

Panorama de la inocuidad en la industria quesera de América Latina

Dra. Sofía Arvizu

- Profesor-Investigador de Tiempo Completo
- Facultad de Química. Universidad Autónoma de Querétaro

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Caracterización genética y fenotípica de microorganismos relevantes en la inocuidad y frescura de los alimentos.
- Evaluación de prácticas sanitarias, compuestos antimicrobianos y tratamientos de aplicación en la producción de alimentos para el control y aseguramiento de su frescura e inocuidad.

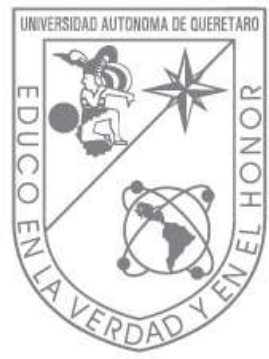
Dra. Montserrat Hernández

- Posee un Doctorado en Ciencias de los Alimentos y es Licenciada en Químico Farmacobiología

Además:

- Es responsable de 13 proyectos financiados por la industria e instituciones gubernamentales.
- Responsable de 7 convenios de colaboración con la industria.
- Colaborador en 21 proyectos de investigación con financiamiento.





UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE QUERÉTARO



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Química
Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos
Querétaro, México

Panorama de la Inocuidad en la Industria Quesera en América Latina

Dra. Sofía María Arvizu Medrano

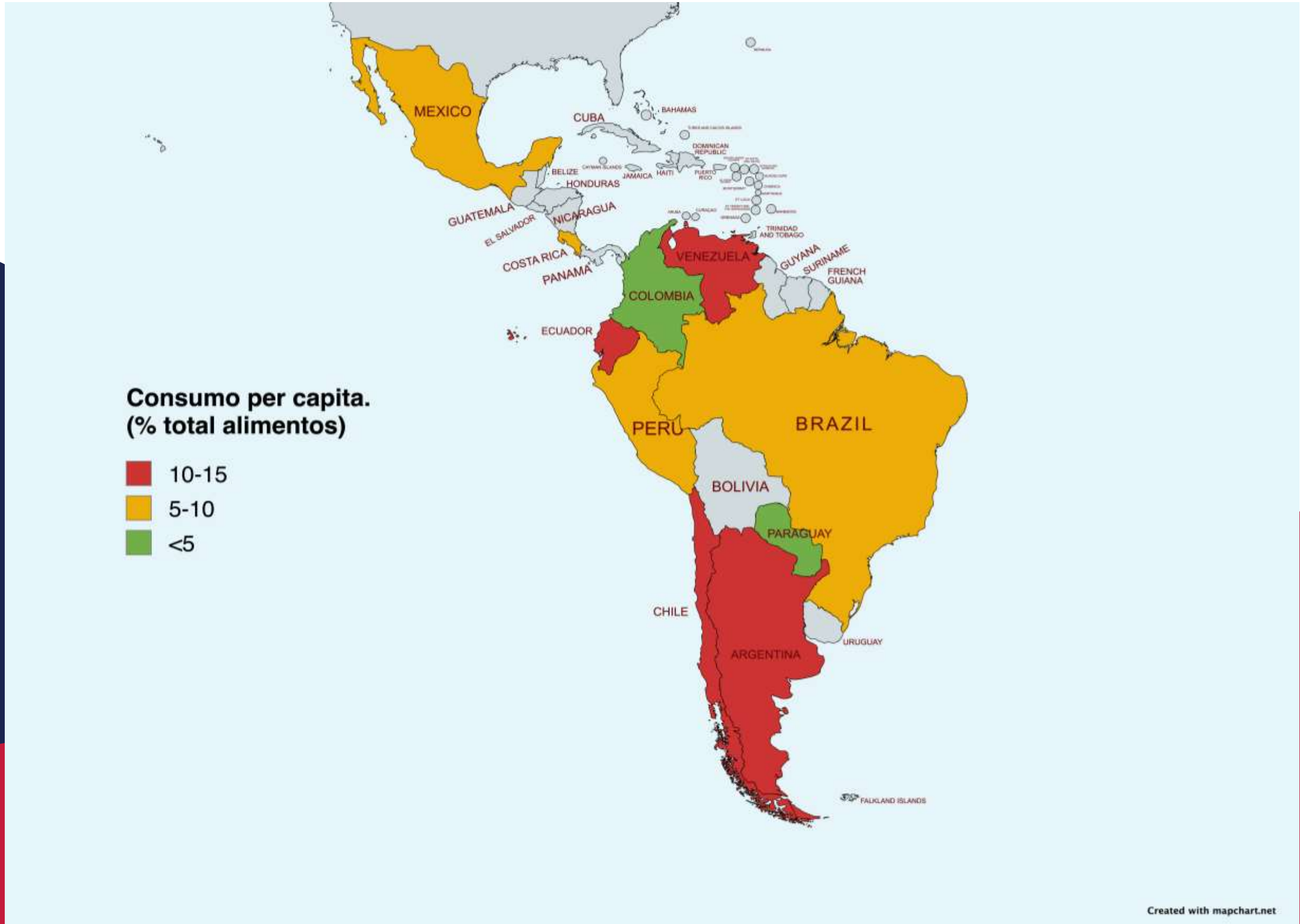
Dra. Montserrat Hernández Iturriaga



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

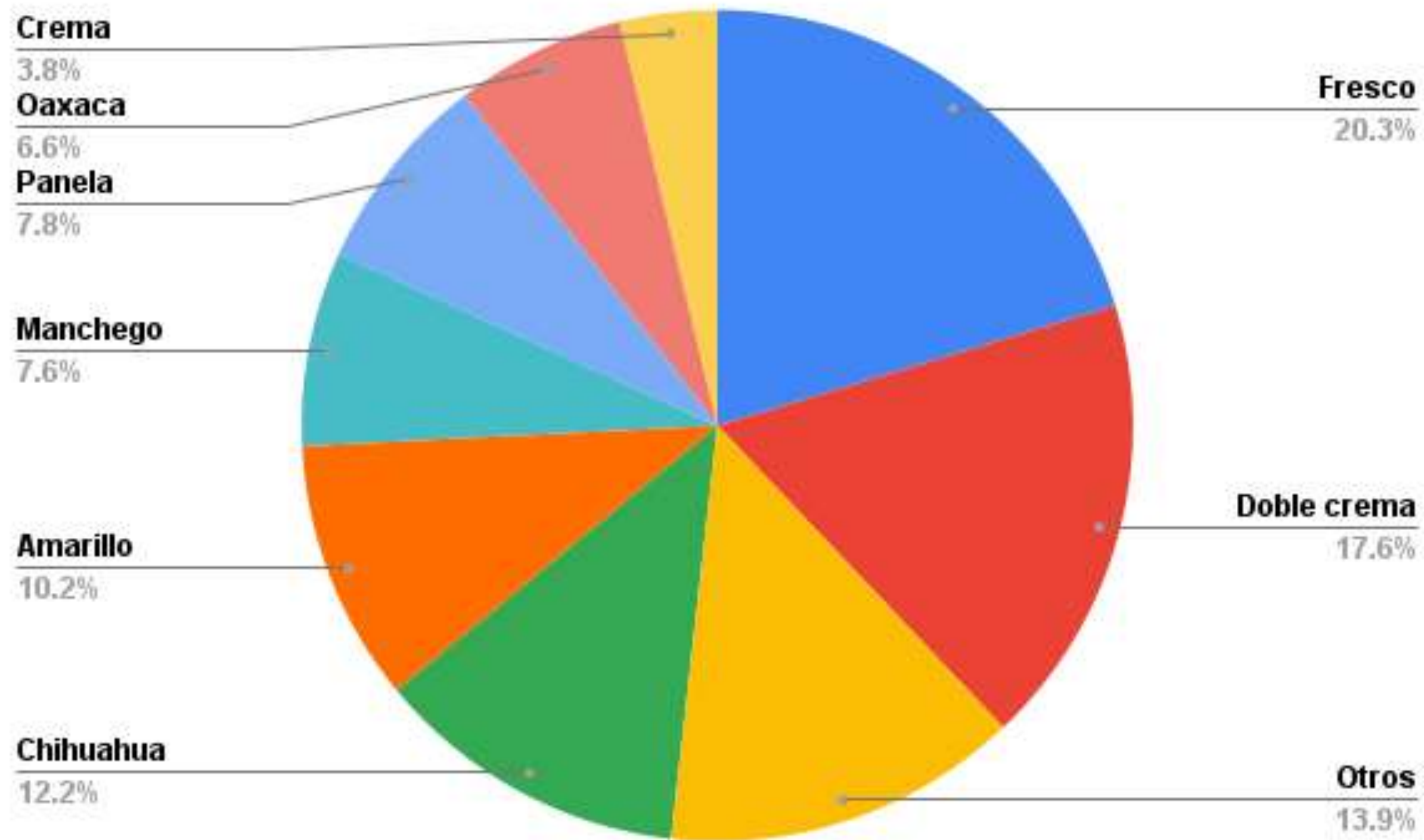
29^o Congreso Nacional
LECHERO
16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

