



RSA-CONICET
Red de Seguridad Alimentaria del CONICET

EVALUACIÓN DE RIESGOS DE QUESOS ARTESANALES BOVINOS



Dra. Luciana Costabel¹

Dr. Marcelo Signorini^{1,2}

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – EEA Rafaela

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

A- Descripción de la solicitud



B- Conformación del grupo *ad hoc*

Coordinador grupo *ad hoc*:

Dra. Luciana Costabel - Investigadora **EEA Rafaela INTA** - Calidad de Leche y Agroindustria.

Integrantes grupo *ad hoc* (orden alfabético):

Ing. Dianela Costamagna - Investigadora **EEA Rafaela INTA** - Calidad de Leche y Agroindustria.

Dr. Facundo Cuffia - Investigador del CONICET – **Instituto de Lactología Industrial (INLAIN-UNL-CONICET)** - Química, microbiología y tecnología de la leche y productos lácteos.

Lic. Gabriela Audero - Investigadora **EEA Rafaela INTA** - Calidad de Leche y Agroindustria.

Dr. Guillermo Hugo Peralta - Investigador del CONICET – **Instituto de Lactología Industrial (INLAIN-UNL-CONICET)** - Química y bioquímica de queso y fermentos.

Dra. Irene Albertina Rubel - Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos, **Facultad de Ingeniería (FIO), Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN)** - Quesos y Alimentos funcionales.

Lic. José A. Valenzuela López - **Instituto de Modelado e Innovación Tecnológica (CONICET-UNNE)** - Biotecnología Microbiana para la Innovación Alimentaria - Microbiología Industrial.

Ing. Joselina Karlen – **INTI Lácteos sede Rafaela** - Unidad Técnica de Asistencia Tecnológica y Desarrollo - Gestión de calidad e inocuidad alimentaria.

Ing. MSc. Leonor Pilatti – Investigadora **EEA Catamarca INTA** – Agroindustria y calidad de alimentos - Bromatología y tecnología de la industrialización de alimentos.

Dr. Marcelo Signorini – Investigador de **CONICET – EEA Rafaela INTA** – Análisis de riesgo en cadenas agroalimentarias.

Dra. Martha Nuñez - Profesional Técnico Principal de CONICET- **Centro de Referencias para Lactobacilos (CERELA)** - Diseño y formulación de fermentos para productos lácteos fermentados.

Dra. Olga Vasek - **Instituto de Modelado e Innovación Tecnológica (CONICET-UNNE)** - Biotecnología Microbiana para la Innovación Alimentaria - Higiene Alimentaria, Quesos Artesanales, Fermentos lácticos.

