desempeña en asegurar la inocuidad alimentaria. Asimismo, en ambas carreras el conocimiento conceptual de las ETA comienza desde aspectos más generales hacia aspectos más concretos, que incluyen la interacción con la sociedad y el desarrollo de enfermedades particulares. Estos aspectos, incluidos dentro de la educación en CTS, permiten desarrollar un perfil capaz de resolver problemas y ofrecer soluciones situadas de acuerdo con el contexto.

Cabe aclarar que, según nuestro conocimiento, distintos aspectos (contenidos) relacionados con las ETA son analizados en otras asignaturas, aunque no aparezcan en los programas o contenidos mínimos. En IA, por ejemplo, así ocurre cuando se abordan las diferentes operaciones de procesamiento, conservación y elaboración de alimentos.

En relación con el enfoque, MV presenta un abordaje clínico-epidemiológico, a partir de los casos que ocurren en humanos y animales. Por su parte, IA presenta un abordaje estrictamente industrial en la producción y comercialización de los alimentos. En ambas carreras, se presentan esbozos de abordajes sociales, pero el mismo no es explícito. Por tal motivo, se requiere la introducción de dicho enfoque, basado en la geografía de la salud, para desarrollar las competencias de “Una Salud”.

## Proyecciones de investigación

Estos análisis documentales permiten seguir desarrollando propuestas para fomentar los abordajes en CTS en carreras científico-tecnológicas, con el fin de desarrollar el pensamiento crítico y formar profesionales situados en el contexto social del siglo XXI. Para ampliar esta línea de investigación, se proyecta llevar a cabo entrevistas y encuestas en cada una de las asignaturas mencionadas. Estos resultados permitirán desarrollar y aplicar propuestas para implementar la mirada social en el abordaje de las ETA.

Cabe agregar que el análisis realizado en MV e IA sobre la incorporación de la geografía de la salud para el abordaje de las ETA, ha obtenido resultados favorables (cualitativos y cuantitativos) a partir del uso de pruebas de pensamiento crítico (Lampert *et al.*, 2020; Lampert & Porro, 2021).

Por último, se tiene previsto trabajar con la carrera de Microbiología Clínica e Industrial de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata. Esta carrera, desde el año 2019, presenta un nuevo plan de estudios y la temática de los alimentos es transversal a muchas asignaturas. Por tal motivo, siguiendo la metodología de este artículo, se extenderá el análisis para el plan de estudio de esta.

Asimismo, otra perspectiva de investigación podría incluir la evaluación de la modificación de los planes de estudio de las carreras mencionadas y analizar la modificación del abordaje de las ETA.

## Agradecimientos

Al Programa de Investigación de la Universidad Nacional de Quilmes “Discursos, Prácticas e Instituciones Educativas” (en curso).

## Declaración de conflictos de intereses

No existe conflicto de intereses, incluyendo entre estos últimos las relaciones financieras, personales o de otro tipo con otras personas u organizaciones que pudieran influir de manera inapropiada en el trabajo.

## Bibliografía

- Blasco G, Peralta E. 2021. Programa de Gestión de Calidad e Inocuidad. Universidad Nacional de Quilmes. [En línea]. Disponible en: <http://alimentos.blog.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/139/2021/09/35-Programa-Gestion-de-Calidad-e-Inocuidad.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Carmo Lima S. 2014. A dimensão local do cotidiano da saúde no território. En Red Internacional de Geografía de la Salud: Geografía de la Salud sin frontera, desde Iberoamérica. Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 27-37. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Contreras-Servin-2/publication/312280433\\_Geografia\\_de\\_la\\_salud\\_sin\\_fronteras\\_desde\\_Iberoamerica/links/58782d2a08ae6eb871d191c7/Geografia-de-la-salud-sin-fronteras-desde-Iberoamerica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Contreras-Servin-2/publication/312280433_Geografia_de_la_salud_sin_fronteras_desde_Iberoamerica/links/58782d2a08ae6eb871d191c7/Geografia-de-la-salud-sin-fronteras-desde-Iberoamerica.pdf)
- de Souza Minayo MC. 2012. Investigación social: teoría, método y creatividad. Buenos Aires, Editorial Lugar.
- Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Carrera de Medicina Veterinaria, Perfil de formación [En línea] Disponible en: [http://www1.fcv.unlp.edu.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2811&Itemid=2161](http://www1.fcv.unlp.edu.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=2811&Itemid=2161) [Consultado 11/11/2021]
- Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Programa de Microbiología I [En línea] Disponible en: <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/34/134/ca0afe76e7629a0b75f3a43739fbf415.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Programa de Farmacología Especial y Toxicología. [En línea] Disponible en: <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/59/159/f01cc584e4b3a52bee41ffb11443fc3.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Programa de Infectología, Zoonosis y Enfermedades Exóticas y Emergentes. [En línea] Disponible en: <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/71/171/c39c7e3cd8b1540adcbb2f76676b1a82.pdf> [Consultado 11/11/2021]

- Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Programa de Epidemiología y Salud Pública Aplicada. [En línea] Disponible en: <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/56/156/d1901add9c96a56c99175bfeeb1fa8f7.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Programa de Tecnología Aplicada a los Productos Alimenticios. [En línea] Disponible en: <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/18/118/3ac5d9686eacd1b702f08dc816fd3c18.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Programa de Bromatología, Higiene e Inspección de Productos Alimenticios. [En línea] Disponible en: <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/70/170/06fc61065011205abfc37f9c59ec1c43.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Programa de Microbiología II. [En línea] Disponible en: <http://www.fcv.unlp.edu.ar/frontend/media/33/133/7f2dccc602e6f39925d44684012877b4.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Felipe AE, Chiapparrone L, Caselli A. 2021. Consideraciones sobre la formación basada en competencias y el enfoque Una Salud. FAVE Sección Ciencias Veterinarias. 20(2):81-90. <https://doi.org/10.14409/favecv.v20i2.10835>
- Ferrando K, Páez OH. 2019. Formación CTS en Ingeniería como marco para diagnosticar problemas y ofrecer soluciones situadas. XIII Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires. [En línea] Disponible en: <https://cdsa.aacademica.org/000-023/34.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Ferrando K. 2009. Formación CTS y teoría social del riesgo en carreras de ingeniería. XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires. Asociación Latinoamericana de Sociología. [En línea] Disponible en: <https://cdsa.aacademica.org/000-062/2071.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Ferrando KC. 2007. Importancia de la inclusión de contenidos CTS en la formación de ingenieros. VII Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. [En línea] Disponible en: <https://cdsa.aacademica.org/000-106/425.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Ferreira RG, Valdéz La-Hens D, Delfederico L, Amor S, Lamdam H, Axel Hollmann A. 2021. Programa de Microbiología General. Universidad Nacional de Quilmes. [En línea] Disponible en: <http://alimentos.blog.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/139/2021/09/16-Programa-Microbiologia-General.pdf> [Consultado 28/09/2022]
- Hernández Urzúa M. 2016. Microbiología de los Alimentos. Fundamentos y aplicaciones en Ciencias de la Salud. México: Editorial Médica Panamericana.
- Keller R. 2010. El análisis del discurso basado en la sociología del conocimiento (ADSC). Un programa de investigación para el análisis de relaciones sociales y políticas de conocimiento. Forum: Qualitative Social Research. 11(3):1-24. Disponible en: <https://opus.bibliothek.uni-augsburg.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/46043/file/1494-5583-1-PB.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Lampert D, Condolucci M, Praconovo Y, Porro S. La enseñanza de las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) desde la geografía de la salud. En: Granados Sánchez J, Medir Huerta R. 2021. Enseñar y aprender geografía para un mundo sostenible. España, Octaedro Editorial, pp. 163-173. Disponible en: <https://octaedro.com/wp-content/uploads/2021/11/16299.pdf>