Relevancia del queso en nuestra dieta



País	Queso (% de alimentos consumidos)
Venezuela	24.6
Chile	13.2
Argentina	12.6
Ecuador	10.4
Perú	6.0
Costa Rica	5.9
Brasil	5.3
México	2.1- 9 kg/año
Colombia	1.1 kg/año
Paraguay	0.7 kg/año

Tipos de queso (México 2023)



SIAP, 2024



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

29 LECHERO
16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

Queso fresco



- Queso fresco (Casi toda La)
- Queso panela (México)
- Queso blanco (México)
- Queso Campesino (Colombia)
- Queso Criollo (Argentina)
- Queso de freír (República Dominicana)
- Queso Coahlo (Brasil)
- Queso Turrialba (Costa Rica)
- Queso cuajada (Costa Rica)

45-75 %

pH 5-6.5

Uso de leche
cruda

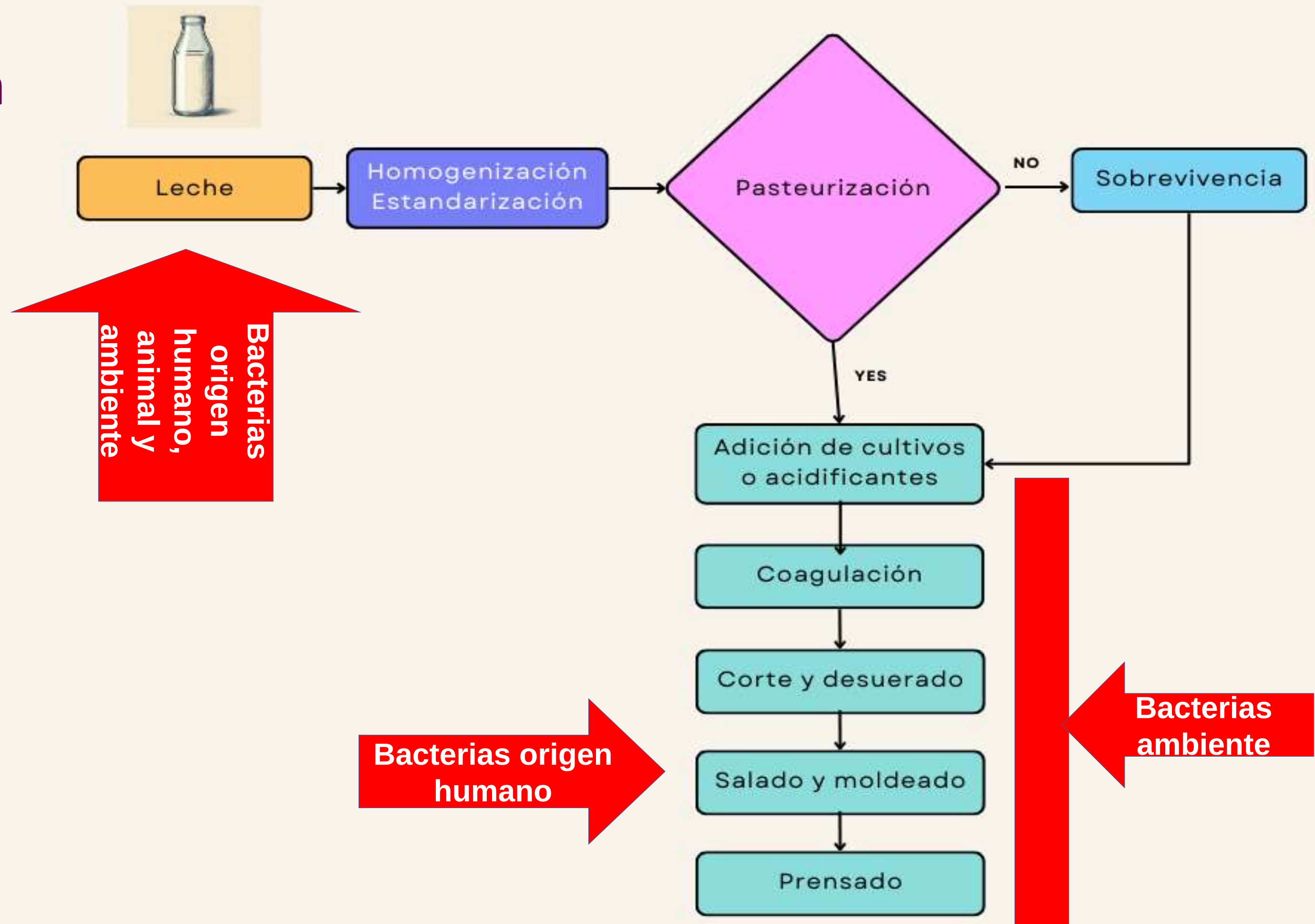
González- Córdoba et. al., 2016.



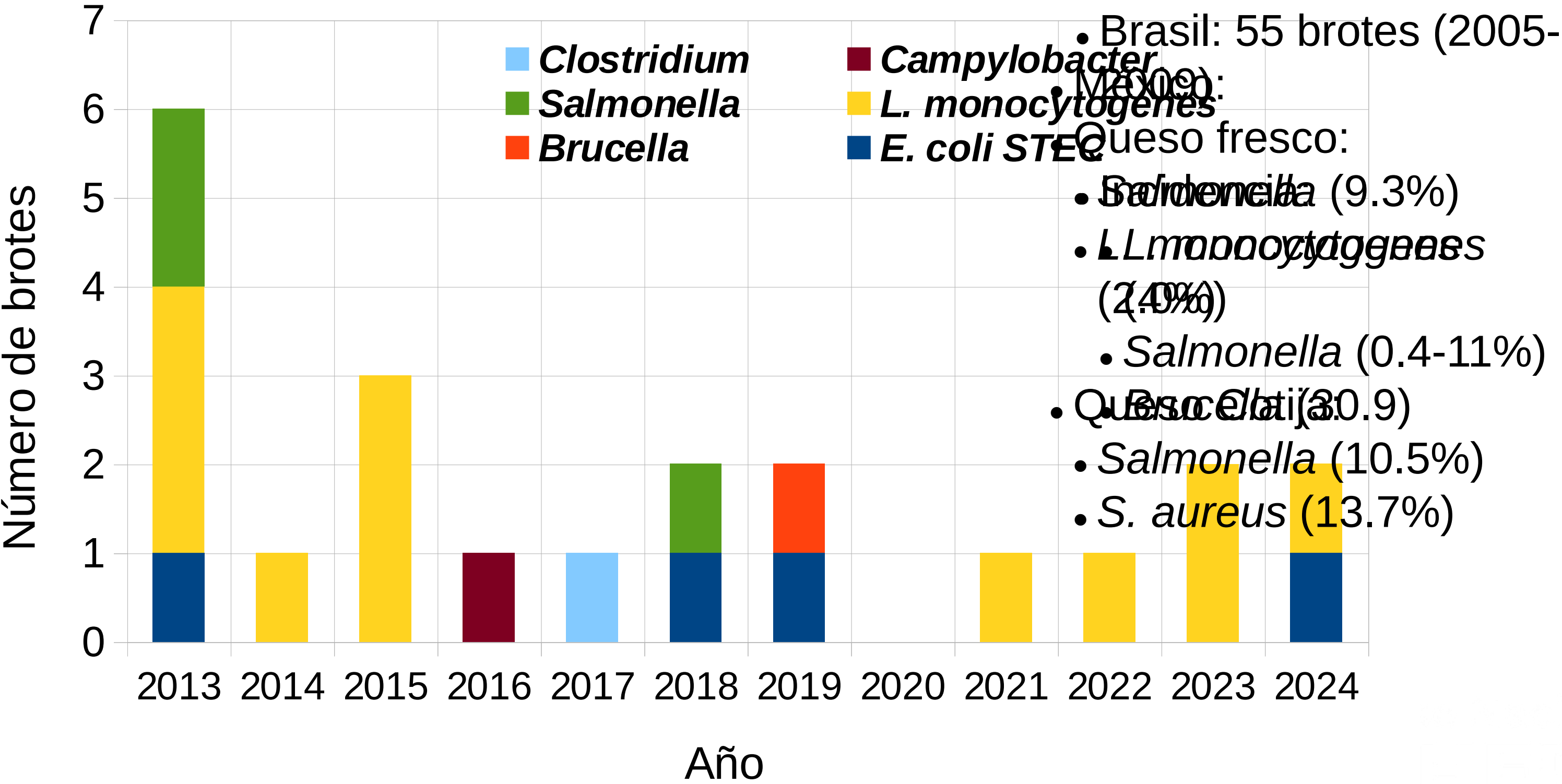
CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

**29° Congreso Nacional
LECHERO**
16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

Producción



Brotes de enfermedad en EUA asociados al consumo de queso (2013-2024)



