



EKITALDE-ARETOA:  
Hezkuntza, Filosofia eta  
Antropologia Fakultatea (UPV/EHU),  
2023ko apirilaren 20a

**ELIKAGAIEN  
SEGURTASUNAREN  
ARLOKO IKERKETA  
EMAITZAK  
TRANSFERITZEKO**

# X. JARDUNALDIA X. JORNADA

**DE TRANSFERENCIA DE  
RESULTADOS DE  
INVESTIGACIÓN EN  
SEGURIDAD ALIMENTARIA**

SALÓN DE ACTOS:  
Facultad de Educación, Filosofía y  
Antropología (UPV/EHU),  
20 de abril de 2023

EKITALDE-ARETOA:  
Hezkuntza, Filosofia eta  
Antropologia Fakultatea (UPV/EHU),

# Estudio genómico de cepas enterotoxigénicas de *Staphylococcus aureus* presentes en leche cruda de oveja destinada a la producción de queso

**Irati Martinez Malax-etxebarrria**

Mikrolker Ikerketa Taldea

Immunologia, Mikrobiologia eta Parasitologiako Saila UPV/EHU

Farmazia Fakultatea



## INTRODUCCION PROBLEMÁTICA



Estudio genómico de cepas enterotoxigénicas de *Staphylococcus aureus* presentes en leche cruda de oveja destinada a la producción de queso

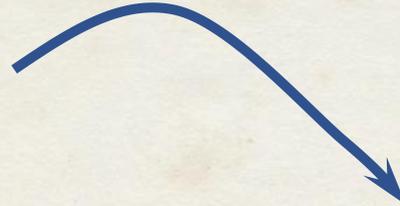


# INTRODUCCION

## PROBLEMÁTICA



Intoxicaciones leves asociadas al consumo de queso curado elaborado con leche cruda de oveja apta para la elaboración de queso



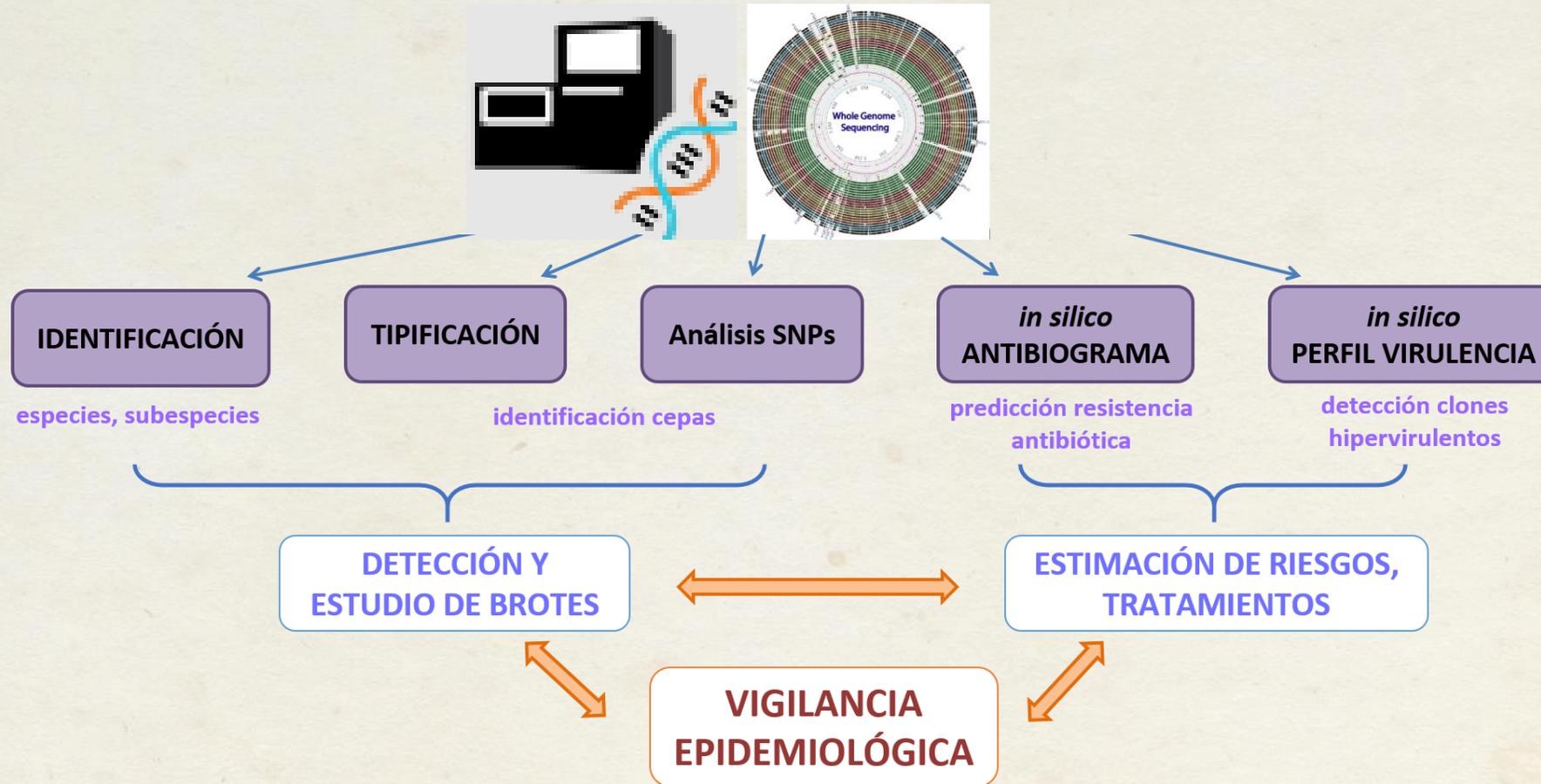
Leche apta para elaboración (bajos recuentos)