Hoja de ruta

Conformación del grupo *ad hoc*



Definición de los productos a evaluar y diagrama de flujo correspondiente



Elaboración de los modelos teóricos



Búsqueda de información



Evaluación cuantitativa del riesgo



Resultados – Discusión – Elaboración del informe y
Presentación final

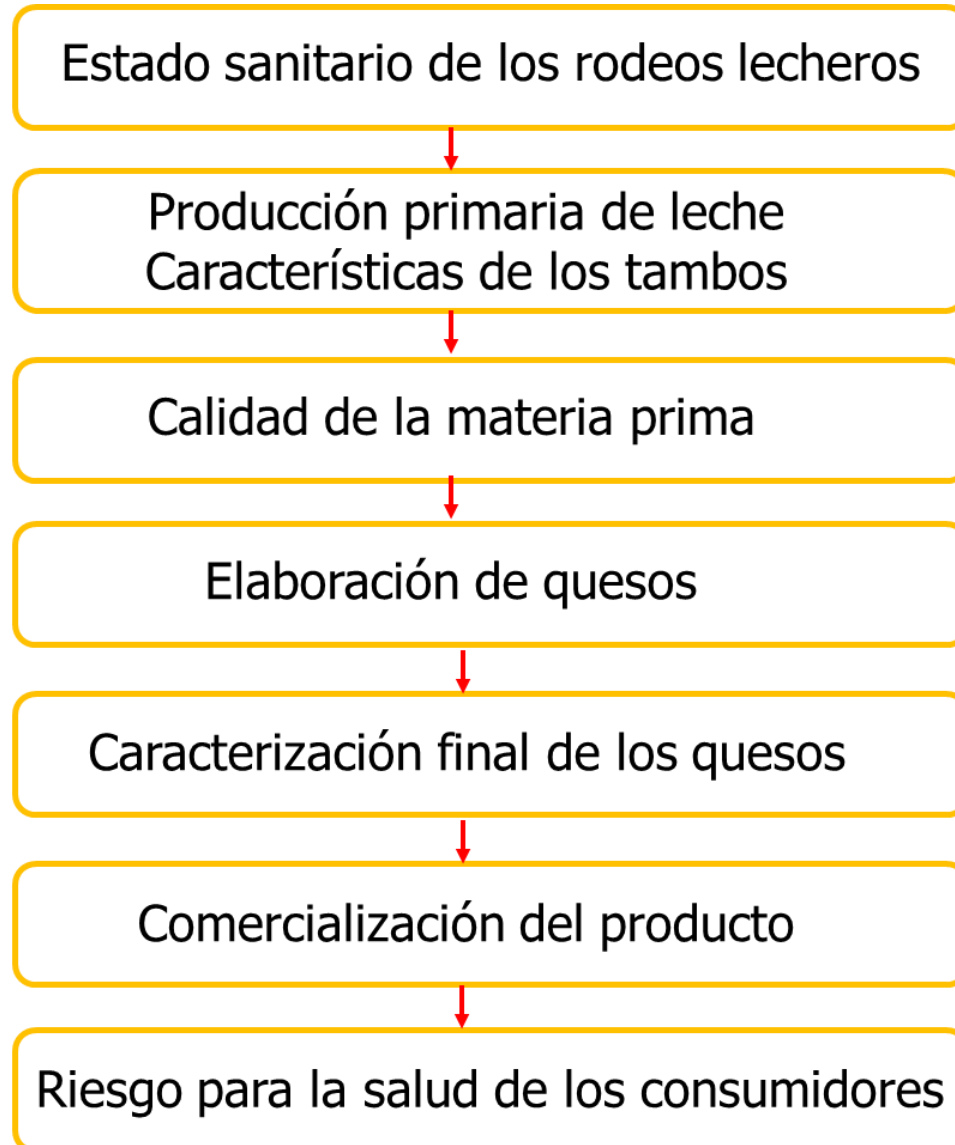


RSA-CONICET
Red de Seguridad Alimentaria del CONICET

Procedencia de los datos

- Entre Ríos
- Formosa
- Corrientes
- Tucumán, Catamarca y Salta
- Buenos Aires

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



Etapas 1: Estado sanitario de los rodeos lecheros

Enfermedades zoonóticas en los rodeos lecheros: brucelosis y tuberculosis, utilizando información disponible por el Servicio Nacional de Calidad y Seguridad Agroalimentaria (SENASA).

Etapas 2: Producción de leche: caracterización de los tambos

Condiciones de infraestructura de los tambos destinados a la producción de quesos artesanales que pudieran afectar la calidad e inocuidad de la leche y los quesos.

Etapas 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 (*Coliformes*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Brucella* spp.).

Etapas 4: Elaboración de quesos

1. Tipos de quesos artesanales y el flujograma de elaboración microbiológicos.
2. Descripción de las condiciones de infraestructura
3. Calidad microbiológica del agua utilizada

Etapas 5: Caracterización final de los quesos

1. Caracterización en cuanto a parámetros de calidad físico-química y microbiológica.
2. Aminas biógenas: estimación de la exposición a las mismas por el consumo de quesos artesanales.

Etapas 6: Comercialización del producto

Se realizó un relevamiento de información acerca de la forma y condiciones de comercialización de cada tipo de queso artesanal en las diferentes cuencas.

Evaluación cuantitativa del riesgo

- ✓ Microorganismos indicadores: *S. aureus* y *E. coli*.
- ✓ Construcción del modelo: se siguieron las etapas del diagrama de flujo.
- ✓ Se empleó la información obtenida a partir de establecimientos lecheros y productores de quesos artesanales a nivel nacional.