Brote de *Streptococcus equi* grave Subespecie *zooepidemicus* por el consumo de productos lácteos no pasteurizados, Italia

Bosica, S., Chiaverini, A., De Angelis, M., Petrini, A., Averaimo, D., Martino, M....Savini, G. (2023). *Emerging Infectious Diseases*, 29(5), 1020-1024. <https://doi.org/10.3201/eid2905.221>

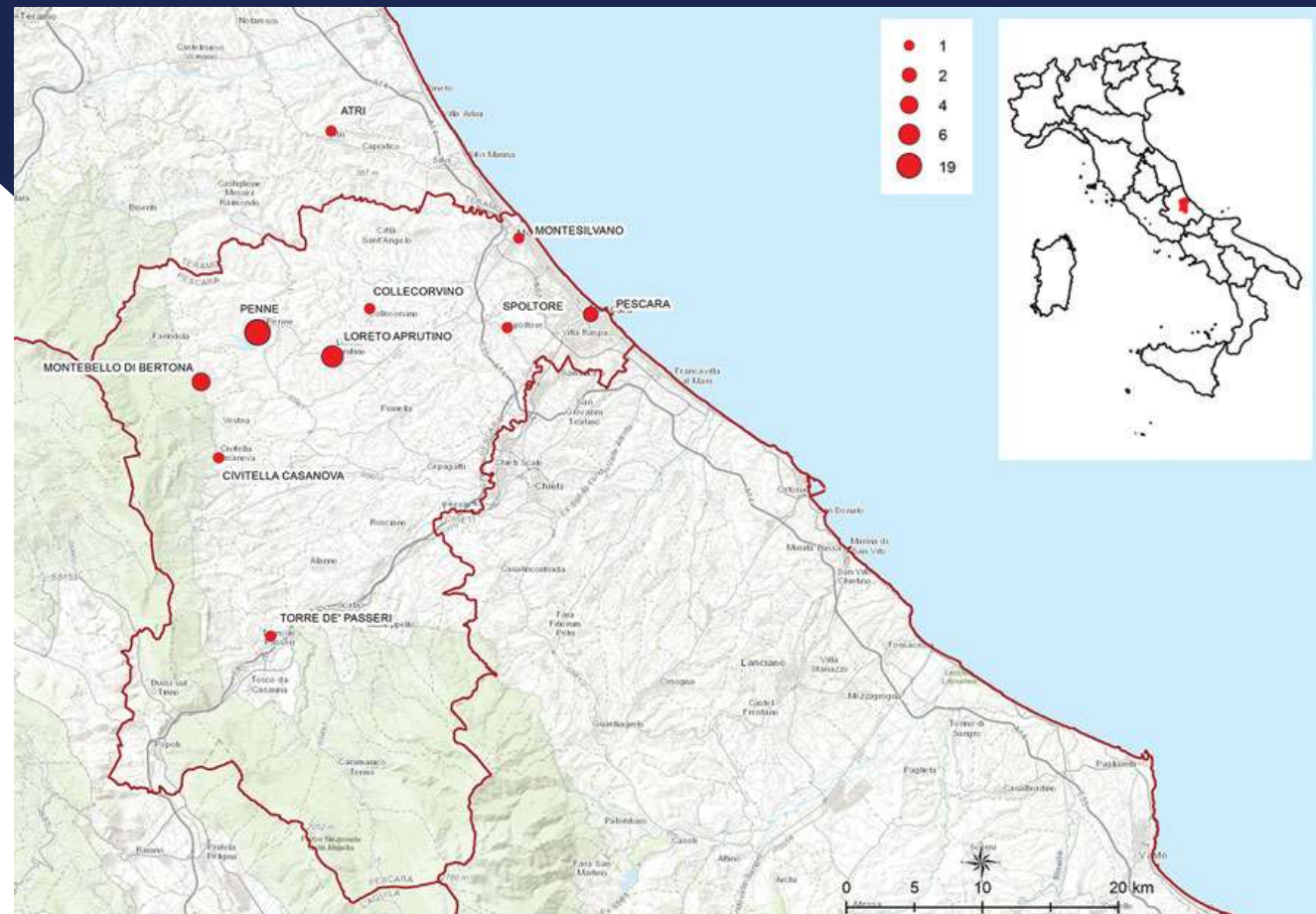


Figura 1. Ubicación de las áreas residenciales en la provincia de Pescara y zonas vecinas donde se encontraron casos de brote en el estudio.

Datos:

- Brote grave de *Streptococcus equi* subespecie *zooepidemicus*
- Alimento: consumo de quesos semi blandos no pasteurizados
- Italia, región de Vestina
- Entre noviembre de 2021 y mayo de 2022.
- Pacientes infectados: 37, entre 6 y 98 años (mediana 79 años)

Investigación de la fuente de contaminación:

- Inspección a 8 empresas de lácteos
- Recolección de muestras:
 - leche cruda (vaca y borrego)
 - quesos (elaborados con leche pasteurizada y no pasteurizada)
 - Agua
- Aislados n= 18

Brote por consumo de quesos: *Streptococcus equi* subespecie *zooepidemicus*

Análisis:

- Secuenciación del genoma completo y análisis de polimorfismo de un solo nucleótido de 40 S.
- Cepas aisladas de muestras clínicas y de alimentos lácteos.
- Cepa aislada de una vaca con mastitis en noviembre de 2021.

Acciones:

- ✓ Todos los productos se decomisaron del mercado y se destruyeron.
- ✓ Obligatoriedad de pasteurizar la leche para la producción de los quesos.
- ✓ No se pudo rastrear específicamente al animal enfermo.

Matrix

- Clinical specimen
- Bulk tank raw milk n.1
- Bulk tank raw milk n.2
- Cured raw milk cheese n.1
- Cured raw milk cheese n.2
- Mastitis milk

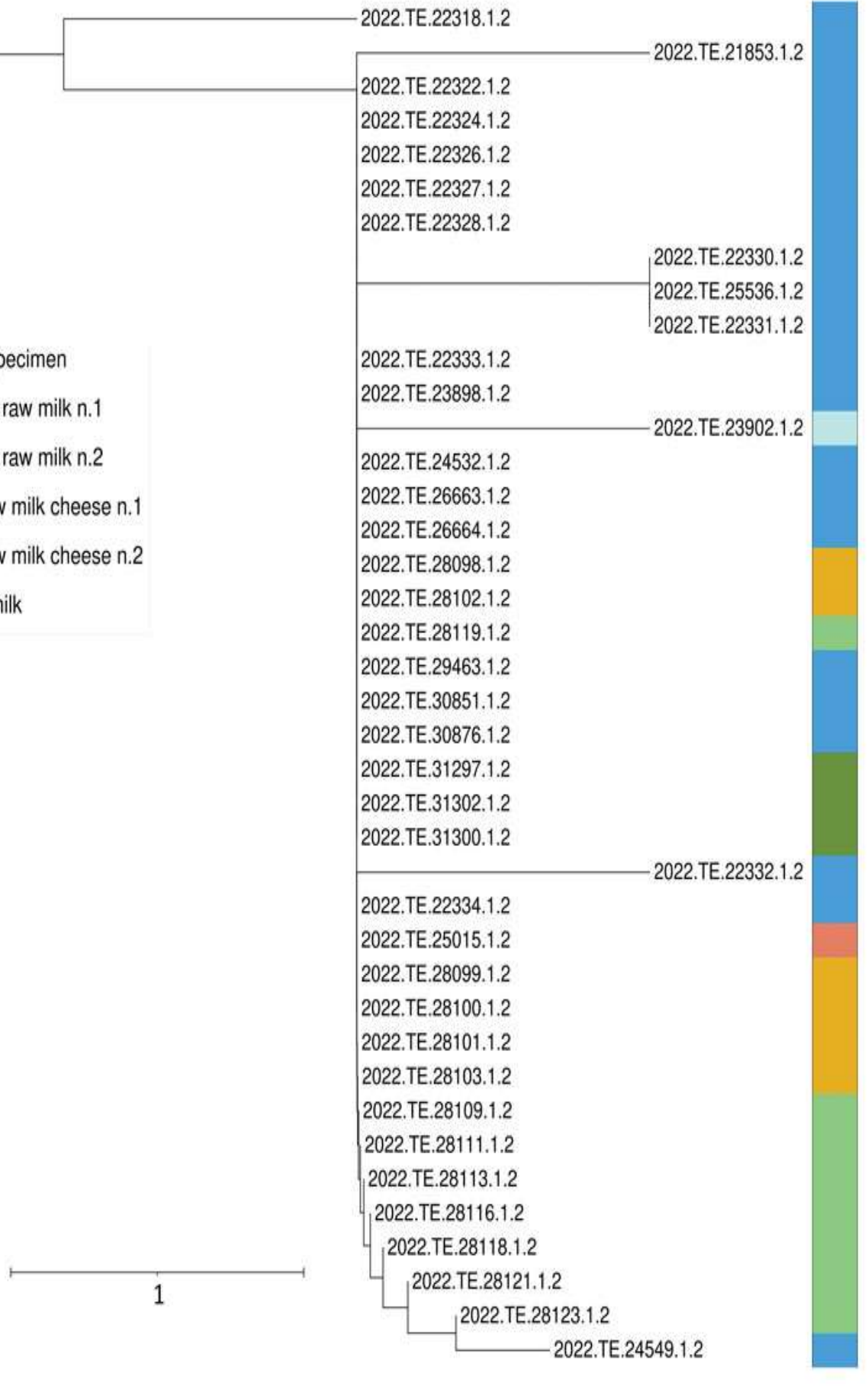


Figura 2. Análisis filogenético de cepas de *Streptococcus equi* subespecie *zooepidemicus* en el estudio del brote

Brote por consumo de quesos: *Streptococcus equi* subespecie *zooepidemicus*

Conclusión:

- ❖ La bacteria estuvo presente en la empresa durante 7 meses.
- ❖ Protocolos de lavado y desinfección deficientes.
- ❖ La fuente de contaminación fue los animales enfermos y... estresados.