Producto final con cantidades peligrosas de toxina estafilocócica

Estudio genómico de cepas enterotoxigénicas de *Staphylococcus aureus* presentes en leche cruda de oveja destinada a la producción de queso



# INTRODUCCION PROBLEMÁTICA



Estudio genómico de cepas enterotoxigénicas de *Staphylococcus aureus* presentes en leche cruda de oveja destinada a la producción de queso



## OBJETIVOS Y PLAN DE TRABAJO

Caracterizar genómicamente cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas a partir de leche cruda recogida en diferentes explotaciones ovinas vascas para conocer las características genómicas asociadas a la producción de enterotoxina y determinar si éstas pueden ser asociadas a marcadores moleculares concretos.

1. Confeccionar una colección de cepas de *S. aureus* aisladas a partir de leche cruda de oveja
2. Secuenciar el genoma completo de los aislamientos
3. Identificar características genómicas diferenciales entre aislamientos productores y no productores de enterotoxinas
4. Estudiar la producción de enterotoxina en función del genotipo
5. Analizar el perfil transcriptómico de aislamientos seleccionados a temperaturas aplicadas en el proceso de elaboración del queso: 21 °C (fermentación), 30 °C (cuajado) y 37 °C (prensado)

Estudio genómico de cepas enterotoxigénicas de *Staphylococcus aureus* presentes en leche cruda de oveja destinada a la producción de queso