- Lampert D, Larsen A, Unzaga J, Mórtoła E, Porro S. 2020. La enseñanza de temas de naturaleza de la ciencia y la tecnología y el desarrollo del pensamiento crítico en inmunología veterinaria: un estudio de caso. Libro de resúmenes de la XII Jornadas y Reunión Anual de la Asociación Argentina de Inmunología Veterinaria, Universidad de La Plata. Revista de Medicina Veterinaria. 101(1):57. [en línea]. Disponible en: [https://www.someve.org.ar/images/revista/2020/Vol101/Pag-15-59\\_Resumenes-AAIV.pdf](https://www.someve.org.ar/images/revista/2020/Vol101/Pag-15-59_Resumenes-AAIV.pdf)
- Lampert D, Porro S. 2019a. El lugar de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs) en el diseño curricular de la educación agraria. En: Mancedo B, Silveira S, Meziat D, García Astete M, Bengochea L. Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias. Debate llevado a cabo en el X Congreso Iberoamericano de Educación Científica (CIEDUC 2019), Montevideo, Uruguay.
- Lampert D, Porro S. 2019b. ¿Se incluyen contenidos relacionados con las enfermedades transmitidas por alimentos en el nivel secundario de la provincia de Buenos Aires? Revista Química Viva. 3 (18). [En línea] Disponible en: <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v18n3/E0169.html> [Consultado 11/11/2021]
- Lampert D, Praconovo Y, Porro S. 2021. Los temas de inocuidad alimentaria en los diseños curriculares de geografía y construcción de la ciudadanía de la Provincia de Buenos Aires. En: Beatriz SD, Pombo D, Nin MC. Geografías: ausencias y compromisos en un mundo dinámico y diverso. 1a edición compendiada. - Santa Rosa: Universidad Nacional de La Pampa, pp 147-152 [En línea] Disponible en: <http://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/Geograf%C3%ADas%20ausencias%20y%20compromisos.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Leotta, GA. 2018. Seguridad alimentaria: la importancia de lograr un abordaje transdisciplinario. Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Tomo LXIX (2016) 46-54. [En línea] Disponible en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/66920/Documento\\_completo\\_.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/66920/Documento_completo_.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ludemann V, Kyanko V. 2021. Programa de Microbiología de Alimentos. Universidad Nacional de Quilmes. [En línea] Disponible en: <http://alimentos.blog.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/139/2021/09/28-Programa-Microbiologia-de-Alimentos.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Mateos ME, Arraiz G. 2021. Programa de Introducción a la Ingeniería en Alimentos. Universidad Nacional de Quilmes. [En línea] Disponible en: <http://alimentos.blog.unq.edu.ar/> [Consultado 11/11/2021]
- Méndez C, Benito C. 2005. Consumo, seguridad alimentaria y salud. Una perspectiva de análisis desde las Ciencias Sociales. Revista Internacional de Sociología. 63(40): 9-19. Disponible en: <https://revintsociologia.revistas.csic.es/index.php/revintsociologia/article/view/187>
- Ministerio de Educación. 2018a. Resolución 1254/2018: Anexo II actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero en Alimentos. [En línea] Disponible en: <https://boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/183989/20180518> [Consultado 11/11/2021]
- Ministerio de Educación. 2018b. Resolución 1254/2018 Anexo XXI Actividades Profesionales Reservadas a los títulos de Veterinario y Médico Veterinario. [En línea] Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/183989/20180518> [Consultado 11/11/2021]
- Moavro A. 2021. Programa de Toxicología de Alimentos. Universidad Nacional de Quilmes. [En línea] Disponible

- en: <http://alimentos.blog.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/139/2021/09/40-44-Programa-Toxicologia-de-Alimentos.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Otrosky RN. 2004. La Ciencia Veterinaria y su relación en la calidad y seguridad de los alimentos. *Ciencia Veterinaria*, 6(1), 1-11. [En línea] Recuperado a partir de <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/veterinaria/article/view/1937>
- Palazolo G, Rabey M, Cabezas D. 2021. Programa de Análisis de Alimentos y Bromatología. Universidad Nacional de Quilmes. [En línea] Disponible en: <http://alimentos.blog.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/139/2021/09/24-Programa-Analisis-de-Alimentos-y-Bromatologia.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Peltzer M, Lampert D. 2021. Programa de Preservación de Alimentos. Universidad Nacional de Quilmes. [En línea] Disponible en: <http://alimentos.blog.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/139/2021/09/32-Programa-Preservacion-de-Alimentos.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Rozo Bernal C. 2002. Ciencia e ingeniería de alimentos: el cambio en la historia. *Revista de la Universidad de La Salle*. (33): 81-91. [En línea] Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1590&context=rules> [Consultado 11/11/2021]
- Sceni P, Igartua D. 2021. Programa de Química de los Alimentos. Universidad Nacional de Quilmes. [En línea] Disponible en: <http://alimentos.blog.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/139/2021/09/17-Programa-Quimica-de-los-Alimentos.pdf> [Consultado 11/11/2021]
- Universidad Nacional de Quilmes. 2015. Plan de Estudio de Ingeniería en Alimentos RCS N° 454/15. [En línea] Disponible en: <http://www.unq.edu.ar/carreras/18-ingenier%C3%ADa-en-alimentos.php> [Consultado 11/11/2021]
- Zunino, P. 2018. Historia y perspectivas del enfoque “Una Salud”. *Veterinaria (Montevideo)*. 54(210):46-51. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-48092018000200046](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-48092018000200046)