Estado Sanitario de los rodeos lecheros

- Escasa información al respecto en las cuencas lecheras analizadas: necesidad de generar más información
- No se cuenta con suficientes datos para descartar la presencia de estas enfermedades en los rodeos lecheros que destinan su producción a la elaboración de quesos artesanales
- Peligro: leche no pasteurizada

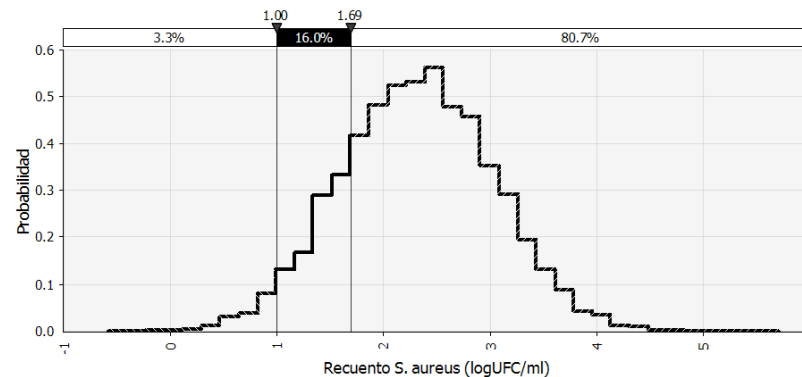
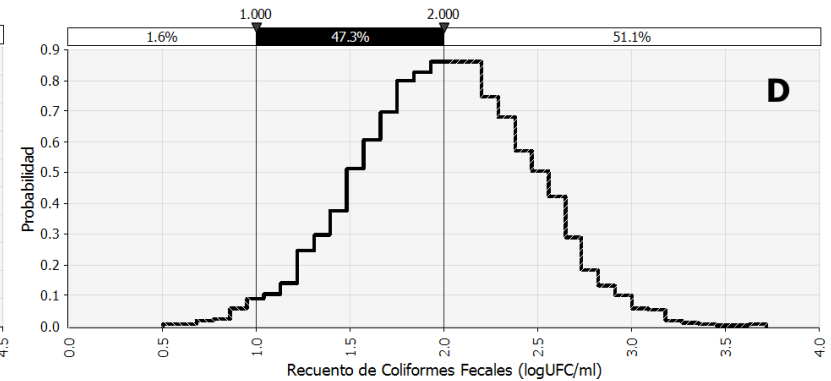
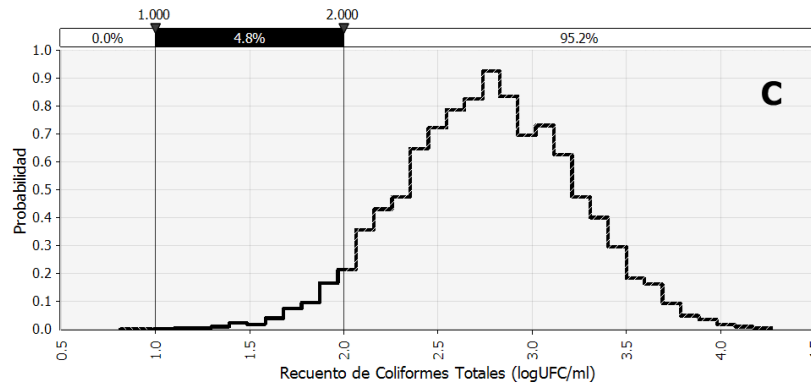
Producción de leche: caracterización de los tambos

- Los establecimientos dedicados a la producción y ordeño de bovinos, cuya leche obtenida es destinada a la elaboración de quesos artesanales son, en términos generales, de tamaño pequeño, y no cuentan con las condiciones edilicias adecuadas.
- No están provistos de los medios higiénicos adecuados para el mantenimiento de los animales y de dispositivos mecánicos para el ordeño.
- Tampoco se cuenta con personal capacitado que garantice un manejo seguro de la leche obtenida.
- La leche producida no se refrigera de manera inmediatamente después del ordeño ni se garantiza que la misma se mantenga a una temperatura no superior a 5°C hasta su procesamiento.

Calidad de materia prima

Un gran porcentaje de la leche producida en las queserías analizadas, supera los valores de RCS y RBT establecidos en el CAA.

La leche producida tiene elevados recuentos de bacterias coliformes y *S. aureus*. En el primer caso es un reflejo de las malas condiciones de higiene durante el proceso de ordeño que facilita la contaminación con materia fecal. El segundo microorganismo mencionado, es indicador de mala sanidad de las ubres o contaminación cruzada por parte de los operarios.