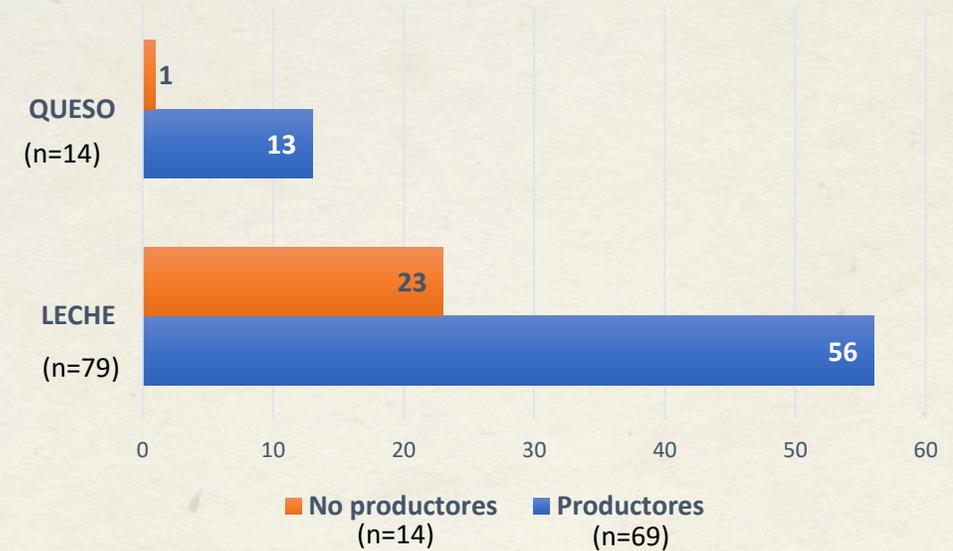
## RESULTADOS RELEVANTES

### COLECCIÓN Y CLASIFICACIÓN

Aislamiento a partir de leche cruda y queso y detección de producción de enterotoxina A-E *in vitro*



93 aislamientos



2 cepas derivadas de pacientes con sintomatología compatible

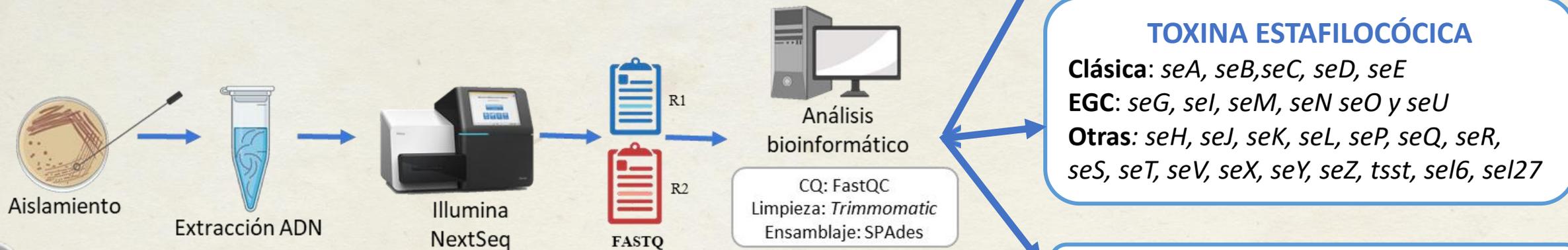
Estudio genómico de cepas enterotoxigénicas de *Staphylococcus aureus* presentes en leche cruda de oveja destinada a la producción de queso



# RESULTADOS RELEVANTES

## CARACTERIZACIÓN GENÓMICA

### Secuenciación de genomas y análisis



Estudio genómico de cepas enterotoxigénicas de *Staphylococcus aureus* presentes en leche cruda de oveja destinada a la producción de queso



