

**CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA****Microbiología Y Calidad de Alimentos Vegetales****Grupo CSIC- 906699****Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos****Responsable:** María Isabel Gil Muñoz**Equipo investigador:**

Ana Allende Prieto

Pilar Truchado Gambao

**Equipo de trabajo:**

Juan Antonio Tudela Fernández

Natalia Hernández Acosta

**Descripción breve**

El grupo tiene una sólida formación en microbiología y calidad de frutas y hortalizas, cubriendo aspectos básicos y aplicados relacionados con la seguridad alimentaria desde riesgos microbiológicos a químicos, así como los relacionados con la biología y tecnología poscosecha.

**Objetivo**

El grupo de 'Microbiología y Calidad de Frutas y Hortalizas' tiene como objetivo global estudiar los factores que afectan a la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas desde la producción, el procesado, la conservación, y la distribución hasta el consumidor. Mediante el empleo de métodos microbiológicos convencionales, métodos moleculares avanzados para la caracterización (detección y cuantificación) de riesgos microbiológicos, combinados con el uso de técnicas analíticas para la cuantificación de subproductos de desinfección (p. ej. trihalometanos, ácidos haloacéticos y clorato), el grupo MxQ ha podido establecer los límites operacionales para el mantenimiento de la calidad microbiológica del agua de riego y agua de proceso, la implementación de sensores y sistemas de monitorización, la identificación de puntos críticos de contaminación en las líneas de proceso (monitorización ambiental), así como la caracterización microbiológica de patógenos presentes en toda la cadena de producción y procesado, incluyendo la inducción de bacterias viables no cultivables (VBNC).

**Objetivos específicos:**

- Identificación de los riesgos de contaminación microbiológica en la producción y el procesado: aplicación de medidas de prevención y estrategias de intervención.
- Estudio de bacterias resistentes a antimicrobianos (AMR) y/ de genes de resistencia en aguas de riego y de proceso tratadas con tecnologías de desinfección: identificación de las rutas de propagación al alimento.
- Caracterización de los patrones de contaminación por *Listeria monocytogenes* en ambientes de producción y procesado
- Monitorización de aguas residuales para el análisis de agentes patógenos y tóxicos que se excretan a través de heces y orina en una población, como herramienta de vigilancia epidemiológica fundamental de alerta temprana para ayudar a la toma de decisiones sobre las medidas de prevención y control y los métodos de tratamiento utilizados.

**Resumen.**

Las organizaciones internacionales como la FAO/OMS y EFSA han identificado a los productos frescos como una fuente emergente de listeriosis, una de las enfermedades zoonóticas más graves considerada un problema de salud mundial. Los brotes tiernos de lechugas y espinacas son las principales hortalizas de hoja consumidas en todo el mundo. Al consumirse crudas, la contaminación microbiana representa un riesgo importante para la salud. *Listeria monocytogenes* (Lm) es ubicua en entornos naturales como el suelo y el agua, y se transmite a través de la cadena alimentaria, lo que representa una amenaza tanto para los productores como para los procesadores. Es cada vez más común que las hortalizas de hoja sean cultivadas en sistemas de agricultura controlada (CEA). Sin embargo, el CEA no evita que las hortalizas puedan contaminarse. Las prácticas agrícolas inadecuadas son factores de riesgo durante la producción. Sin embargo, también existen otras fuentes de contaminación asociadas al ambiente de procesado, como son los trabajadores y las superficies de trabajo y equipos. La identificación de los patrones de contaminación por Lm en hortalizas de hoja requiere, sin duda, una evaluación global de los entornos de producción y procesado. La detección y enumeración de *Listeria* spp. y Lm se realiza comúnmente usando métodos de cultivo convencionales. Sin embargo, el uso de técnicas moleculares avanzadas como la PCR de viabilidad (viabilidad-qPCR), la secuenciación del genoma completo (WGS) y la metagenómica, son herramientas imprescindibles para identificar las fuentes de brotes de toxiinfecciones alimentarias que también permiten la identificación de genes de virulencia, así como la presencia de genes de resistencia antimicrobiana. En LISTRATEGY, se propone un enfoque holístico de métodos de identificación y cuantificación que permitirán la identificación de patrones de contaminación de Lm mediante el uso de técnicas convencionales, moleculares avanzadas, análisis estadísticos y herramientas matemáticas in silico. En LISTRATEGY, se llevará a cabo un estudio longitudinal de Lm que incluya tanto los entornos de producción como de procesado (monitoreo ambiental, EM), así como de las materias primas y los productos finales con el fin de establecer la diversidad genética y los posibles patrones de transmisión de las distintas cepas de Lm responsables de la contaminación. Además, la combinación de los métodos propuestos (p. ej. WGS y metagenómica) permitirá la identificación de perfiles genéticos de virulencia, de resistencia al estrés, así como de resistencia a antimicrobianos de las cepas de Lm identificadas. Con el fin de interpretar los resultados obtenidos en los programas de EM implementados en los entornos de producción y procesado y poder identificar la persistencia de Lm en determinados nichos a lo largo del tiempo, se utilizarán herramientas estadísticas, como son los análisis de regresión logística múltiple. En un intento por reducir los costes y el tiempo necesario para la implementación de los programas de EM por los productores y procesadores, LISTRATEGY adaptará los Modelos Basados en Agentes (ABM) actualmente disponibles para describir la dinámica de contaminación de *Listeria*. Este enfoque in silico se usará para simular el comportamiento de Lm en entornos protegidos y evaluar acciones correctivas específicas. LISTRATEGY contribuirá a reducir los riesgos de contaminación de hortalizas y el potencial de exposición humana.

**Training program planned in the context of the requested project.**

The FPI Fellow will participate in one of the PhD programs in which the members of the research team collaborate: “PhD Program in Food Science and Technology” by the University of Murcia or “PhD Program on Nutrition and Food Safety” by the Catholic University San Antonio, Murcia based on his/her preferences. The PhD candidate would have obtained the “Official Master” in one of the specific objectives of the project, particularly the use of molecular techniques for the identification of pathogenic microorganisms. The PhD will be disseminated the results and will take scientific activities in seminars. The PhD will be trained to prepare scientific publication in journals of high impact index following the recommendations of the supervisors. The candidate will also participate in workshops and meetings with the industry to complete the training in other aspects of the labor market. The PhD candidate will have the opportunity to receive training in other research groups as part of the 101058426-SYMSITES, HORIZON-CL4-2021-TWIN-TRANSITION-01 and TED2021-131427B-C21 research projects as it has been done by other PhD students. The FPI Fellow will attend several International conferences and training courses such as the ones imparted by CSIC related to instrumental methodologies and biological hazard and safety training.