RSA-CONICET

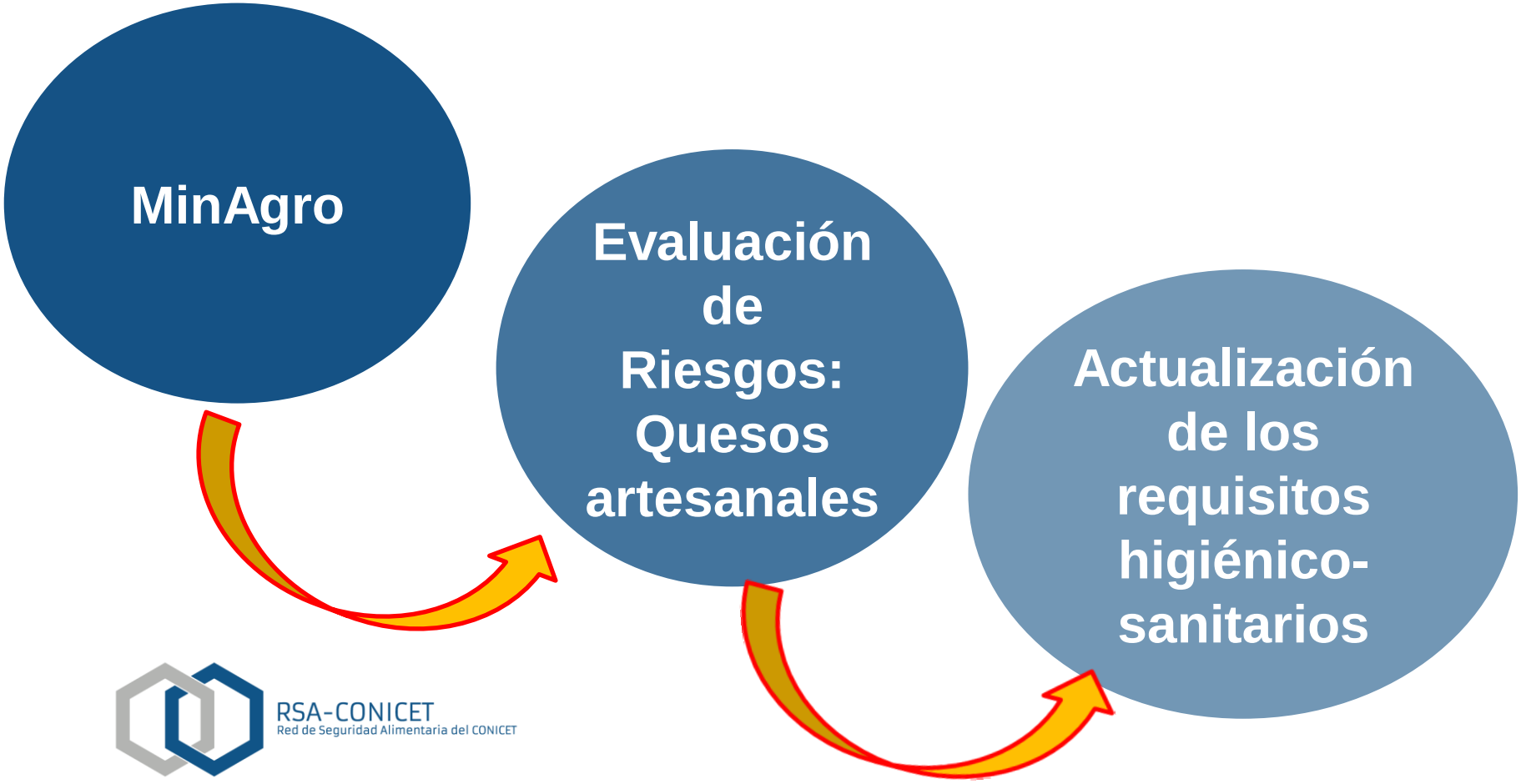
Red de Seguridad Alimentaria del CONICET

EVALUACIÓN DE RIESGOS DE QUESOS ARTESANALES ELABORADOS CON LECHE CAPRINA

8 de agosto de 2019

Dra. Lourdes Del Castillo
Dr. Marcelo Signorini

A- Descripción de la solicitud



RSA-CONICET
Red de Seguridad Alimentaria del CONICET

B- Conformación del grupo ad hoc "Quesos artesanales", sub grupo caprino

- Carla Rebeca Méndez, **AER INTA-Chepes** (Ing. Agr., Mg. Desarrollo Rural, Esp. Diseño Estratégico de Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo Sustentable)
- Claudia Beatriz Dome, **Fac. Cs. Agr. UNMDP-Balcarce** (Lic. Cs. Tec. Alim., Mg. Rel. Com. Int., Especialista en políticas agroalimentarias)
- Héctor Sergio Cortez, **AISA IIACS INTA-Salta** (Med. Vet., Dr. Cs. Tec. Inn. Agrop., Diag. Brucelosis bovina y caprina)
- Irene Albertina Rubel, **CONICET-FAA y FIO-UNICEN** (Dra. Cs. y Tec. Alimentos, Quesos y alimentos funcionales)
- Lorena Arminda Mignino, **UIB-Unidad Integrada FCA-UNMDP-INTA-Balcarce** (Lic. Cs. Tec. Alimentos, Dra. UNLP, Calidad y tecnología de leche y productos lácteos)
- Lourdes Leonor Del Castillo, **AER INTA-Cafayate** (Bioquímica, Dra. en Cs. Veterinaria UNLP, Esp. Microbiología de Alimentos). **Coordinadora**
- Marcelo Lisandro Signorini, **CONICET, EEA INTA-Rafaela** (Med. Vet., Mg. Cs. Vet., Dr. Biotec., Esp. Epidemiología)

- Martha Susana Núñez de Kairúz, **CONICET CERELA-Tucumán** (Bioquímica, Dra. UNT, Diseño y formulación de fermentos para productos lácteos fermentados)
- Mónica Silvina Chavez, **EEA INTA-Salta** (Ing. Qca. UNSa, Dra. Ing. Qca. UNL, Lic. Psicología Social, Tecnología de los alimentos)
- Nancy Alejandra Torres, **EEA INTA-Salta** (Lic. Biol., Esp. Microbiología de Alimentos)
- Silvia Orosco, **EEA INTA-Salta**, (Ing. Qca. UNSa, Tecnología de los alimentos)
- Silvina Saldaño, **AER INTA-Simoca, Tucumán** (Ing. Zoot., Mg. Desarrollo Rural, Especialización en caprinos)