Gran diversidad genética

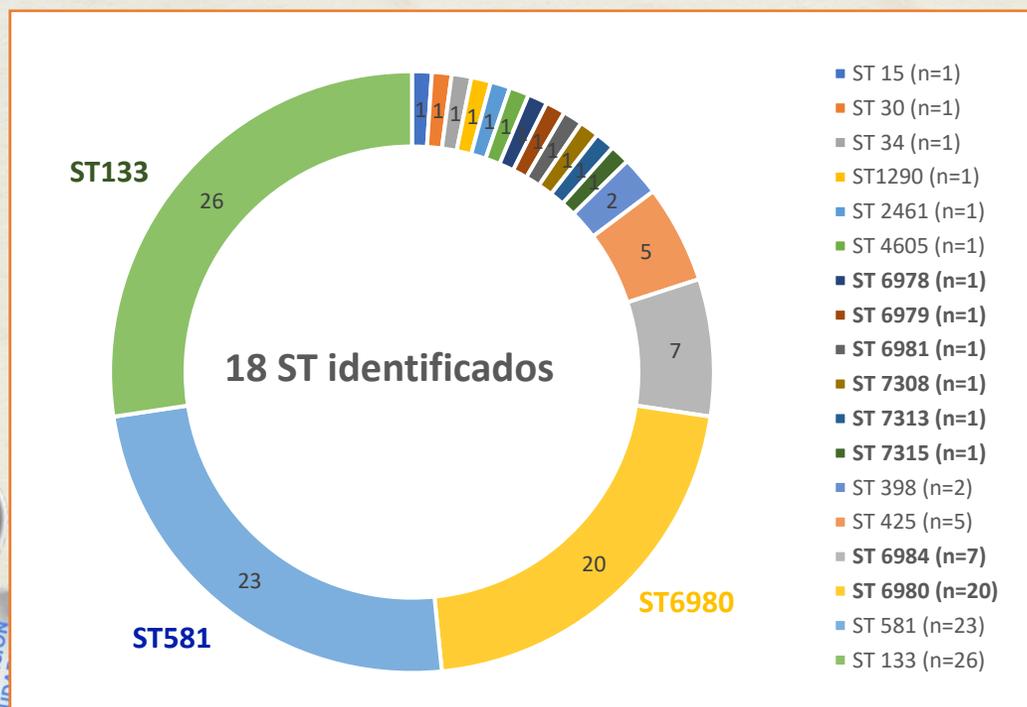
Texto

Texto

# RESULTADOS RELEVANTES

## CARACTERIZACIÓN GENÓMICA

### Secuenciación de genomas y análisis



CC133 (n=51)  
ovejas, cabras, vacas

CC398 Humano

SAL14

SAL77

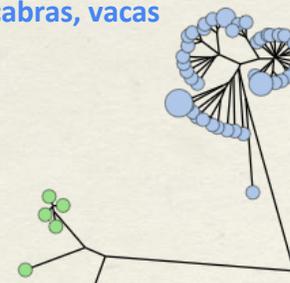
SP

SAL13

CC15 Humano

CC

- CC1 [1]
- CC133 [51]
- CC15 [1]
- CC30 [2]
- CC398 [2]
- CC425 [6]
- CC581 [23]
- CC6979 [1]
- CC6984 [7]
- CC7315 [1]



300

CC581 (n=23)  
Cabras > ovejas

SAL82

SP

CC1 Humano

Estudio genómico de cepas enterotoxigénicas de *Staphylococcus aureus* presentes en leche cruda de oveja destinada a la producción de queso

## RESULTADOS RELEVANTES

### CARACTERIZACIÓN GENÓMICA

#### Secuenciación de genomas y análisis

ENTEROTOXINAS			
Clásicas	No-clásicas/noveles	Perfil tSE	Número de aislamientos
seA	seX	I	10
seA	seX, seS	II	1
seA, seB, seC	seX, seL // tsst	III	1
seA, seC	seX, seL // tsst	IV	8
seB, seC	seX, seL // tsst	V	4
seC	seX, seL // tsst	VI	41
-	seX	VII	20
-	seX, seY	VIII	8
-	seX, seH, seO, seM, sel, seU, seN, seG // tsst	IX	1
-	seX, seO, seM, sel, seU, seN, seG // tsst	X	1
TOTAL			95

Genes de enterotoxina en el 100% de las cepas

68 % de los aislamientos presenta genes SE clásica

10 perfiles enterotoxigénicos

Perfiles VI (43,2 %) y VII (21 %) mas abundantes

Aislamientos humanos analizados no presentan genes SE clásica

Estudio genómico de cepas enterotoxigénicas de *Staphylococcus aureus* presentes en leche cruda de oveja destinada a la producción de queso