Elaboración de los quesos

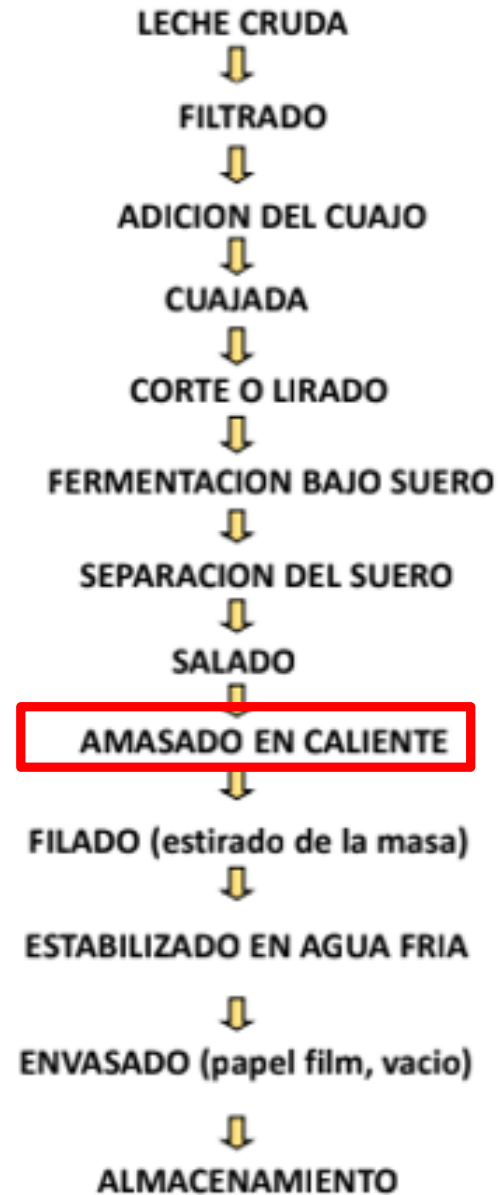
A- Producción de queso

- Por lo general, no se pasteuriza la leche
- Cuajo natural: punto de contaminación durante el proceso.
- Manipulación de la cuajada: importante fuente de contaminación
- El proceso de maduración de los quesos no se realiza según lo establecido por el CAA (min. 60 días para queso duro).



Quesillo

La etapa de amasado en caliente podría disminuir el recuento de microorganismos. Necesidad de realizar mayores estudios en este sentido



Quesillo

Elaboración de los quesos

B- Instalaciones y mano de obra

- La mayoría de las plantas elaboradoras de quesos no cuentan con las condiciones edilicias ni el equipamiento necesario para garantizar una correcta elaboración.
- Por lo general, no se implementa un protocolo de adecuada higiene y sanitización de instalaciones, equipamiento y utensilios.
- Las capacitaciones que recibe el personal operativo no son suficientes como para garantizar la seguridad alimentaria durante todas las operaciones y etapas que se desarrollan en el proceso de elaboración de quesos.



Elaboración de los quesos

C- Agua empleada

No resulta apta según requisitos establecidos en el CAA. Posible fuente de contaminación: ALTA CARGA DE MICRORGANISMOS COLIFORMES

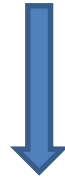


Caracterización final de los quesos

Presencia de microorganismos indicadores de riesgo en los quesos:

Corrientes y Formosa: *E. coli* posterior al proceso de elaboración

Entre Ríos: *S. aureus* a los 15 y **60** días de maduración



Esto pone de manifiesto que cuando se elaboran quesos con leche cruda, los 60 días de maduración establecidos en el CAA no son suficientes para garantizar inocuidad.

Cuando se trabaja con leche cruda, se deben establecer criterios de calidad de materia prima y proceso que aseguren la inocuidad del queso elaborado.