SITIO EN CONSTRUCCION



Listeriosis causada por la persistencia de *Listeria monocytogenes* serotipo 4b secuencia tipo 6 en el entorno de producción de queso

Nüesch-Inderbinnen M, Bloemberg GV, Müller A, Stevens M, Cernela N, Kollöffel B, et al. Emerg Infect Dis. 2021;27(1):284-288.
<https://doi.org/10.3201/eid2701.203266>



Suiza

Investigación inicial:

- **2018:** 13 casos
- Alimento: no identificado
- **2020:** 27 casos; 10 muertes (29%)
- Pacientes infectados: mediana 81 años (rango <1-99 años)
- Alimento: no identificado



29° Congreso Nacional LECHERO
16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

Listeriosis causada por la persistencia de *Listeria monocytogenes* serotipo 4b secuencia tipo 6 en el entorno de producción de queso

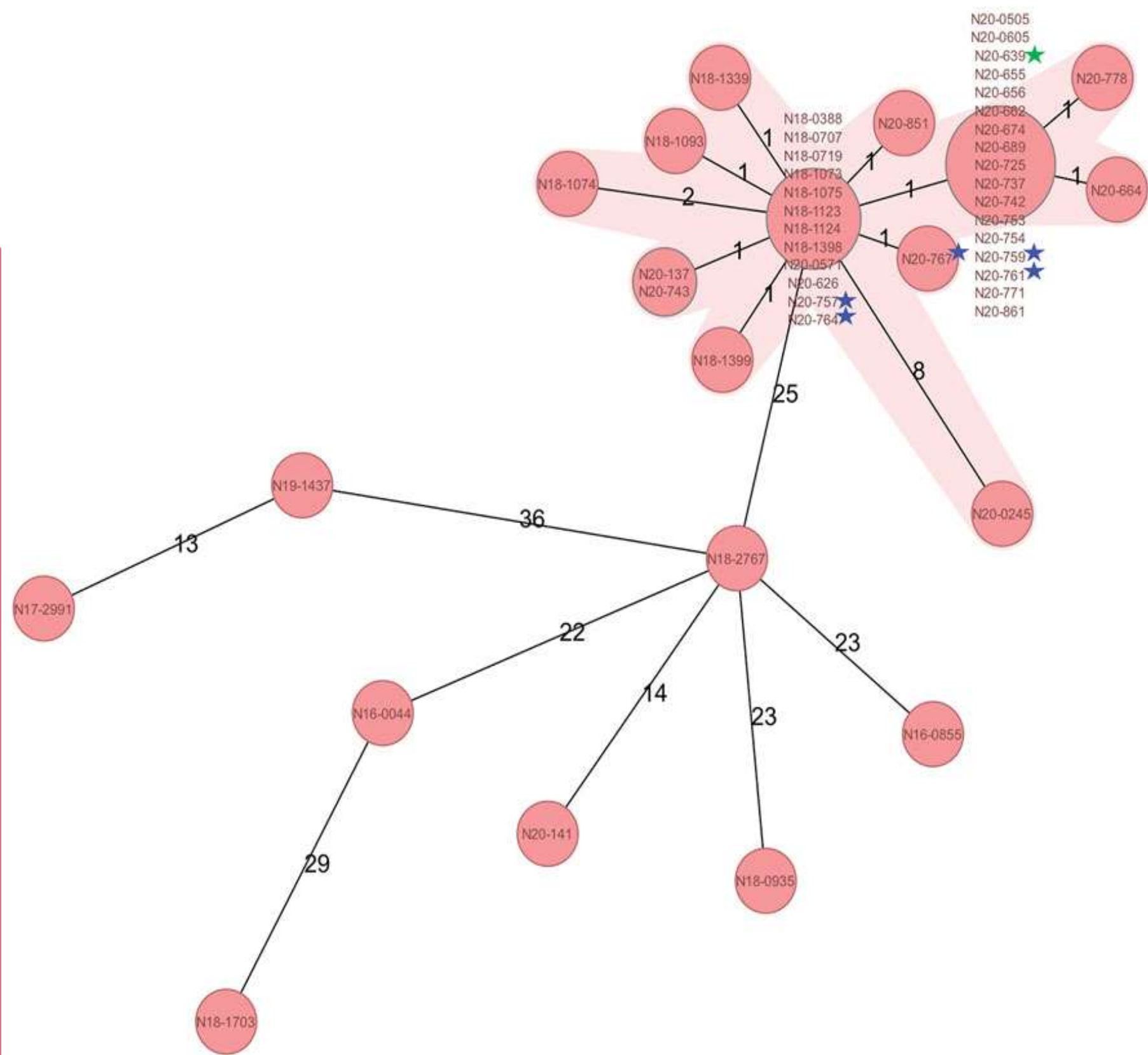
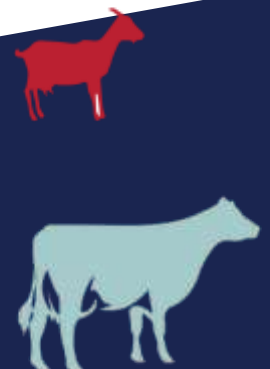


Figura 2. Árbol de expansión mínima basado en perfiles alélicos cgMLST de 34 aislados humanos de *Listeria monocytogenes*, 1 aislado alimentario y 5 aislados ambientales, Suiza.