Colaboradores:

- Elsa Patricia Chagra Dip, **EEA INTA-Salta** (Ing. Zoot., M. Sc. Producción animal, Esp. Rumiantes menores)
- Marcelo Nicolás López, **EEA INTA-Salta** (Lic. Biotec., doctorando en tecnología de los alimentos)
- Ricardo Rodríguez, **CICPES, INTA-BA** (Médico Veterinario, MSc, Investigador senior, Tecnólogo, Especialista en seguridad alimentaria y calidad de alimentos).
- Silvana Cecilia Ruiz, **EEA INTA-Santiago del Estero** (Ing. Alim., Esp. Valor agregado en origen)

C- Actividades desarrolladas

C1) Revisión de antecedentes

- Producción primaria (Sanidad Animal)
- Calidad de materia prima
- Tecnología quesera
- Calidad de producto final
- Contexto agroecológico/social/cultural/económico

C2) Conformación de base de datos

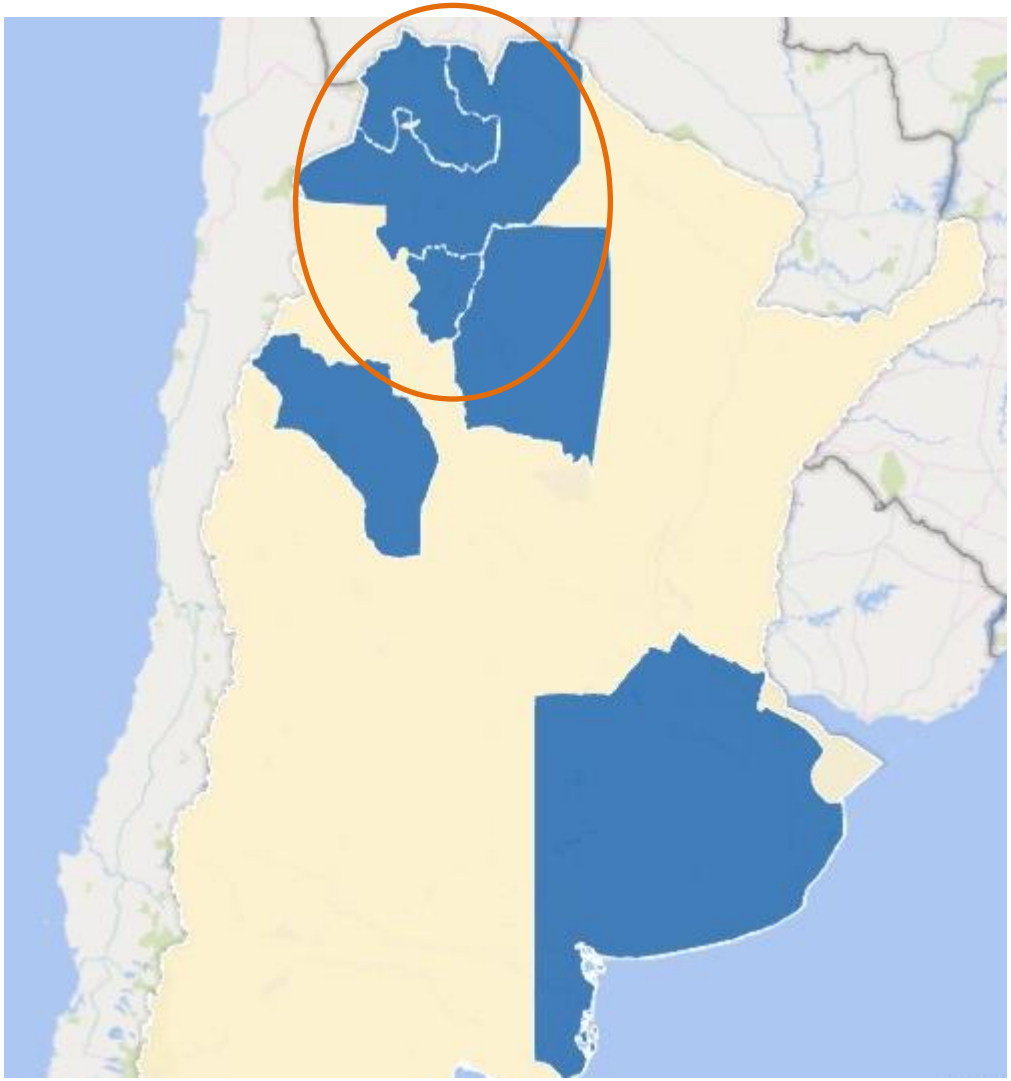
Tablas con información cuantitativa de diferentes aspectos relacionados con la inocuidad en producción primaria, materia prima, elaboración de los quesos caprinos y producto final