Comercialización del producto

- ✓ Venta en ferias
- ✓ Entrega a acopiadores
- ✓ **Ausencia de controles de calidad y temperatura de almacenamiento**
- ✓ **Falta de trazabilidad en el producto**

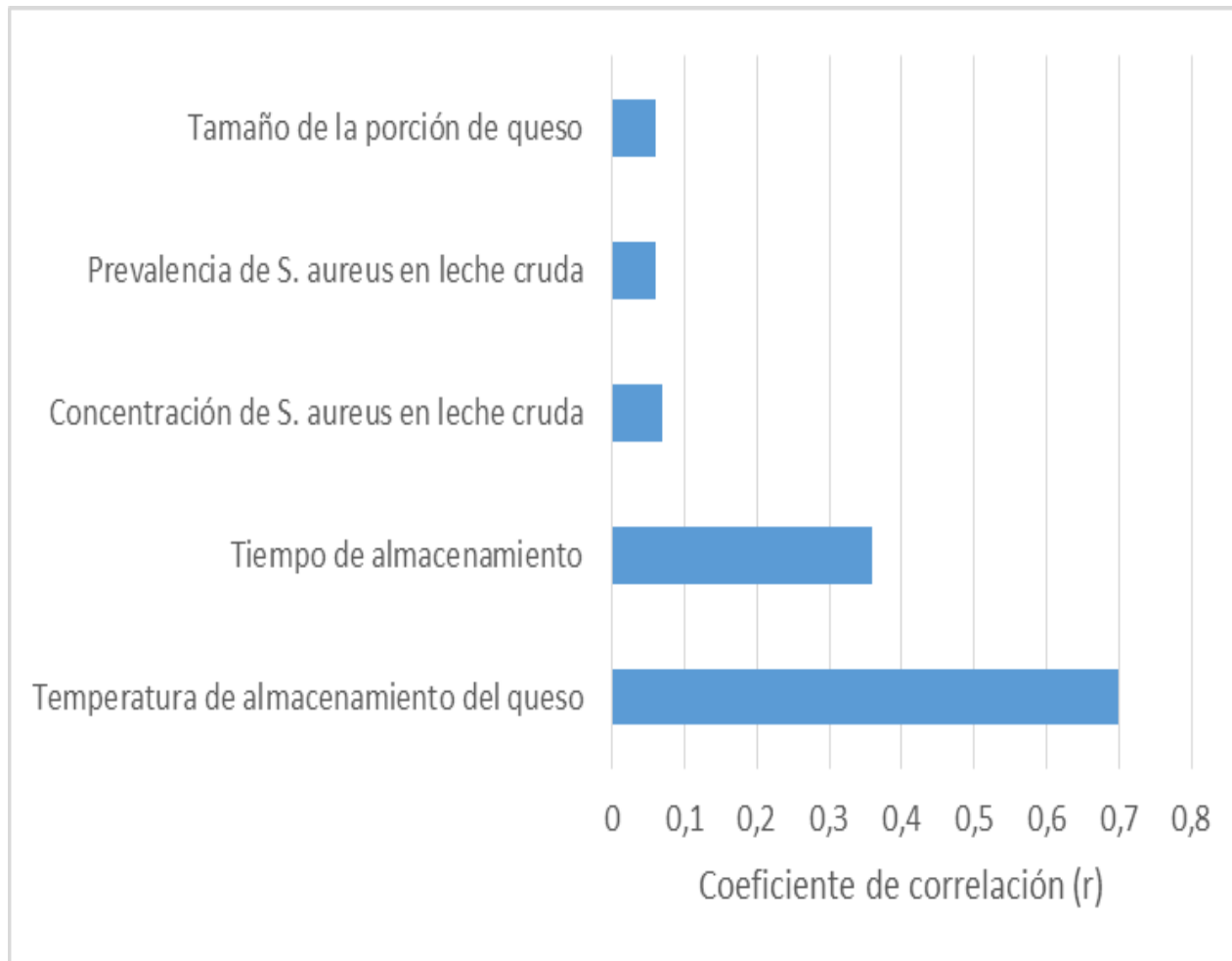
Evaluación cuantitativa de riesgos

De acuerdo al modelo generado:

- La probabilidad de que los quesos artesanales elaborados con leche bovina contengan niveles de toxina estafilocócica mayores a los umbrales fue estimada en un **41,7%**.
- La probabilidad de que los consumidores sufran una infección por *E. coli* debido al consumo de quesos artesanales elaborados con leche bovina, fue estimada en **0,14% (14 infecciones por cada 10.000 porciones de queso consumidas)**.