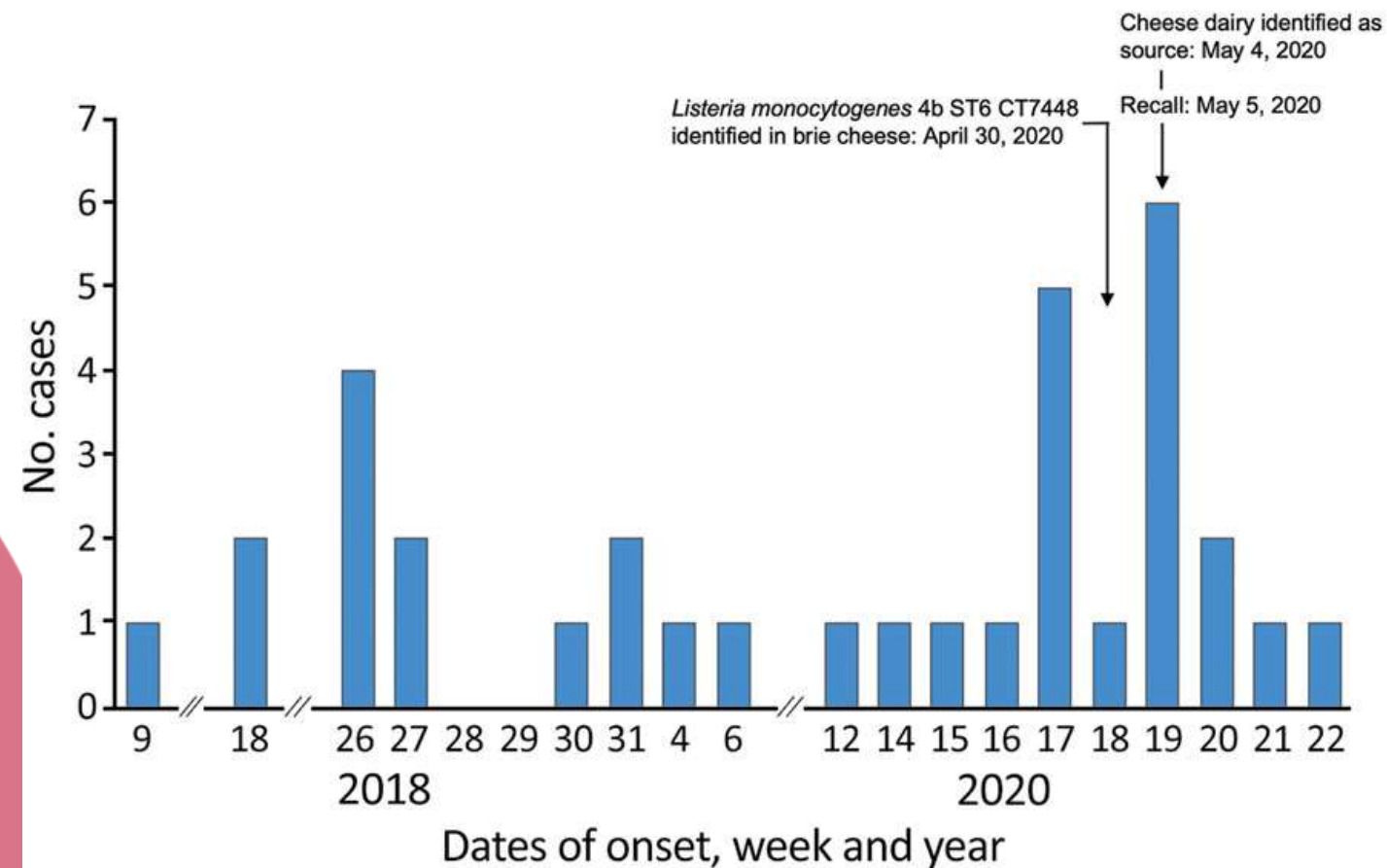
CÁMARA NACIONAL DE PRODUCTORES DE LECHE
COSTA RICA



29° Congreso Nacional LECHERO

16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

Listeriosis causada por la persistencia de *Listeria monocytogenes* serotipo 4b secuencia tipo 6 en el entorno de producción de queso



Afectados:

- 34 casos confirmados y 10 muertes (29%)



Conclusión:

- Quesería con deficiencias sanitarias y una contaminación ambiental persistente en todo el sitio de producción.

Acciones:

- En abril 2020, una empresa reportó la presencia de *L. monocytogenes* en queso Brie elaborado con leche pasteurizada.
- Decomiso de quesos
- Paro de la producción
- Muestreo ambiental: 50 muestras, 11 positivas (22%)
- Decomiso de 26 tipos de productos



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

29° Congreso Nacional
LECHERO

16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

Microorganismos en el ambiente de producción de alimentos



Microorganismos transitorios

- ✓ Se introducen a través de materias primas, personal, empaques
- ✓ Se eliminan mediante actividades habituales de limpieza y saneamiento
- ✓ No suelen establecerse en el ambiente

Microorganismos residentes



- ✓ Las actividades habituales de limpieza y saneamiento pueden controlar la cantidad pero no los eliminan
- ✓ Se establecen en el ambiente
- ✓ Pueden persistir durante largos períodos

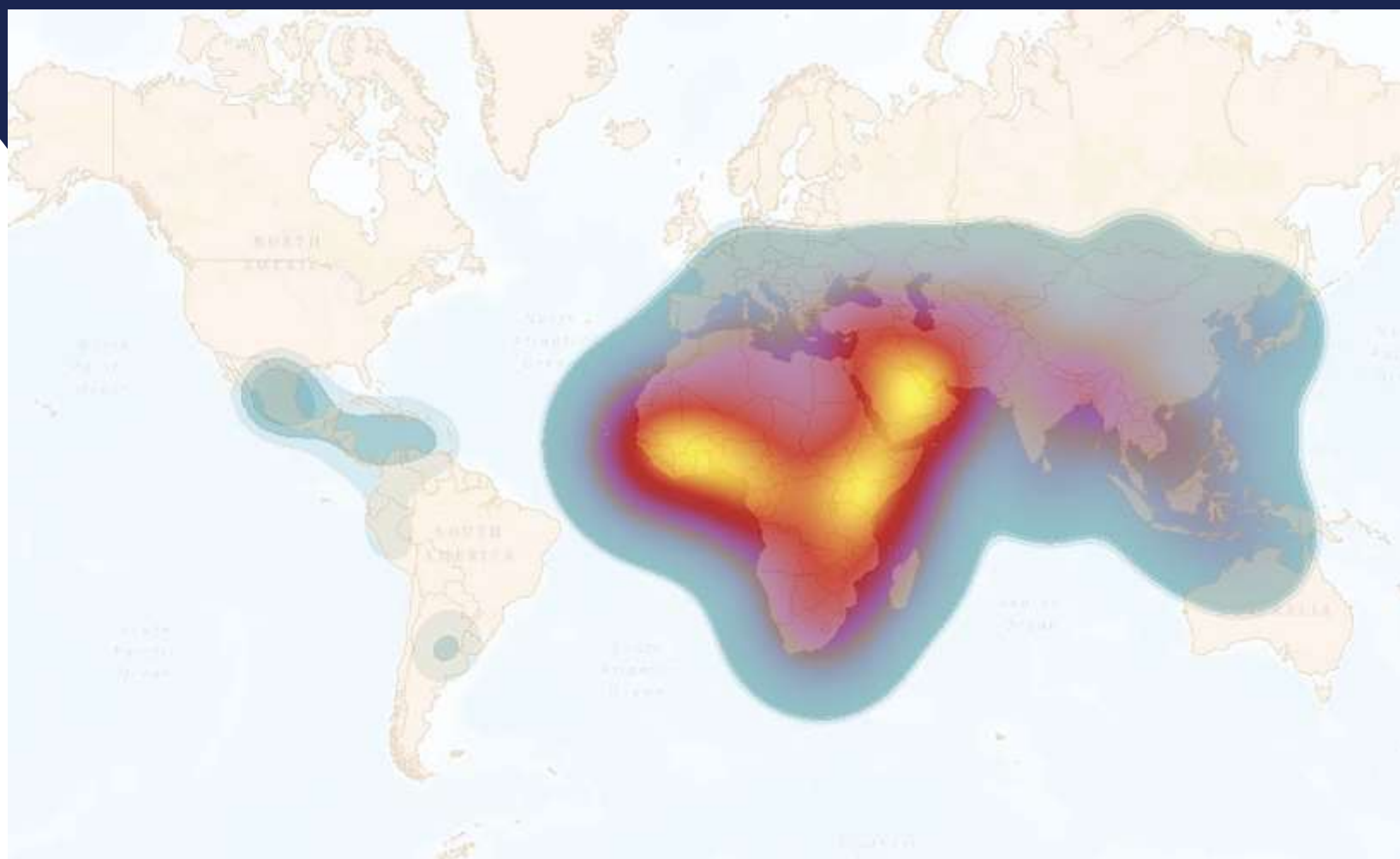


CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

**29° Congreso Nacional
LECHERO**
16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

Otros viejos problemas: *Brucella* y lácteos en el mundo

Mapa de calor global de la incidencia anual de brucelosis humana estimada por 1 millones de habitantes en riesgo



Riesgo global general: número total de nuevos casos/población total en riesgo $\times$ 1 millón.

El promedio mundial es ≈ 500 casos nuevos por cada millón de personas en riesgo.