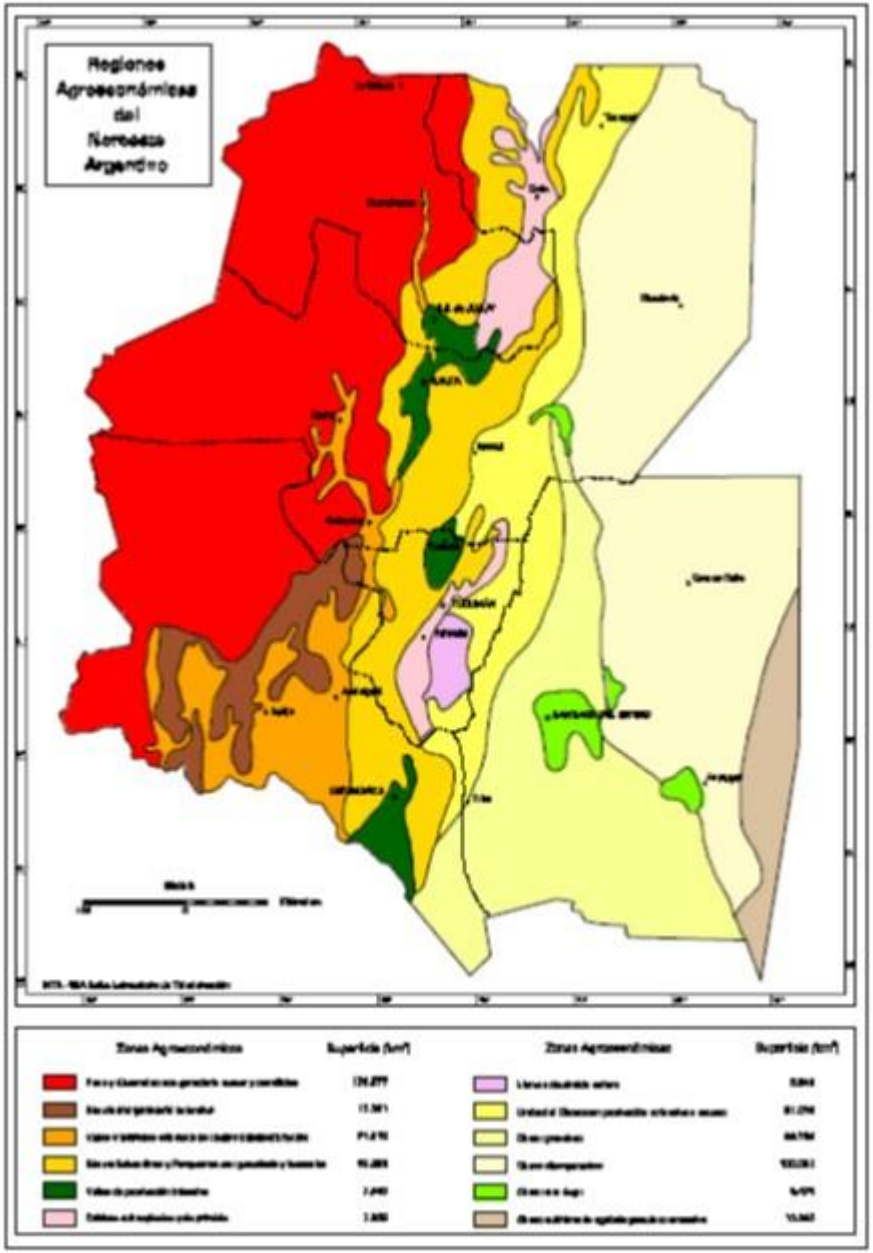
C3) Evaluación cuantitativa de riesgos de quesos artesanales elaborados con leche caprina

C4) Análisis de resultados, discusión, elaboración y revisión del Informe

C5) Entrega y Presentación final

Información zonas productoras queseras caprinas

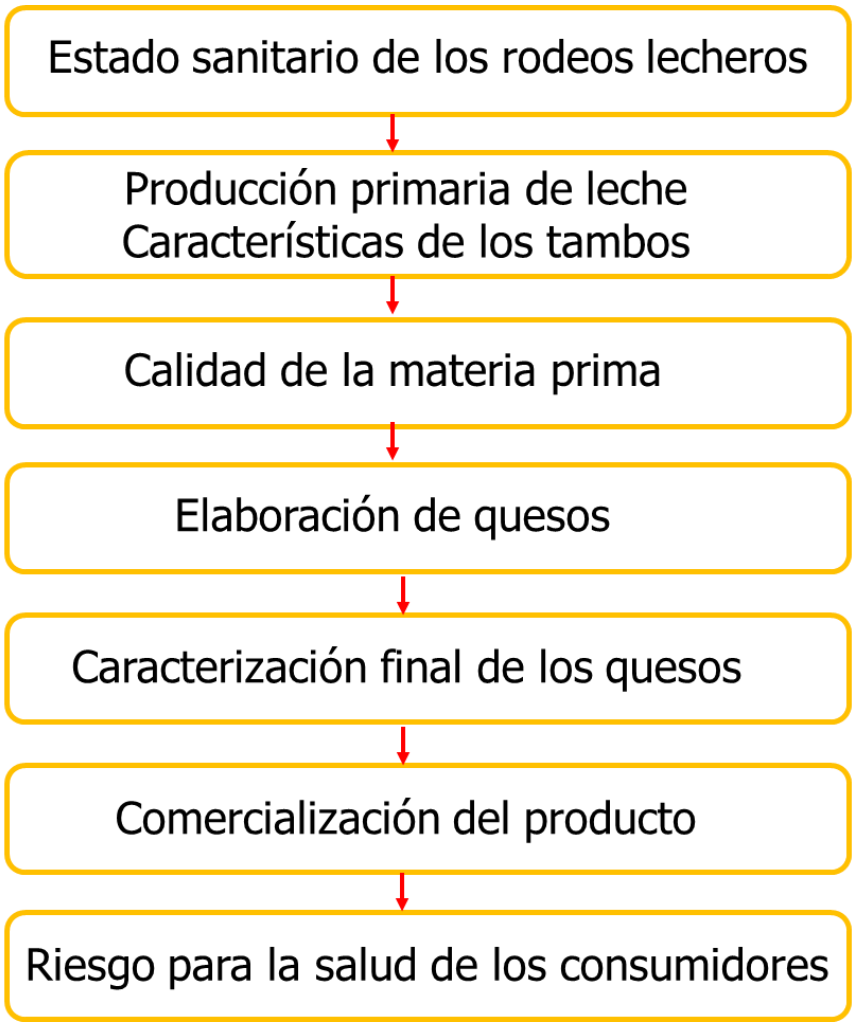




Zonas agroeconómicas del NOA

Bravo y col., EEA INTA Salta

Diagrama de flujo de la evaluación de riesgo de las etapas involucradas en la producción de quesos artesanales



Etapa 1: Estado sanitario de los rodeos lecheros

Enfermedades zoonóticas en los rodeos lecheros: brucelosis.

Etapa 2: Producción de leche caprina

Caracterización de los lugares de extracción de leche.

Etapa 3: Calidad de la materia prima

Calidad de la leche cruda destinada a la elaboración de quesos artesanales en cuanto a su composición físico-química (pH) e higiénico-sanitaria (recuentos de células somáticas y bacterias totales), microorganismos indicadores de higiene y patógenos (Colifomes totales y fecales, *Staphylococcus aureus*).

Etapa 4: Elaboración de quesos

Infraestructura de los establecimientos elaboradores, calidad de agua, proceso de elaboración.

Etapa 5: Caracterización final de los quesos

Caracterización de la calidad físico-química y microbiológica del producto final.

Etapa 6: Comercialización del producto

Relevamiento de información acerca de la forma y condiciones de comercialización.