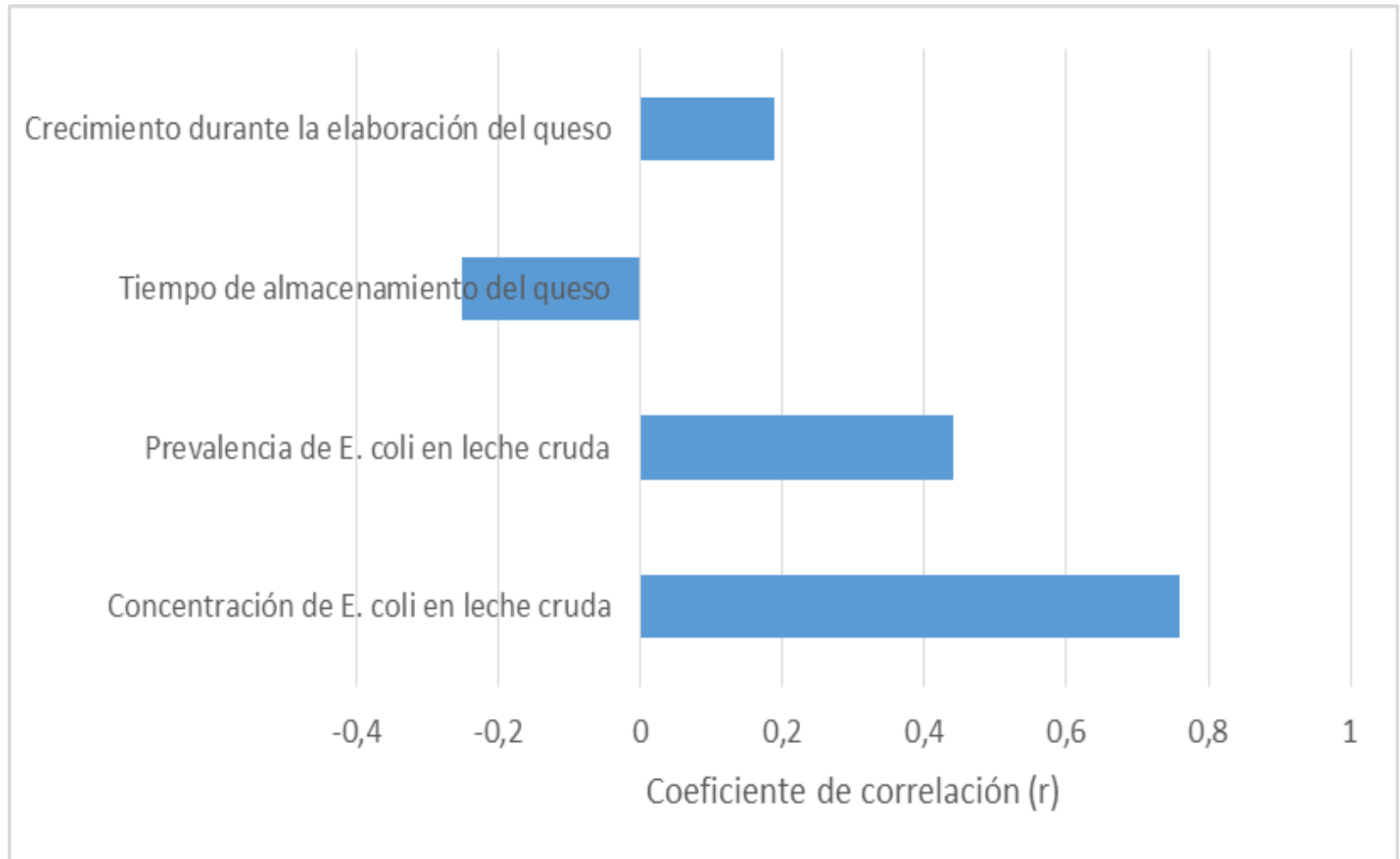
Evaluación cuantitativa de riesgos

Factores asociados al riesgo de que los quesos sean inseguros por contaminación con *S. aureus*



Evaluación cuantitativa de riesgos

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



Conclusiones generales

- Los quesos artesanales elaborados con leche bovina presentan una elevada probabilidad de no ser aptos para el consumo humano.
- Bajo las condiciones modeladas, el quesillo tendría un menor riesgo de generar enfermedad en los consumidores. Sin embargo, el proceso de elaboración no está completamente controlado y se precisarían mayor cantidad de datos para evaluar la reducción que el proceso genera sobre las cargas microbianas presentes en la leche cruda (equivalencia térmica).

Gracias



RSA-CONICET
Red de Seguridad Alimentaria del CONICET