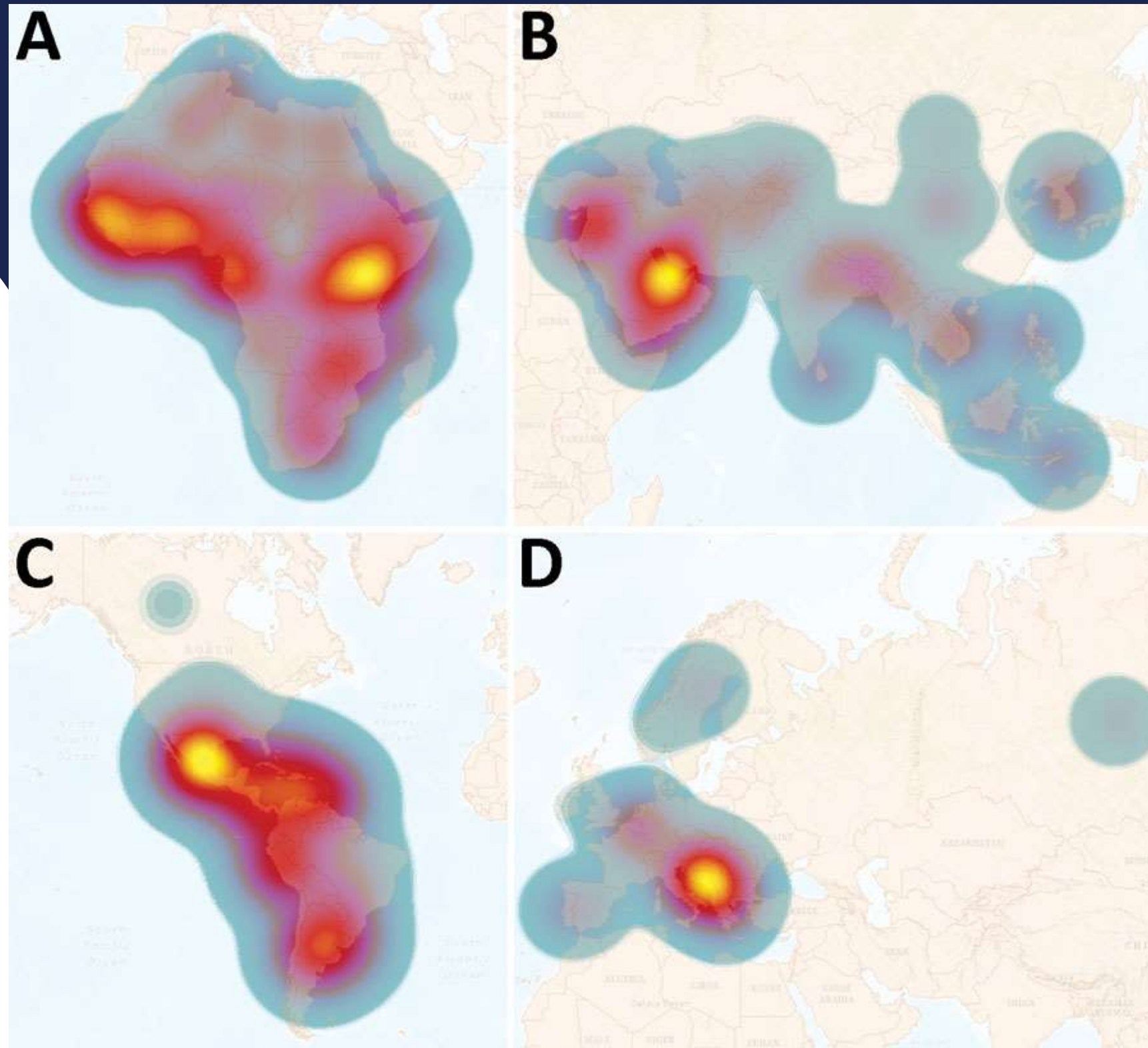
La escala de calor se muestra de alto riesgo a bajo riesgo; amarillo (>4.000 casos) a azul (<1 caso).



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

**29° Congreso Nacional
LECHERO**
16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

Mapas de calor de la incidencia anual regional de brucelosis humana estimada por millón de habitantes en riesgo



La escala de calor muestra riesgo alto a riesgo bajo; amarillo al azul.

- A) África: el riesgo medio es de ≈ 750 nuevos casos por millón; el alto es ≥ 3000 .
- B) Asia: el riesgo medio es de ≈ 500 nuevos casos por millón; el alto es ≥ 4000 .
- C) **América: el riesgo medio es ≈ 20 nuevos casos por millón; alto es ≥ 75 .**
- D) Europa: el riesgo medio es de ≈ 10 nuevos casos por millón; alto ≥ 100 .



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

29° Congreso Nacional LECHERO

16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

Un enfoque preventivo de la inocuidad de los alimentos requiere controles eficaces a lo largo de la cadena de producción



<http://www.fao.org>



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

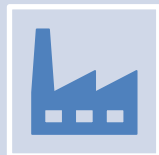
**29° Congreso Nacional
LECHERO**

16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

Para procurar la inocuidad:



Buenas prácticas agrícolas (BPA)



Buenas prácticas de manufactura (BMP)



HACCP



Controles Preventivos, FSMA



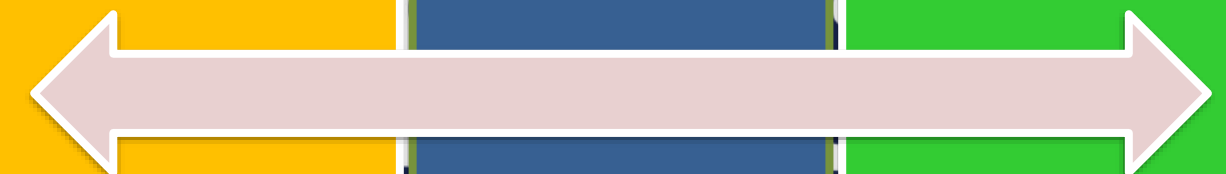
Monitoreo



Verificación



Validación



Controlar los peligros en los alimentos requiere....

¿Cuál es la probabilidad de tener un peligro biológico en el producto terminado?



Y si se encuentra en el alimento...



¿Cuál es la probabilidad de que el peligro biológico este presente en cantidad tal, que se pueda producir una enfermedad al consumidor o cause un decomiso del producto?



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

**29° Congreso Nacional
LECHERO**
16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura



Primer paso: definir áreas en la empresa



Áreas donde
no se
elaboran
alimentos

Zonas de
transición



Áreas básicas
de BPM

Áreas de
acceso
controlado
(control de
patógenos)



Áreas de acceso restringido
(productos para población
sensible)