## RESULTADOS RELEVANTES

### CARACTERIZACIÓN GENÓMICA

#### Marcadores moleculares asociados a la producción de enterotoxina

#### Análisis estadísticos de asociación entre genotipos y perfiles enterotoxigénicos

Chi cuadrado, software SPSS

#### Estudio de asociación entre características genómicas y fenotipo de producción SE clásica

69 aislamientos productores de ES clásica vs 24 no productores en BHI a 37 °C

#### Análisis diferencia entre aislamientos humanos con sintomatología y aislamientos ovinos

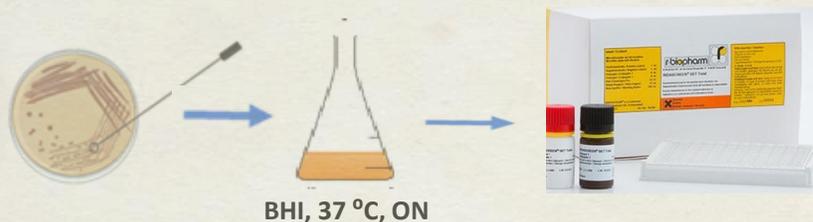
Ningún marcador identificado

Estudio genómico de cepas enterotoxigénicas de *Staphylococcus aureus*  
presentes en leche cruda de oveja destinada a la producción de queso



## RESULTADOS RELEVANTES PRODUCCIÓN DE ENTEROTOXINA

### Correlación genotipo SE clásica / fenotipo



**55 aislamientos**

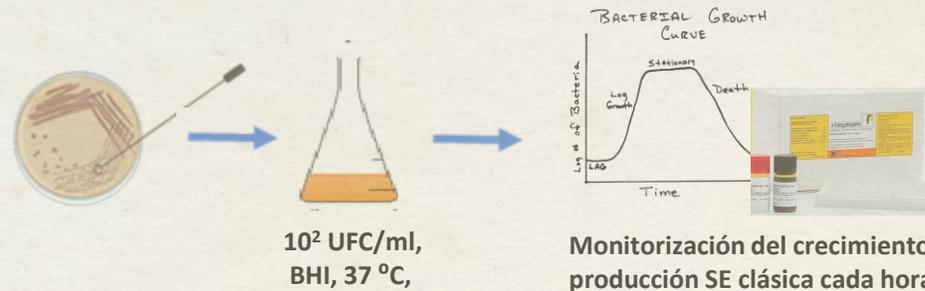
en base a ganadería y perfil genético (ST)

**Análisis RIDASCREEN SET A, B, C, D, E (r-biopharm)**

100 % de los aislamientos productores  
presentan genes específicos

90 % de los casos, detección de toxina no  
codificada → reactividad cruzada

### Identificación de cepas “hiperproductoras” SE



**15 aislamientos**

en base a vSaβ y perfil genético (ST)

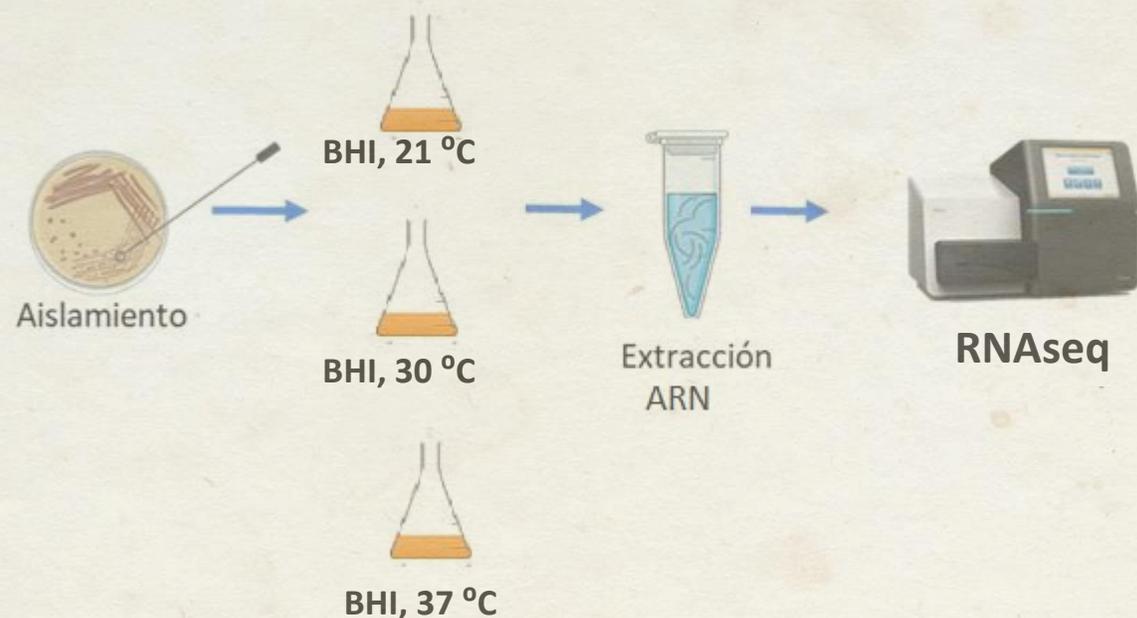
**Análisis RIDASCREEN SET TOTAL (r-biopharm)**

100 % detección de SE clásica a niveles poblacionales  
superiores a 10<sup>5</sup> UFC/ml

# RESULTADOS RELEVANTES

## Análisis transcripcional

### RNAseq PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MARCADORES



MARCADORES DE PRODUCCIÓN  
T<sub>0</sub> vs fase exponencial ≤ 10<sup>5</sup> UFC/ml

EFECTO DE LA TEMPERATURA  
21 °C vs 30 °C vs 37 °C

EN EJECUCIÓN

Estudio genómico de cepas enterotoxigénicas de *Staphylococcus aureus* presentes en leche cruda de oveja destinada a la producción de queso



## ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA

LA IDENTIFICACIÓN DE MARCADORES MOLECULARES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN DE ENTEROTOXINA, ASÍ COMO CONOCER EL EFECTO QUE CONDICIONES O FACTORES ESPECÍFICOS DE LA CADENA DE ELABORACIÓN DEL QUESO PUEDAN TENER EN SU PRODUCCIÓN, PERMITIRÍA DISEÑAR/ESTABLECER MEDIDAS DE CONTROL ESPECÍFICAS TANTO PARA LA RÁPIDA IDENTIFICACIÓN DE CEPAS SUPERPRODUCTORAS COMO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES ÓPTIMAS PARA LA PRODUCCIÓN DE QUESO LIBRE DE TOXINA

Ponencia en el XXII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos (Jaen, 12-15 de septiembre 2022)

Aitor Atxaerandio-Landa, Adam Tafat-Arriaga, Lorena Laorden, Nerea Etayo, Manuela Presto, Ilargi Martinez-Ballesteros, Irati Martinez-Malaxetxebarria. "Caracterización genotípica de aislamientos de *Staphylococcus aureus* obtenidos a partir de leche y queso"

Trabajo de Fin de Grado, Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Adam Tafat-Arriaga. *Staphylococcus aureus* enterotoxigenikoen karakterizazio genomikoa

2 artículos científicos en fase de redacción

Estudio genómico de cepas enterotoxigénicas de *Staphylococcus aureus* presentes en leche cruda de oveja destinada a la producción de queso



## AGENTES COLABORADORES



Estudio genómico de cepas enterotoxigénicas de *Staphylococcus aureus* presentes en leche cruda de oveja destinada a la producción de queso





**Eskerrik asko!**