Evaluación cuantitativa del riesgo

- ✓ Microrganismo indicador: *E. coli*.
- ✓ Construcción del modelo: se siguieron las etapas del diagrama de flujo.
- ✓ Preferentemente se empleó la información obtenida a nivel nacional.
- ✓ Construcción del modelo empleando software @Risk versión 7.1

PRINCIPALES RESULTADOS
Y
CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DE QUESOS ARTESANALES ELABORADOS CON LECHE CAPRINA

Estado Sanitario de los rodeos lecheros

- Salvo excepciones, no se cuenta con estudios epidemiológicos actualizados para conocer el estatus de la brucelosis caprina.
- Existe una normativa disponible para control sanitario en sistemas caprinos de difícil cumplimiento para el sector.
- Situación heterogénea: áreas endémicas (Ej.: Catamarca, La Rioja, este de Salta, con proyección al centro-oeste de Formosa) y otras donde la infección parece tener nula o escasa presencia (Ej.: Santiago del Estero, Tucumán, zonas adyacentes de Valles y Quebradas áridas de Salta y Jujuy, y la cuenca Mar y Sierras).
- Prevalencias de brucelosis bajas pero de impacto sobre la salud.
- No se puede descartar que *Brucella mellitensis* pueda estar presente en la leche destinada a la elaboración de quesos, es necesario el control de las enfermedades zoonóticas y relevamientos actualizados.

Mapa de prevalencia de brucelosis

- Prevalencia alta
- Prevalencia media
- Ausencia de detección
- Zonas sin muestrear

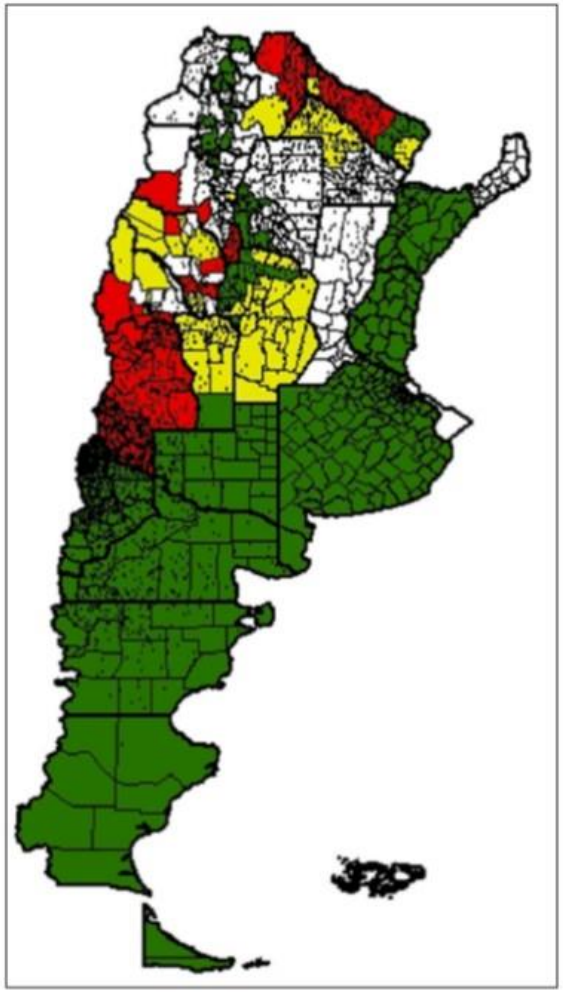


Figura 1. Prevalencia de brucelosis en caprinos a nivel de región (uno o más distritos, partidos o departamentos), 1 punto= mil caprinos.

Robles y col., 2014

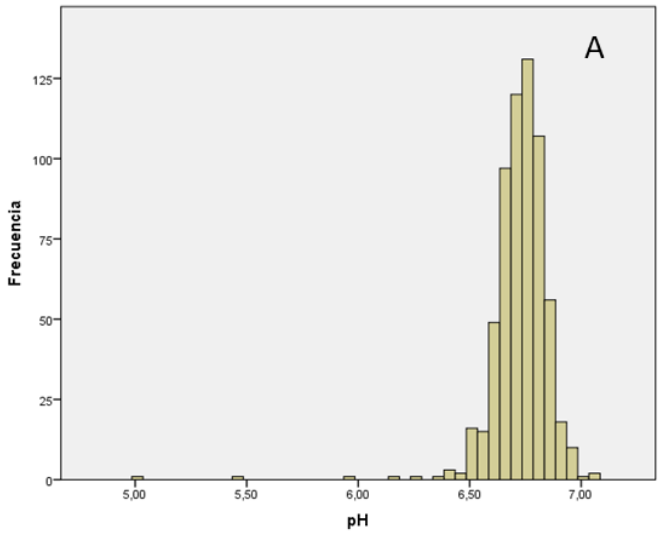
Producción de leche: caracterización de los lugares de extracción de leche

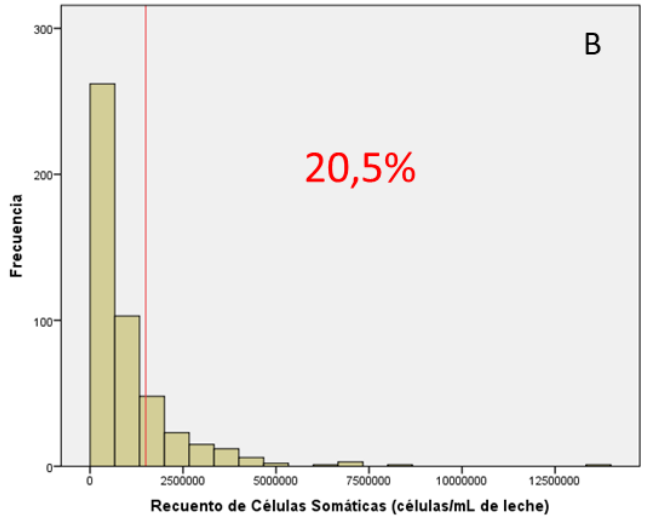
- Las explotaciones lecheras que destinan su producción a la elaboración de quesos artesanales, son mayoritariamente familiares (siguiendo una tradición familiar), estacionales y de baja escala productiva (entre 5 a 60 litros diarios).

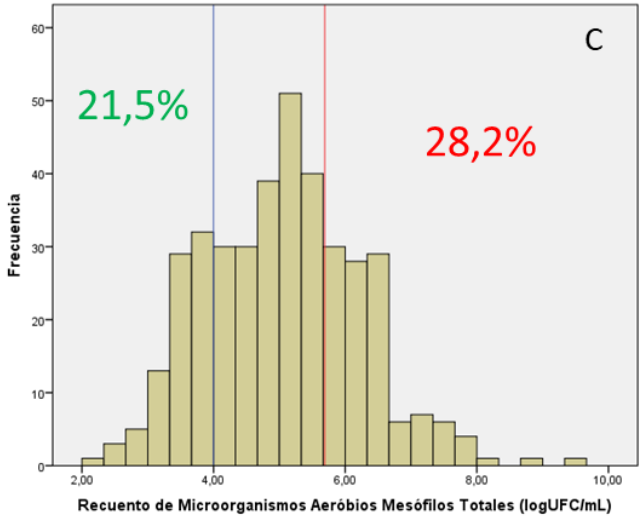
- La mayoría de los productores no cuentan con instalaciones, equipamiento ni utensilios específicos de este tipo de actividad, que aseguren la inocuidad de la materia prima. En la mayoría el ordeñe es manual.

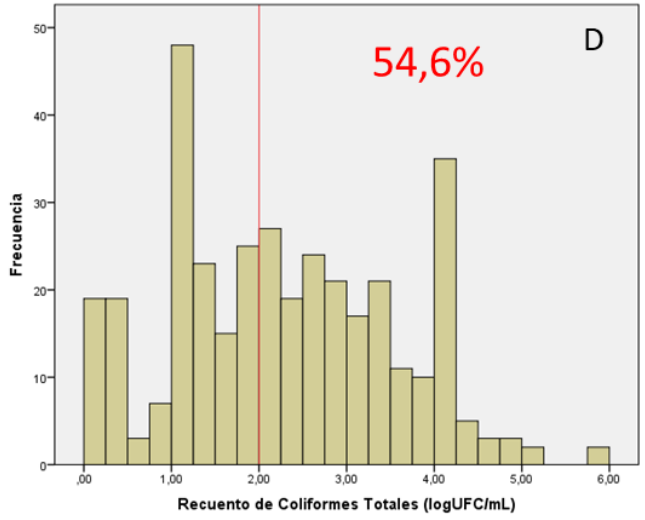
- Existe y se encuentra disponible una herramienta de calidad de ordeñe, la guía MILC, la cual fue adoptada por algunos productores. A su vez, la asistencia técnica es un pilar fundamental.

Calidad de materia prima



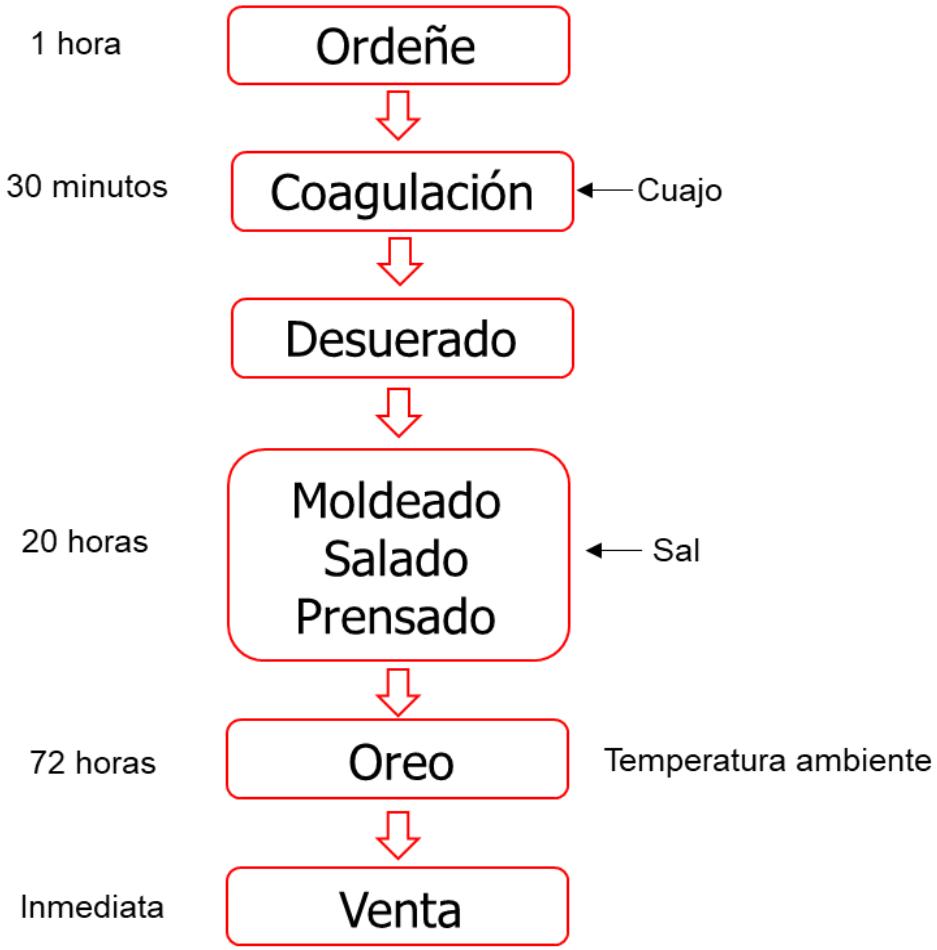






- Los indicadores de calidad higiénica sanitaria (RAM, pH y CCS) se ajustan a las exigencias del CAA para establecimientos que producen leche que no será pasteurizada.
- La prevalencia *S. aureus* en las leches fue baja, estimada en 1,65%.
- La principal contaminación es con microorganismos coliformes, donde el 54,6% de las muestras analizadas supera 2 log UFC/ml. Indica contaminación fecal por falta de higiene en los corrales, durante el ordeño o por la falta de higiene de los utensilios utilizados.
- La leche no se almacena, la misma es transformada inmediatamente después del ordeño.
- Surgió *E. coli* como el patógeno para ser estudiado en esta evaluación de riesgos.

Elaboración de los quesos



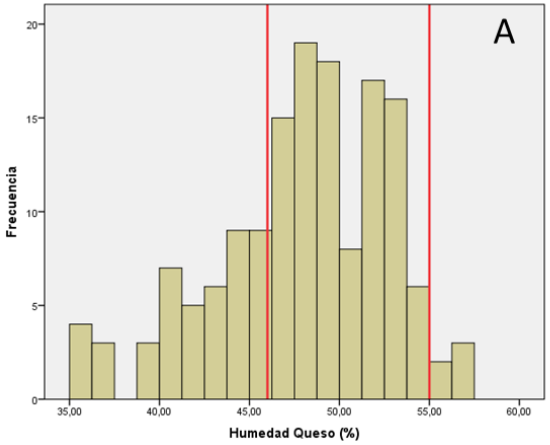
Elaboración de los quesos

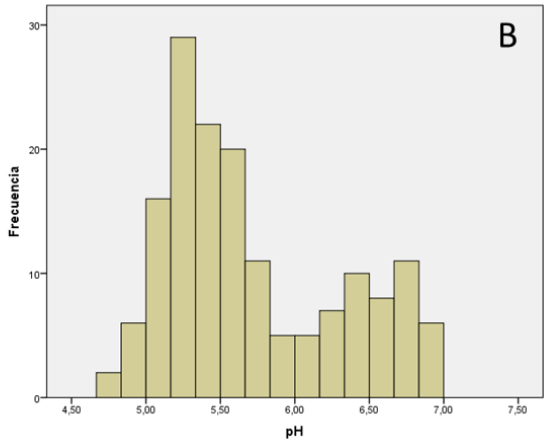
- En la mayoría de los casos, la falta de servicios (luz, gas y telefonía) y de caminos en condiciones adecuadas para circular, dificultan los controles periódicos de la materia prima.
- El queso se realiza a partir de leche producida por los mismos elaboradores en sistema tambo-quesería.
- Falta de datos calidad de agua utilizada. Agua segura? Falta de potabilización. Potencial fuente de contaminación
- Se emplea mayoritariamente leche sin pasteurizar.
- El cuajo natural empleado, según tecnología propia de deshidratado y conservación (salado y ahumado en muchos casos, luego estacionado durante 1 año), no generaría un compromiso con la inocuidad.

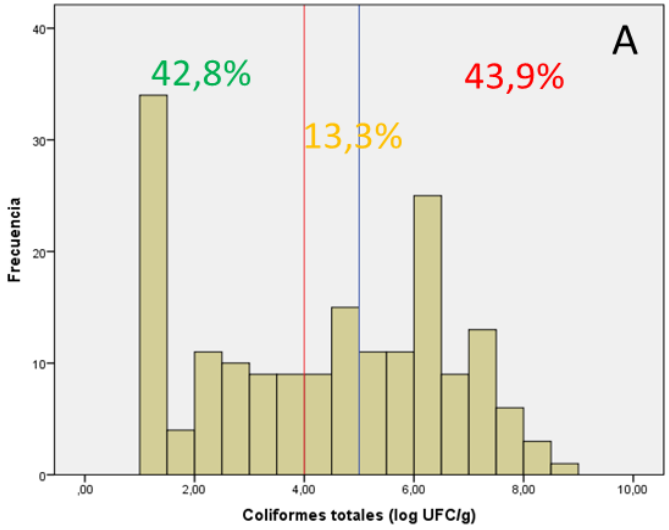
Elaboración de los quesos

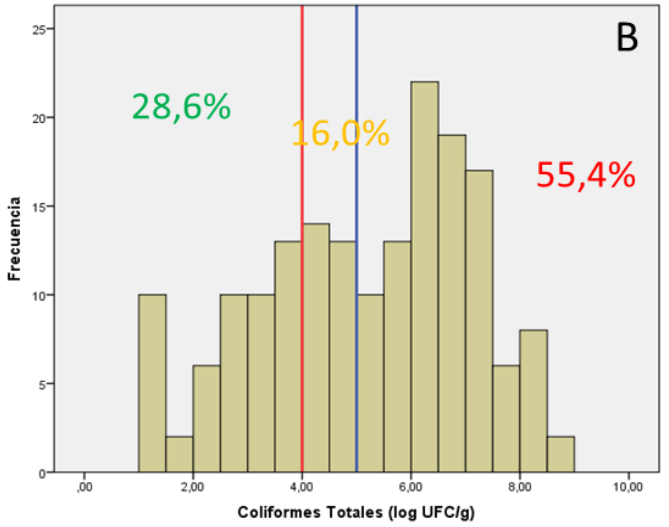
- Leche y cuajo son los principales insumos de estas producciones, sumado a la sal. Tecnología sustentable.
- Los elaboradores conocen el proceso y algunas fallas que se pueden presentar y como corregir defectos.
- No se dispone de protocolos de limpieza y hay un bajo o nulo control del proceso de elaboración que asegure la inocuidad del producto.

Caracterización final de los quesos

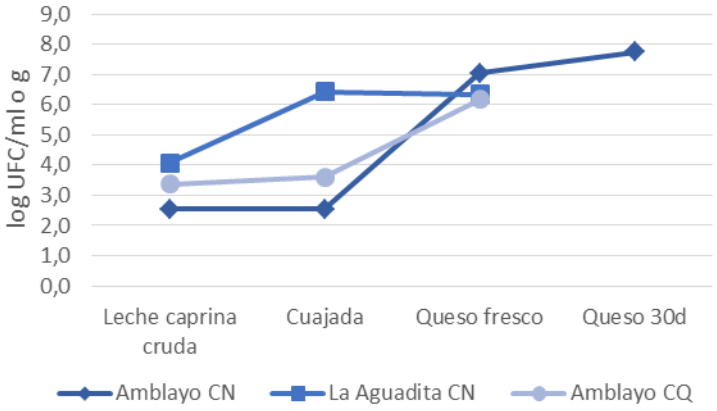




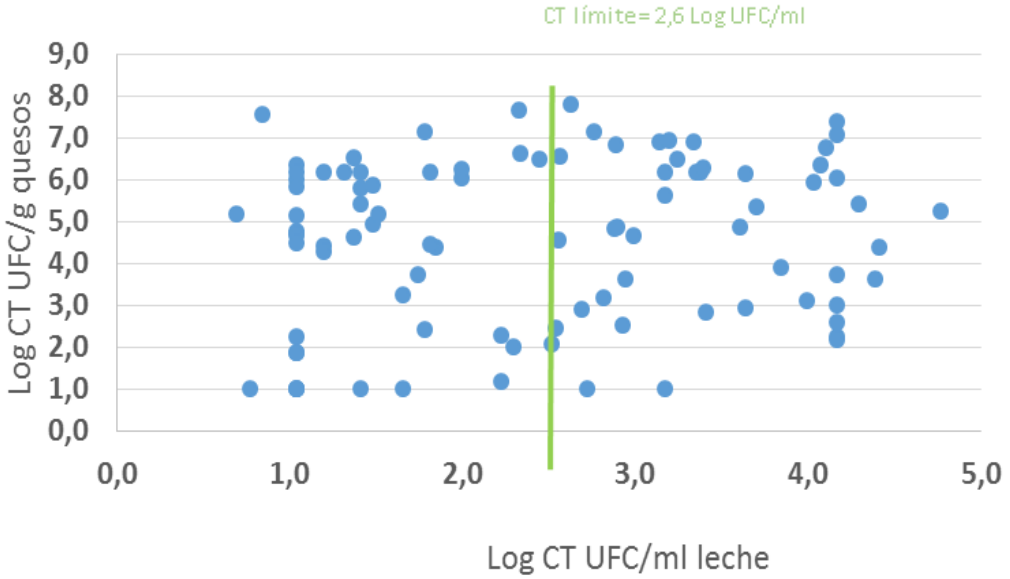




Caracterización final de los quesos



Correlación entre CT de leche y quesos (r=0,11)



Caracterización final de los quesos

- Si bien no se cuenta con información sobre el recuento de ***S. aureus*** en los quesos artesanales, fue posible aislar esta especie bacteriana del **36,6%** de los quesos muestreados en diferentes cuencas lecheras.
- ***Salmonella*** spp. De acuerdo a la información recopilada, la prevalencia de este género fue del **38,7%**.
- No se cuenta con información sobre el recuento de ***E. coli*** en quesos artesanales elaborados con leche de cabra, pero sí su presencia/ausencia. Esta información permitió estimar que el **55,9%** de los quesos fueron positivos para esta especie microbiana, la cual fue aislada tanto del centro (21,5%) como desde la corteza (47,3%) de los quesos.
- La presencia de estos tres patógenos (*Salmonella* spp., *E. coli* y *S. aureus*) también se dio de manera combinada. *E. coli* y *Salmonella* spp. fueron aislados de manera simultánea en el **33,3%** de los quesos analizados, mientras que los tres patógenos fueron encontrados conjuntamente en el **18,3%** de los quesos.
- Por otro lado, no se encontró ***Listeria monocytogenes*** ni en centro ni en corteza.

Comercialización del producto

- ✓ Mayoritariamente de forma directa, aunque algunos casos se entrega a intermediarios
- ✓ La mayoría emplea papel madera, también bolsas plásticas, o sin envases.
- ✓ Sin control de calidad y temperatura de almacenamiento
- ✓ Falta de trazabilidad en el producto

Evaluación cuantitativa de riesgos

- Microorganismo indicador seleccionado *E. coli*

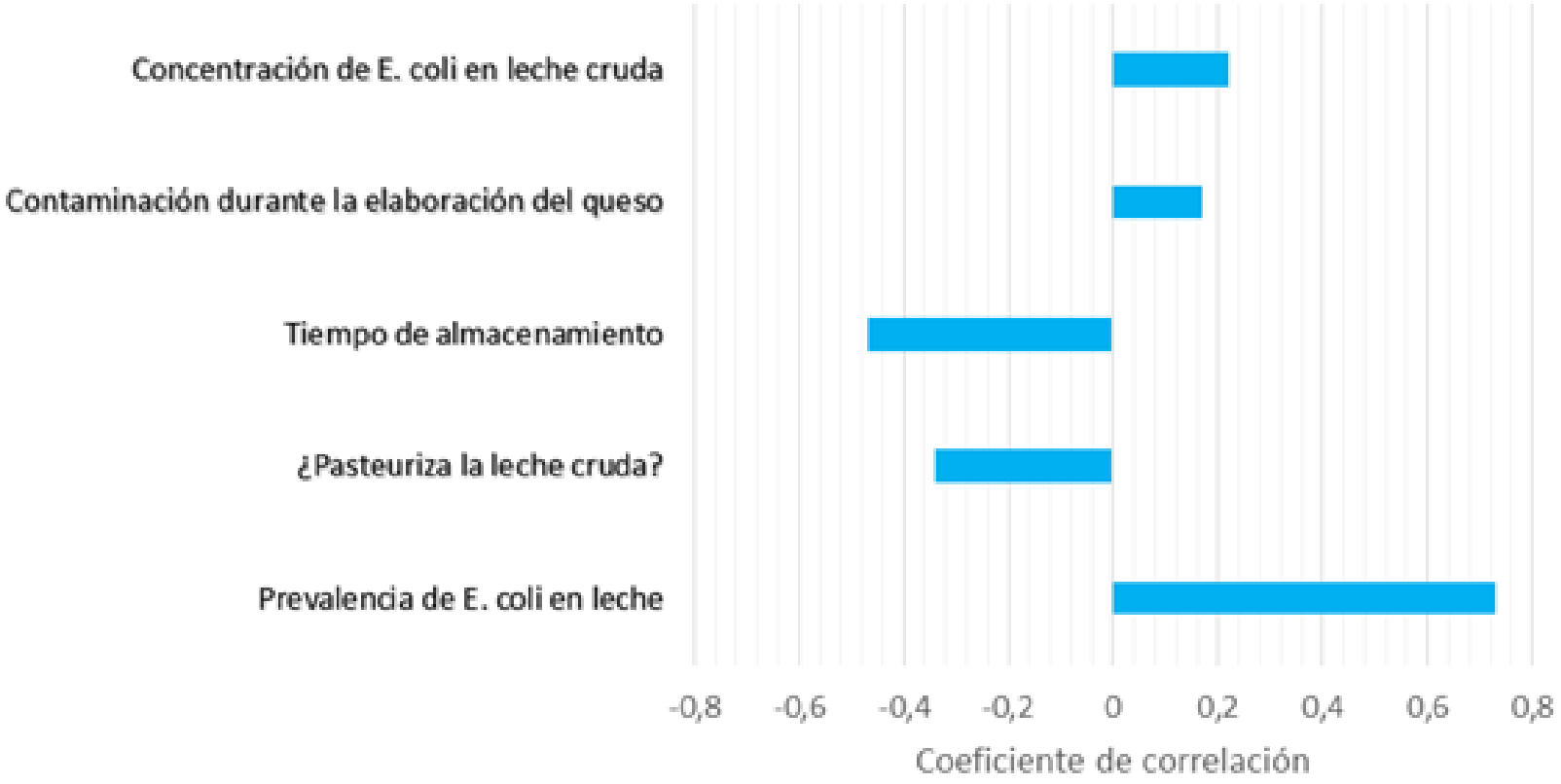
1. Prevalencia en leche cruda *ídem* prevalencia en quesos.
2. Concentración de *E. coli* en leche cruda (CF).
3. Efecto de la pasteurización: 100% efectividad en un 10-20% de los casos.
4. Incremento de la carga (CT 77%). Características intrínsecas y extrínsecas del queso: pH, sal, temperatura y tiempo de almacenamiento.
5. Tamaño de la porción (58,8g) y dosis consumida (concentración x tamaño de la porción).
6. Relación dosis respuesta.
7. Caracterización del riesgo.

Evaluación cuantitativa de riesgos

- La probabilidad de que los consumidores sufran una infección por *E. coli* debido al consumo de quesos artesanales elaborados con leche caprina, fue estimada en **25,72%** (si la cepa fuera patogénica, cada 100 porciones de queso consumidas, 25 a 26 consumidores ingerirían una cantidad de *E. coli* que los podrían enfermar).
- **44,7%** los quesos tendrían niveles detectables de *E. coli* (>100 UFC/g).

Evaluación cuantitativa de riesgos

Factores asociados al riesgo de que los quesos sufran una infección por *E. coli*



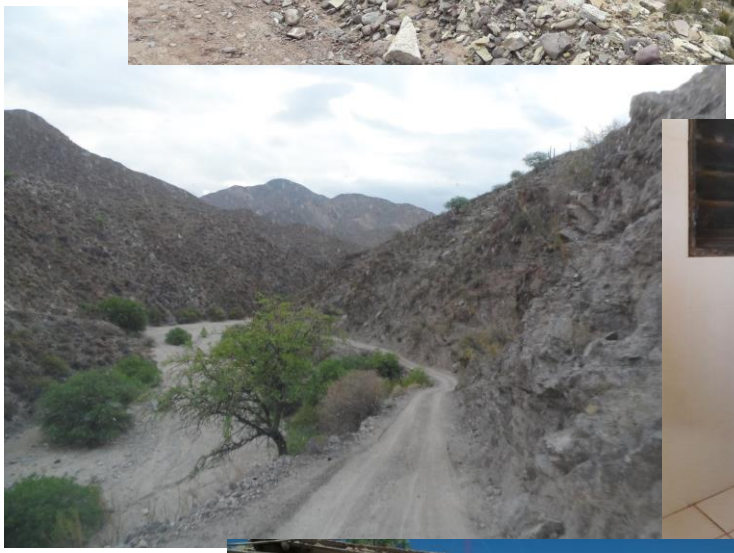
Conclusiones generales

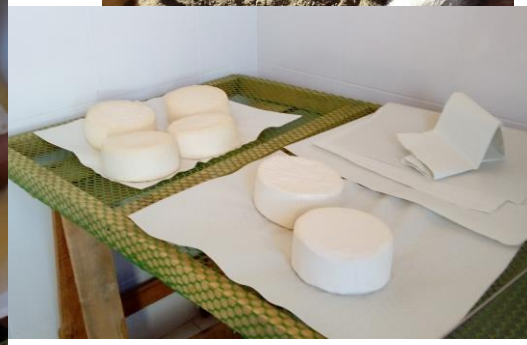
- Zona de elaboración sin infraestructura comunitaria básica (caminos, electricidad, agua potable, etc).
- Los establecimientos de ordeñe y elaboración de pequeño tamaño y precarias condiciones, no están mecanizados y no cuentan con protocolos de limpieza y ordeño. La mayoría no conoce la guía MILC.
- Escasos estudios epidemiológicos sobre las principales zoonosis. No es posible descartar dichas enfermedades en los establecimientos.
- Leche cruda con elevados recuentos de CT, reflejo de las condiciones de higiene durante el ordeño.
- Los quesos son de gran importancia en la soberanía alimentaria de la población del NOA y de valor simbólico.

Conclusiones generales

- El cuajo natural es un insumo propio que no ha mostrado niveles de patógenos e indicadores que representen un peligro para la salud.
- Los quesos artesanales elaborados con leche caprina presentan una elevada probabilidad de no ser aptos para el consumo humano y cierto riesgo de generar efectos adversos a los consumidores por la presencia de patógenos encontrada en los quesos.
- La implementación de buenas prácticas de manufactura es una herramienta relevante para el aseguramiento de la calidad de los quesos, independientemente de la aplicación de un tratamiento térmico.
- Se han detectado puntos claves para iniciar la gestión de la inocuidad: Calidad de la materia prima (ordeño), control de higiene durante el procesamiento.

Producción caprina en fotos. Salta

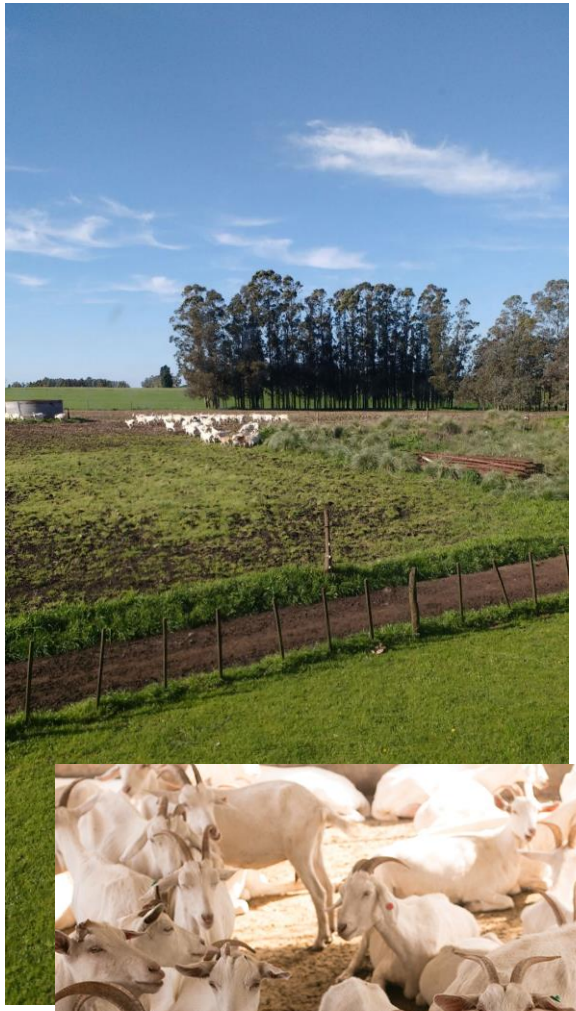




Producción caprina en fotos. Tucumán

Producción caprina en fotos. La Rioja

Producción caprina en fotos. Buenos Aires



MUCHAS GRACIAS

RSA-CONICET
Red de Seguridad Alimentaria del CONICET