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

**29° Congreso Nacional
LECHERO**
16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

Más Riesgo



**Segundo paso:
definir la frecuencia
de muestreo**

Menos Riesgo

Áreas
donde no
se elaboran
alimentos

Zonas de
transición

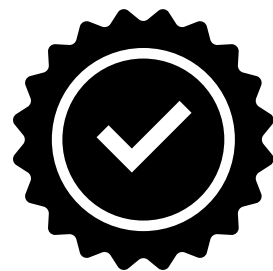
Áreas básicas
de BPM

Áreas de
control de
patógeno

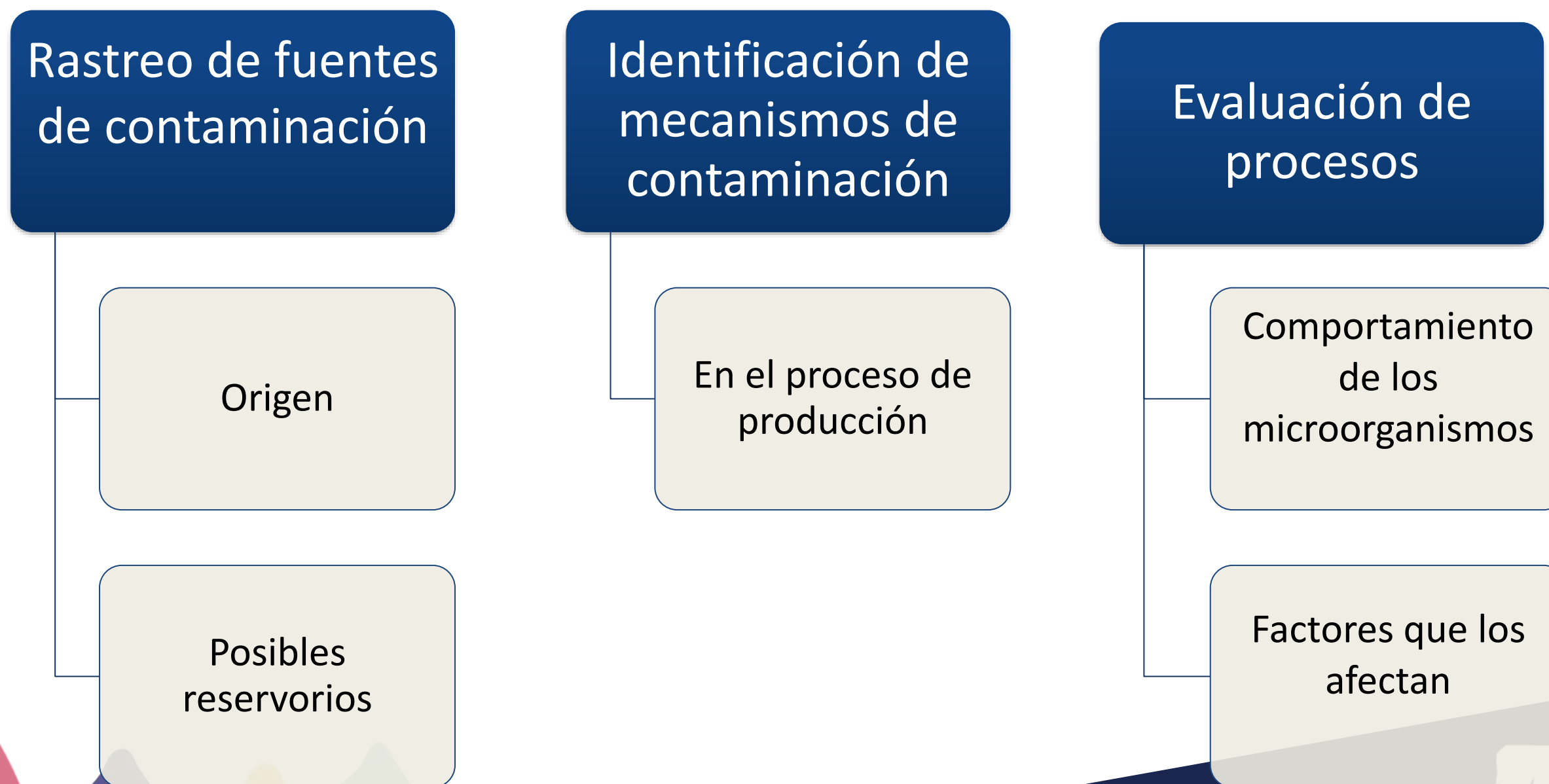


CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

**29° Congreso Nacional
LECHERO**
16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura



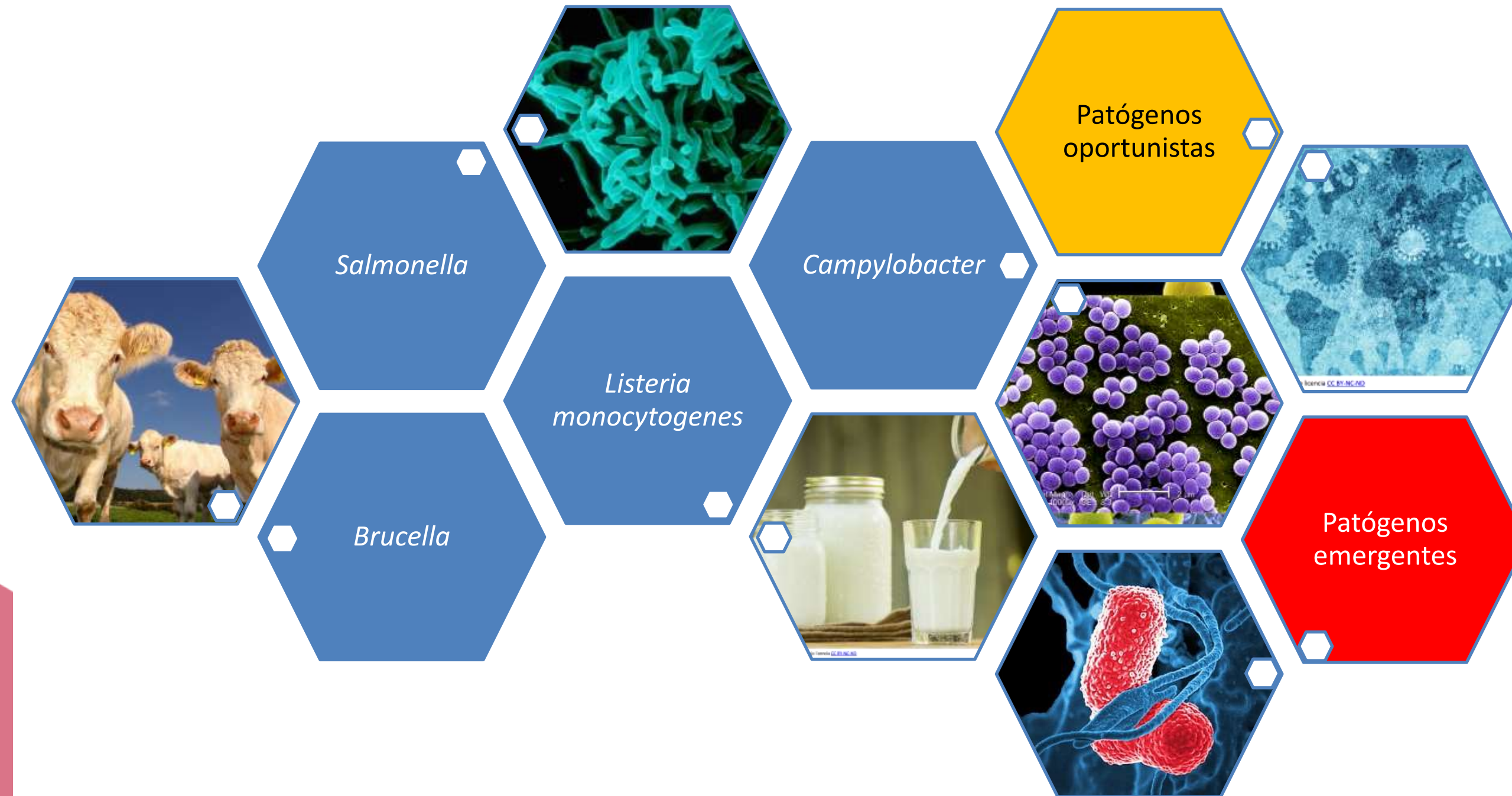
Paso 3: Estudiar la dinámica de los microorganismos de interés en los ambientes de producción de alimentos



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

**29° Congreso Nacional
LECHERO**
16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

Retos para América Latina

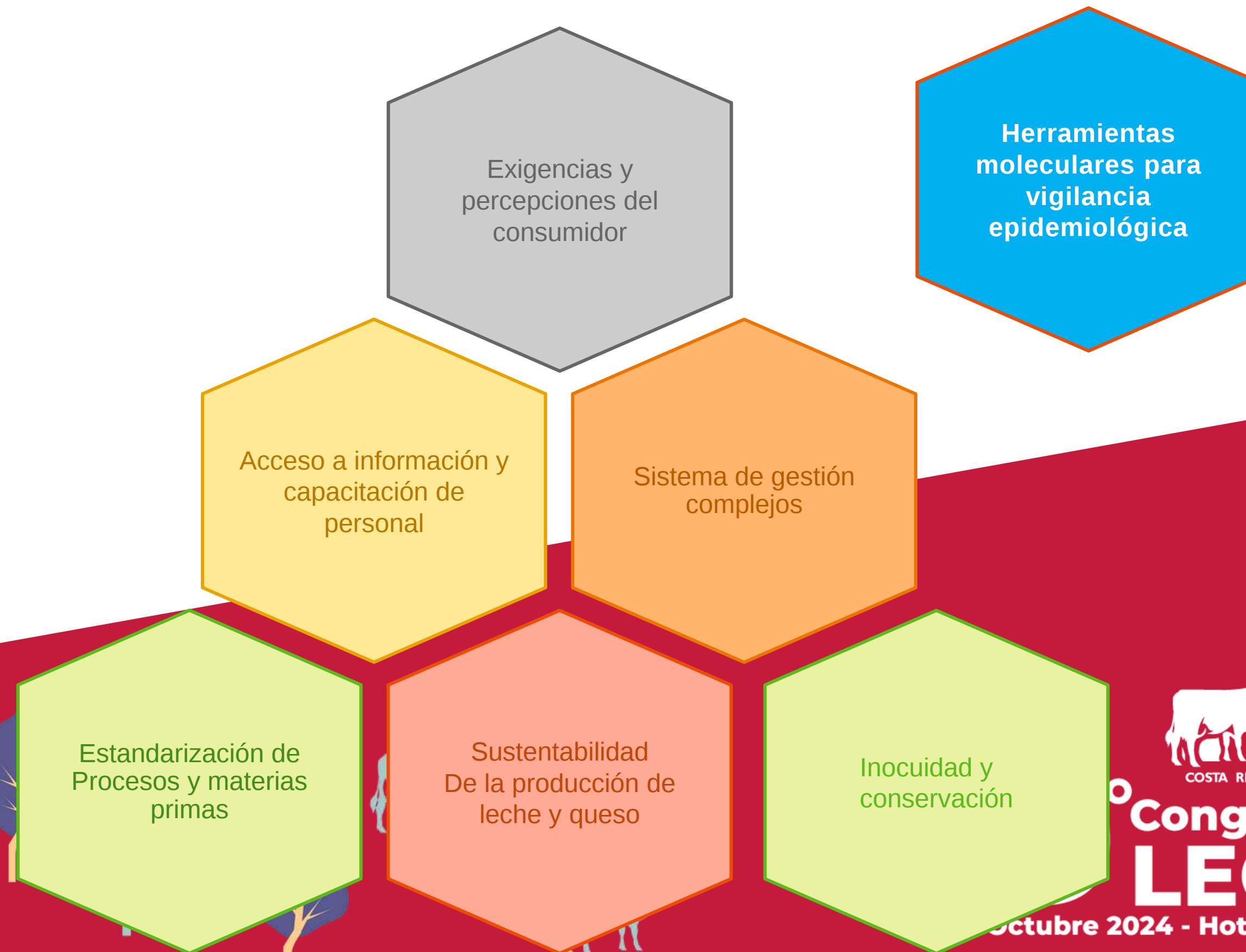


CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

Consejo Nacional
LECHE
CHERO

16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

Retos de la industria quesera

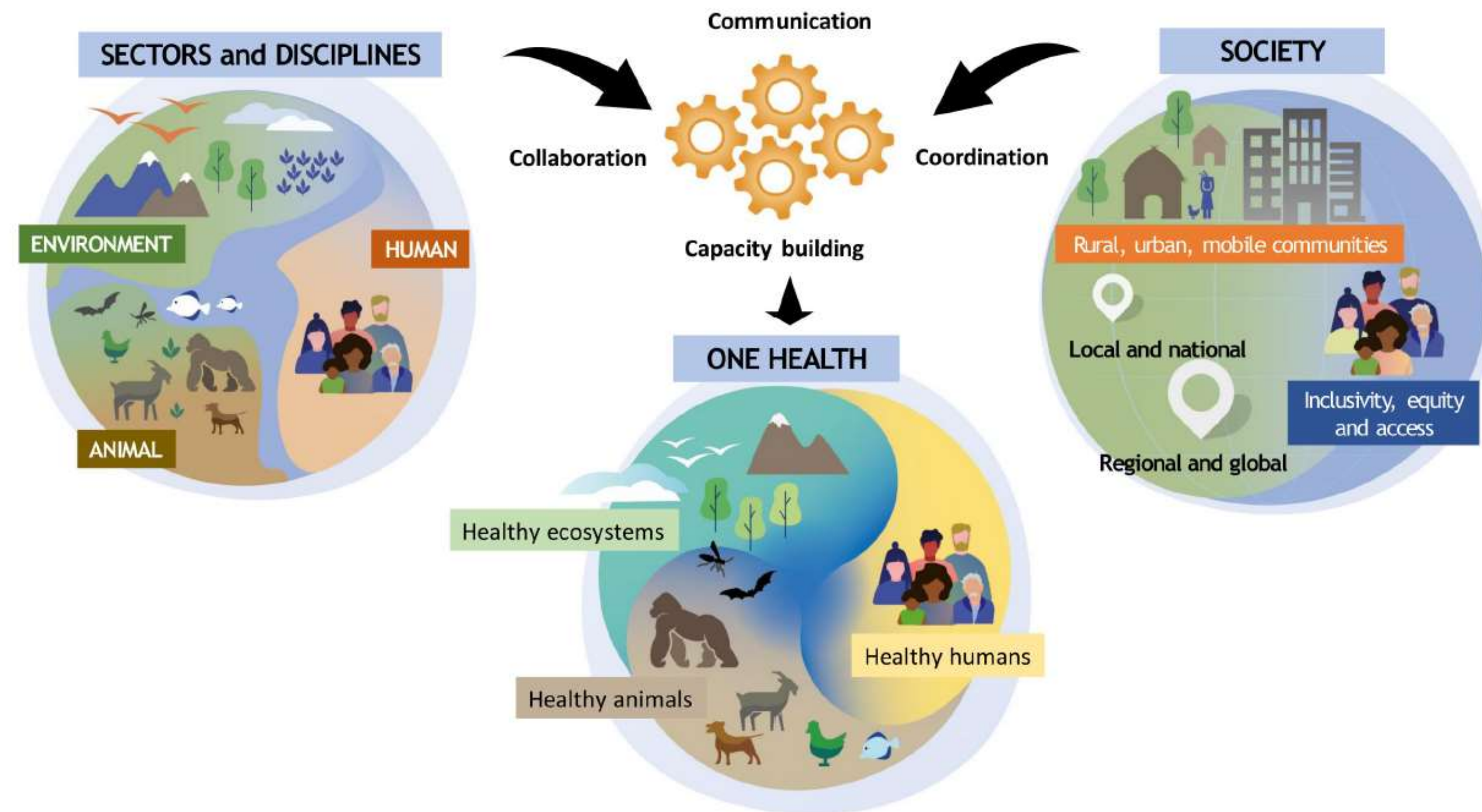


CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

**Congreso Nacional
LECHERO**

Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

El enfoque de “One Health” - Una Salud



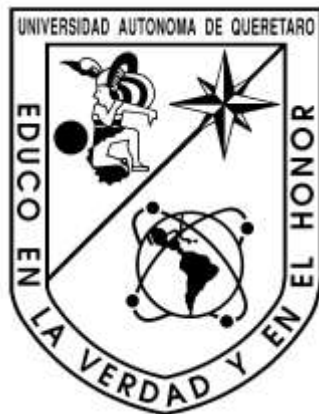
One Health es un enfoque integrado y unificador que tiene como objetivo equilibrar y optimizar de manera sostenible la salud de las personas, los animales y los ecosistemas.

WHO, 2024



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

**29° Congreso Nacional
LECHERO**
16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura



Programas de Posgrado Alimentos en la Universidad Autónoma de Querétaro, México



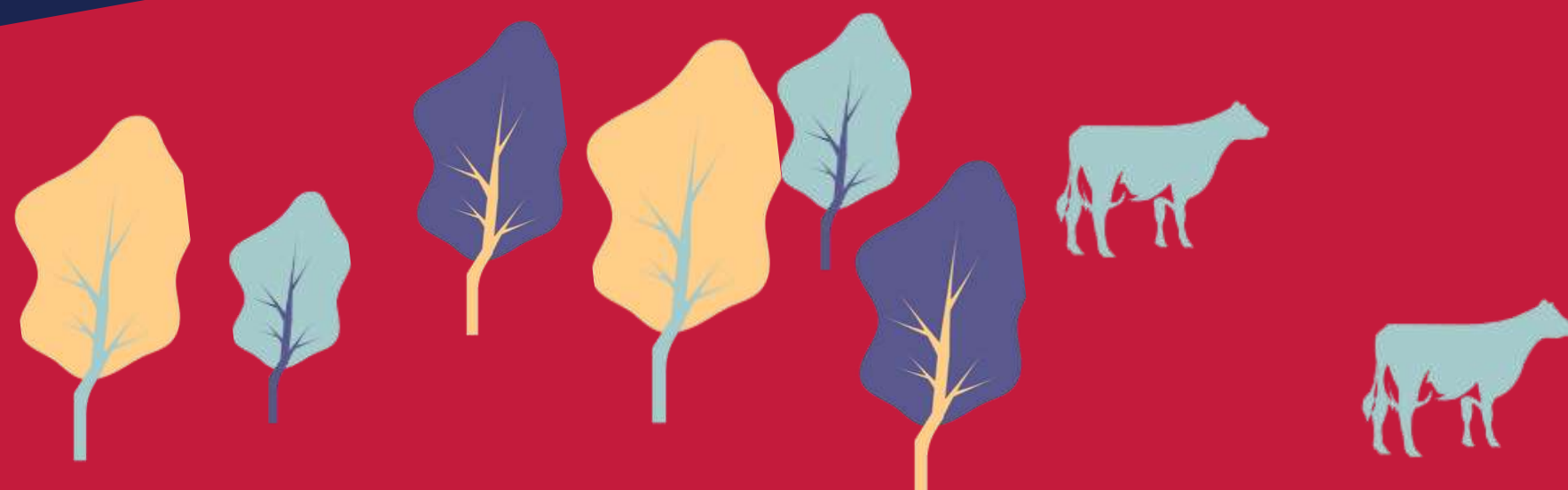
Especialidad



Maestría



Doctorado



29^o Congreso Nacional
LECHERO
16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura



¡Gracias!



Dra. Sofía María Arvizu Medrano

sofiaarme@gmail.com

Dra. Montserrat Hernández Iturriaga

montshi@uaq.mx



**CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE**

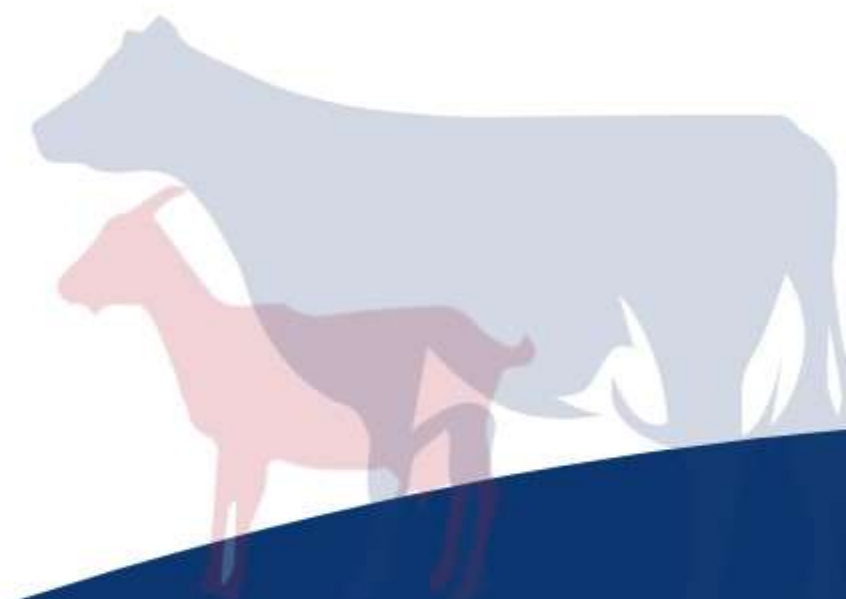
29° Congreso Nacional LECHERO

16 - 17 Octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

**Su opinión
es muy valiosa para nosotros**



**Llene una breve encuesta
y quede participando en
la rifa de un obsequio de
nuestros patrocinadores**



Escanee el código QR

29^o  **CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE**
**Congreso Nacional
LECHERO**
16 - 17 octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura