

PROYECTO IA-22-TEMPLAKETA II

Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.



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

ÍNDICE

1. Objetivos del proyecto
2. Resultados relevantes para reducir riesgos en la cadena agroalimentaria vasca
3. Agentes colaboradores del sector de la cadena agroalimentaria vasca y aplicabilidad en su sector
4. Actividades de difusión y transferencia realizadas

← Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.



Objetivos del proyecto

Aplicabilidad

- El primer objetivo es establecer si las cocciones más empleadas en la elaboración de platos a base de arroz y pasta son eficaces en la eliminación de *Bacillus cereus*.
- El segundo objetivo es establecer, en el caso de las esporas de este patógeno sobrevivan al tratamiento culinario, la capacidad de germinación y reproducción que tienen durante su almacenamiento.
- El fin último es establecer condiciones de almacenamiento y que vida útil se le puede dar a este tipo de preparados.

- **Aplicabilidad en la cadena agroalimentaria vasca**

Establecer el riesgo real de estas prácticas culinarias permitirá imponer unos límites a las mismas de cara a evitar posibles intoxicaciones alimentarias.

Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.



Resultados relevantes para reducir riesgos en la cadena agroalimentaria vasca

Contexto



Bacillus cereus

Características.- Sensu estricto (*B. cereus*, *B. thuringiensis*, *B. anthracis*, *B. weihenstephanensis*, *B. mycoides*, *B. pseudomycoides*, *B. cytotoxicus* y *B. toyonensis*).

Bacilo, Gram +, aerobio facultativo, genera esporas.

Ubicuo en la naturaleza.

Crecimiento, 30-40 °C (7-55 °C), pH 6-7 (4,5-9,5), a_w 0,912, NaCl 7,5%.

Síntomas.- Síndrome emético (nauseas, vómito y malestar // 1-5H -12-24H). Toxina emética (termoestable).
Síndrome entérico (dolor abdominal, diarrea acuosa y tenesmo rectal, ocasionalmente náuseas y fiebre) (16H – 24H). Crecimiento en intestino delgado y producción de toxinas entéricas. Dosis infectiva (10^3 - 10^7 ufc/g).

Importancia.- Su incidencia ha aumentado, siendo una de las principales causas de hospitalización.

← Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.



Resultados relevantes para reducir riesgos en la cadena agroalimentaria vasca

Contexto



Diferencias ARROZ-PASTA

- Arroz.- La principal característica del proceso de cocción del arroz es que se realiza con el agua justa. El motivo es conseguir que al finalizar la cocción el arroz quede suelto. Otra importante es que la cocción se realiza con todos los ingredientes acompañantes: verdura(s), carne y/o pescado.

- Pasta.- La cocción de la pasta y la preparación del acompañamiento se realizan de forma independiente. La cocción de la pasta se hace con exceso de agua para evitar que se pegue.

← Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.



Resultados relevantes para reducir riesgos en la cadena agroalimentaria vasca

Contexto

Cocciones ARROZ

- Baja temperatura

Ingredientes:
200 g arroz
250 ml agua
50 ml aceite
5 g sal
7 g ajo (1)

Equipo.- Baño 1169
Equipo estabilizado a 82 °C. Se introducen los ingredientes en una bolsa que se sella y se introduce en el baño durante 120'. Se pone peso para que no flote.

Peso aprox 512 g (no pierde peso)



- Ebullición normal

Ingredientes:
200 g arroz
450 ml agua
50 ml aceite
5 g sal
7 g ajo (1)

Equipo.- Placa de inducción
Pos 8 reogar 1'
 hervir 1'
Pos 2 cocción 15'

Reposo 5'

Peso aprox tras cocción 540 g



- Olla a presión

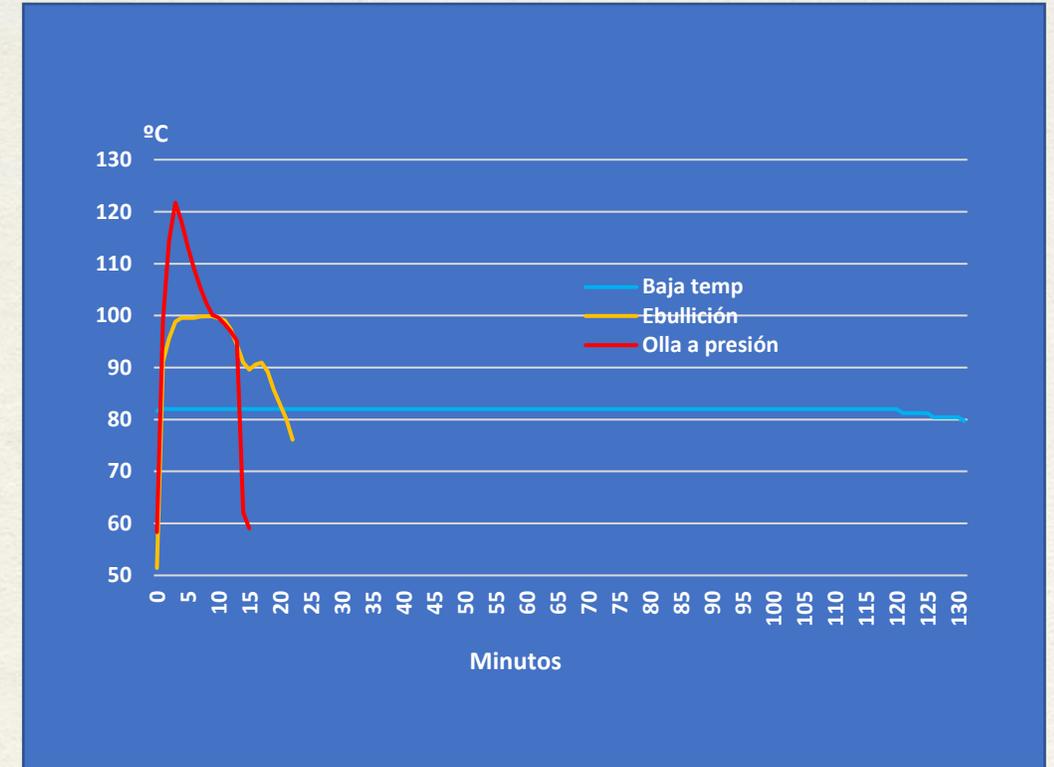
Ingredientes:
400 g arroz
500 ml agua
100 ml aceite
10 g sal
14 g ajo (2)

Por límites de la olla, aquí se prepara el doble.

Equipo.- Olla pos 2 (mas presión)
Placa inducción
Pos ARROZ reogar 1' - mezclar 1'
 cocción 3' (2' pita)

Reposo 8'

Peso aprox tras cocción.- 980 g



Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.



Resultados relevantes para reducir riesgos en la cadena agroalimentaria vasca

Contexto

Cocción PASTA



- Pasta

Ingredientes:
220 g pasta
4 L agua
10 g sal

Equipo:
Placa inducción
Pos 8 hervir 20'
Se introduce la sal justo antes de hervir y la pasta al empezar a hervir.
cocción 5'
Escurrir

Peso aprox tras cocción.- 515 g



- Carbonara

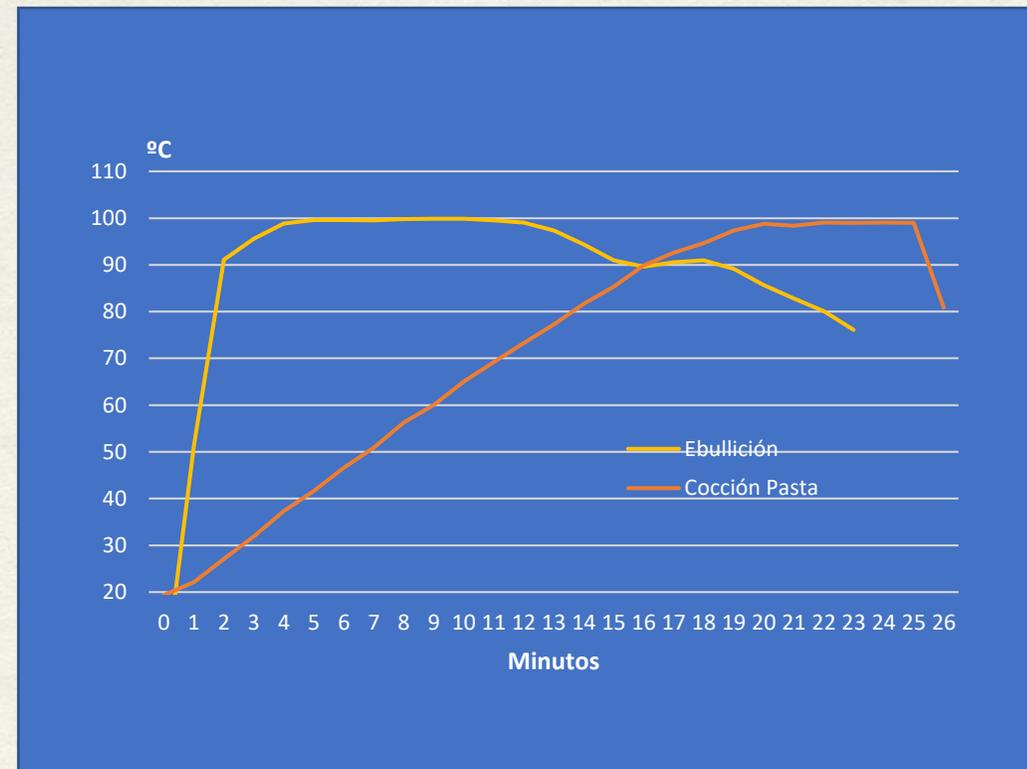
Ingredientes:
250 g bacon
120 g yemas huevo (6)
60 g queso
15 g sal
5 g pimienta

50 ml caldo cocción pasta

Equipo: No se utilizan

Se baten las yemas, se añade el queso la sal y y la pimienta y se mezcla. Se añade el bacon frito. Por último se adiciona el caldo atemperado poco a poco hasta conseguir la textura deseada.

Peso aprox tras elaboración.- 505 g



Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.



Resultados relevantes para reducir riesgos en la cadena agroalimentaria vasca

Contexto

Planteamiento estudio



Recetas.-

Arroz blanco (3 cocciones), Pasta carbonara (por separado).

Contaminación.- Seguimiento.-

2 cepas (CECT, Plato preparado), esporas (80 °C -10'), en el agua de cocción, 10^6 - 10^7 ufc/g.
Recuento en placa mediante medio cromogénico (RAPID' *B.cereus* Agar).

Almacenamiento.-

4 °C (6, 10, 21 días), 10 °C (6, 10, 16 días), 22 °C (24, 72, 144 horas).

Robustez.-

3 ciclos, 3 repeticiones de cada medición.

Tratamiento de datos.- LOG

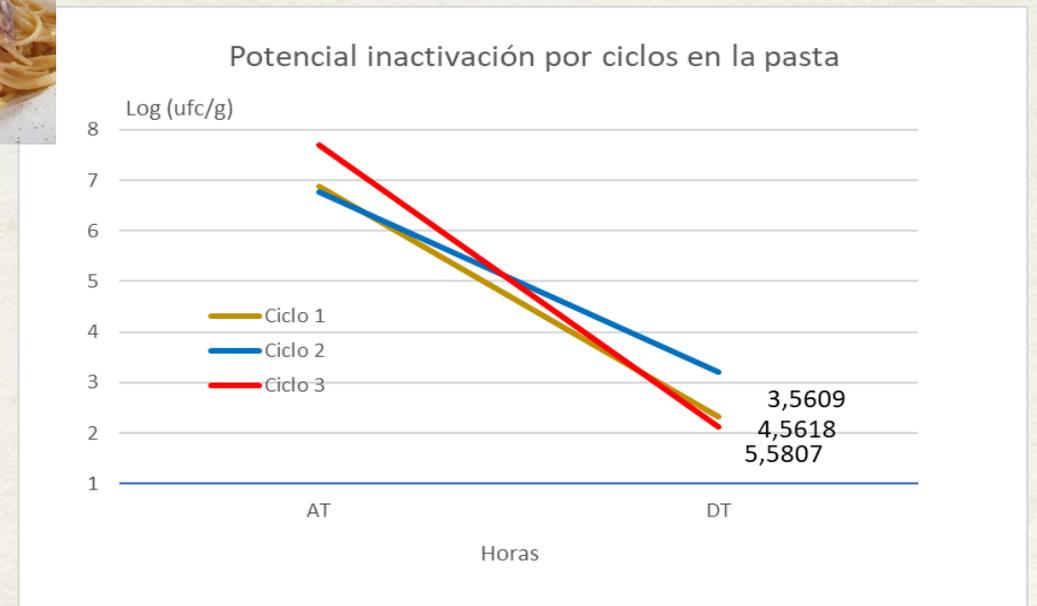
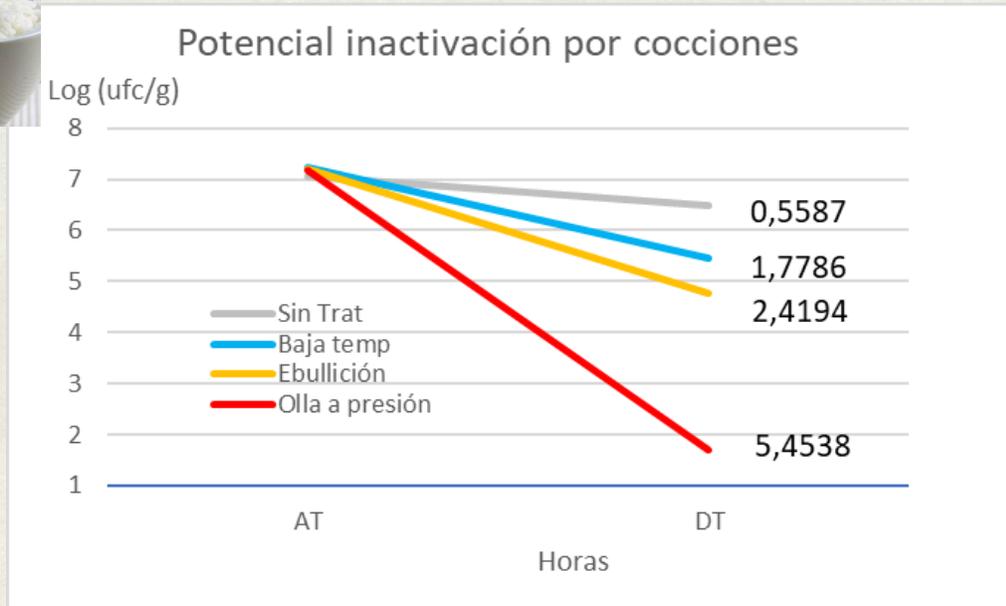
- * Potencial de inactivación ([Inicial]-[Fin]).
- * Tasa de crecimiento máxima ($\mu_{max} = T_{dupl}/\ln 2$).
- * Tiempo de latencia (λ - germinación).

Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.



Resultados relevantes para reducir riesgos en la cadena agroalimentaria vasca

Potencial Inactivación



Pot. Inactiv					
Treatment	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Media	Dstandar
Baja Temp	1,78	1,64	1,78	1,73	0,08
Ebullición	2,42	1,66	2,57	2,21	0,49
Olla a presión	5,45	4,02	5,52	5,00	0,84

Inicio	P.I.	Fin
7	-5	2 (100)
2	-5	-3 (0,001)

Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.

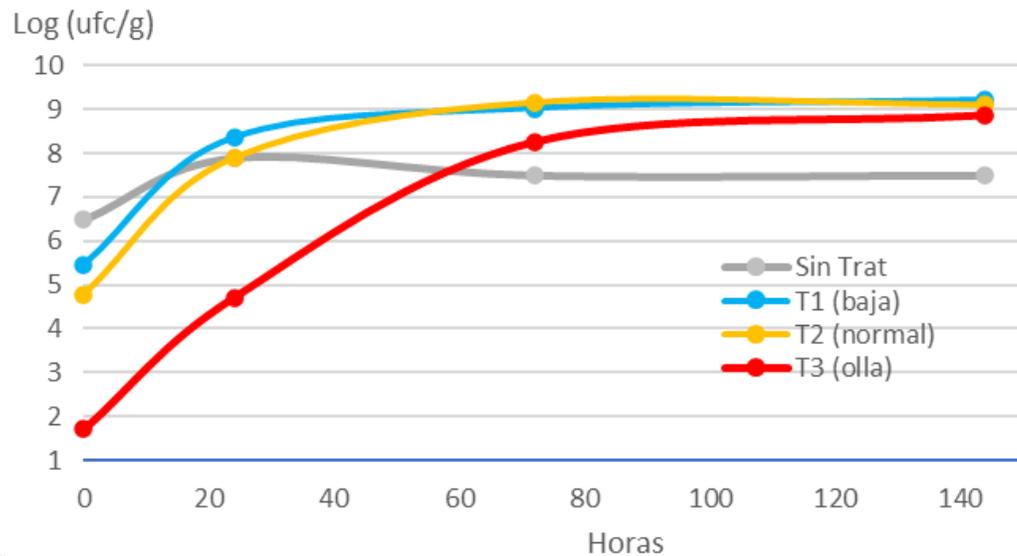


Resultados relevantes para reducir riesgos en la cadena agroalimentaria vasca

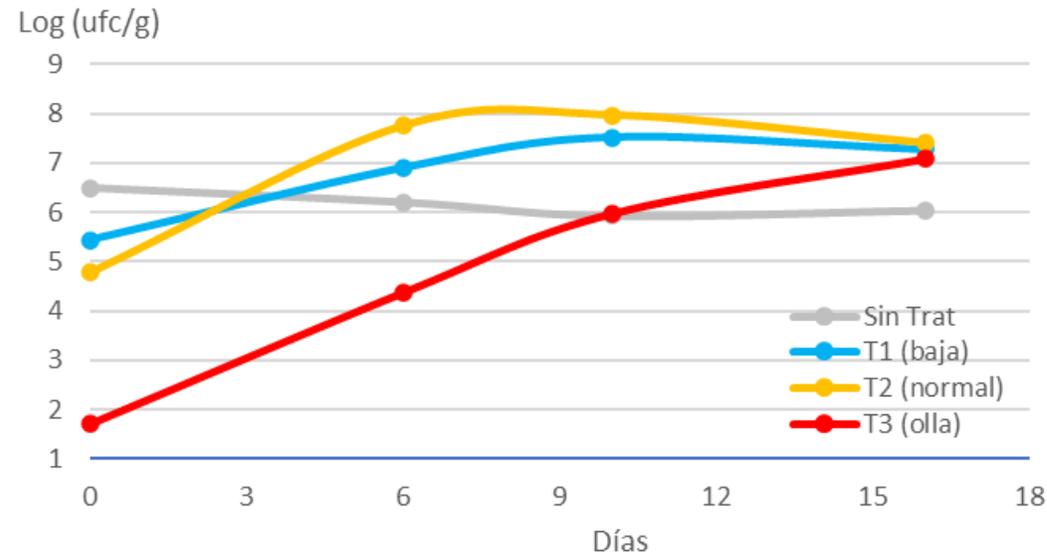
Curvas de crecimiento - arroz



Arroz conservado a temperatura ambiente



Arroz conservado a 10 °C



Crecimiento	22 °C			
Parámetro	ciclo 1	ciclo 2	ciclo 3	media
Tiempo de latencia (días)	x	0,25	0,42	0,33 ±0,12
Tasa de crecimiento máxima (log/días)	x	13,44	12,24	12,84 ±0,85
Concentración máxima (ufc/g log)	9,0	9,2	8,3	8,83 ±0,64

Crecimiento	10 °C			
Parámetro	ciclo 1	ciclo 2	ciclo 3	media
Tiempo de latencia (días)	x	3,00	2,00	2,5 ±0,71
Tasa de crecimiento máxima (log/días)	x	1,24	1,26	1,25 ±0,01
Concentración máxima (ufc/g log)	7,5	7,6	7,6	7,57 ±0,00

Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.

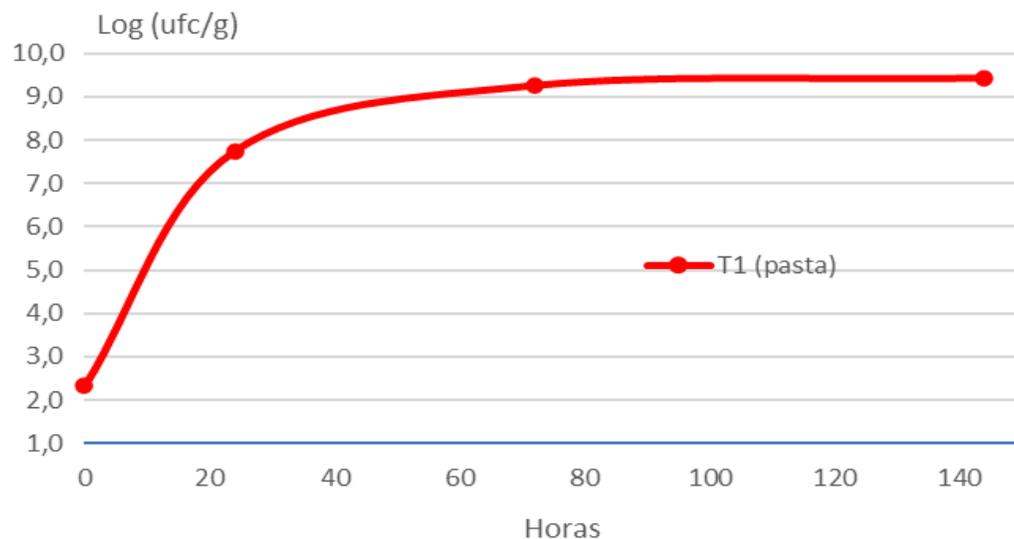


Resultados relevantes para reducir riesgos en la cadena agroalimentaria vasca

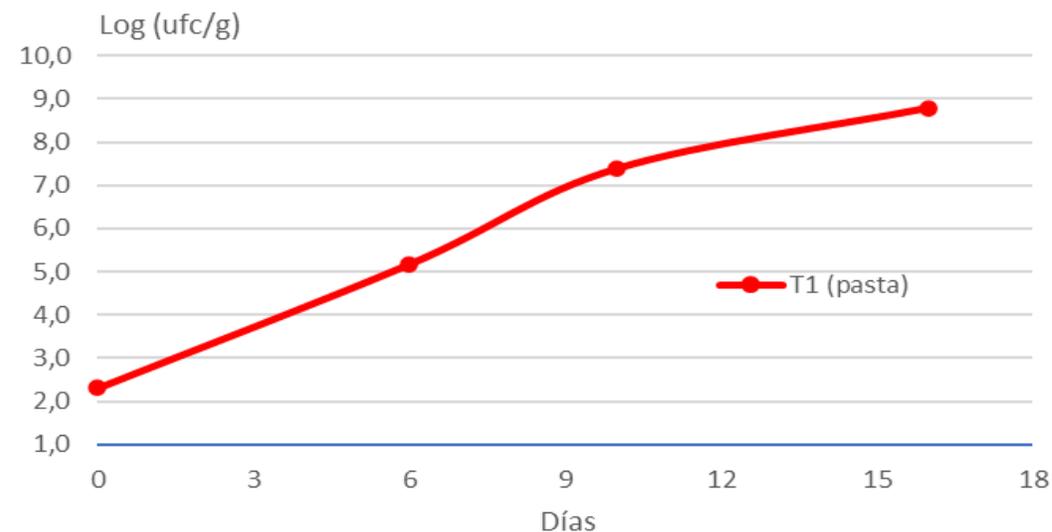
Curvas de crecimiento - pasta



Pasta conservada a temperatura ambiente



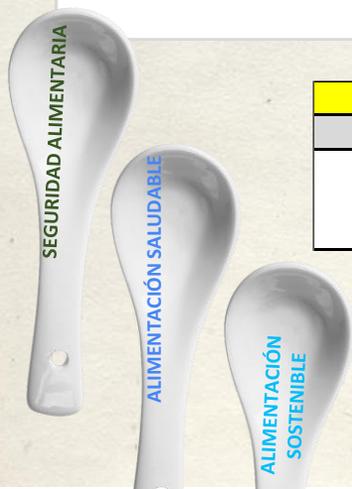
Pasta conservada a 10 °C



Parámetro	22 °C		
	ciclo 1	ciclo 2	media
Tiempo de latencia (días)	x	0,13	0,13
Tasa de crecimiento máxima (log/días)	12,96	11,76	12,36 ±0,85
Concentración máxima (ufc/g log)	9,4	10,0	9,70 ±0,42

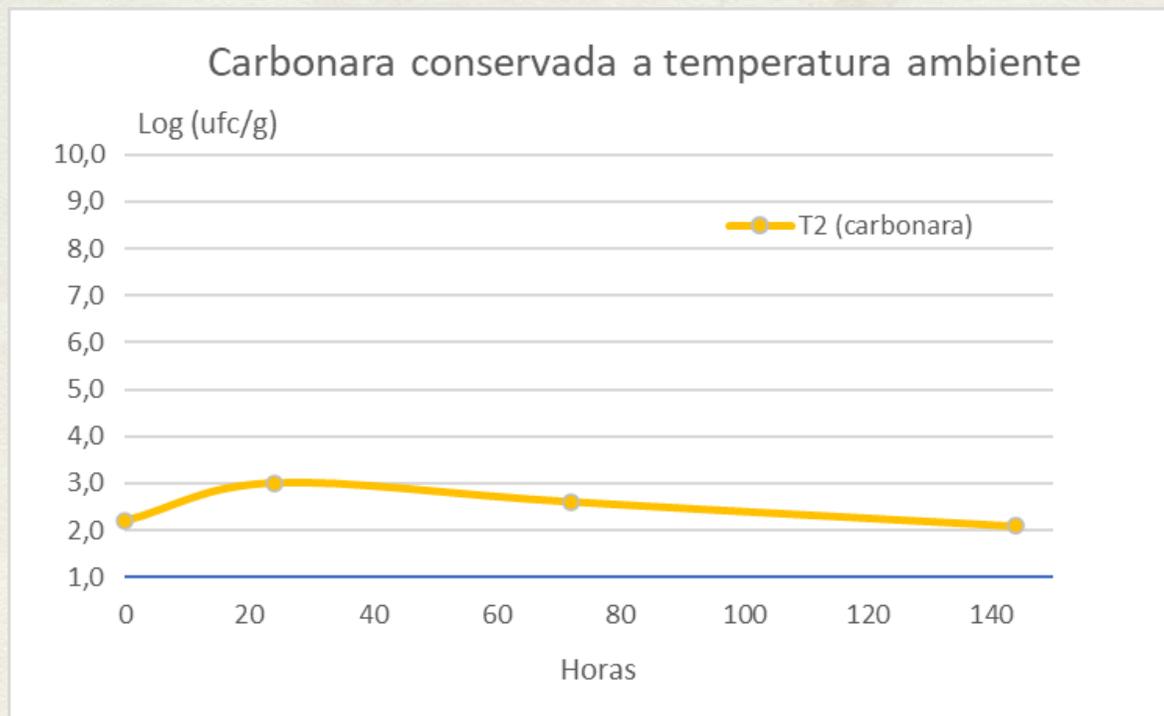
Parámetro	10 °C		
	ciclo 1	ciclo 2	media
Tiempo de latencia (días)	x	6,00	6,00
Tasa de crecimiento máxima (log/días)	x	1,44	1,44
Concentración máxima (ufc/g log)	9,0	8,5	8,75 ±0,35

Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.



Resultados relevantes para reducir riesgos en la cadena agroalimentaria vasca

Curvas de crecimiento



No hay crecimiento en ninguna circunstancia debido a la concentración de sal que excede el 3-4%.

Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.



Resultados relevantes para reducir riesgos en la cadena agroalimentaria vasca

Conclusiones

- Potencial de inactivación.- La cocción mas eficiente se da en la olla a presión: el efecto de temperaturas superiores a 100 °C es más marcado en *B. cereus* que el de tiempos prolongados de cocción. También es mas eficiente la cocción por ebullición de la pasta frente a la del arroz, debido posiblemente al mayor volumen de agua. En todo caso existe la posibilidad de una supervivencia limitada.
- Tiempo de latencia y velocidad máxima de crecimiento.- Los tiempos de latencia para temperatura de 22 °C se sitúan entre 3 y 10 horas y a 10°C entre 2 y 6 días. La velocidades máximas a 22 °C están entorno a 0,5 log/hora, mientras que a 10°C son de 1,2 log/día. A 4 °C se produce crecimiento limitado que se puede evitar introducir el producto rápidamente a refrigerar, lo que evita que germine.
- Carbonara.- No se produce crecimiento de *B. cereus*. Esto es debido a la concentración de sal que excede el 3-4%.

Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.



Agentes colaboradores del sector de la cadena agroalimentaria vasca y aplicabilidad en su sector

Pautas de consumo

Aplicables a sector hostelero y sector catering

- Mejor cocinar en olla a presión (arroz).
- Sí el consumo es inmediato se debe consumir en menos de 6-8 horas.
- Sí el consumo no es inmediato se debe refrigerar inmediatamente por debajo de 4 °C.
- Si no se puede asegurar esta temperatura de refrigeración y la temperatura sitúa entre 4 y 10 °C, el tiempo de consumo no puede exceder de 2 - 4 días.

← Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.



Actividades de difusión y transferencia realizadas

- Plataforma de Investigación de Seguridad Alimentaria de la CAPV
- Jornada de Transferencia



Logo: **Elkarrizketarako** **Elkarrizketarako**

Ekonomiaren Garapen,
Jasangarritasun eta Ingurumen Saila
Departamento de Desarrollo Económico,
Sostenibilidad y Medio Ambiente

Berrikuntza
Innovación

Acceso a la Plataforma de Investigación de Seguridad Alimentaria de la CAPV
EAEko Elikagaien Segurtasun arloko ikerketa Plataformara sarbidea

Nombre de usuario:
Erabiltzailearen izena:
Usuario

Contraseña:
Pasahitza:
Password

ENTRAR / SARTU [¿Has olvidado la contraseña?
Pasahitza ahaztu duzu?](#)

ACCESO COMO INVITADO / GONBIDATU GISA

Re llena los siguientes datos para acceder a la aplicación.
Debe estar previamente registrado. Para más información puedes contactar con nosotros enviando un e-mail a berri@elika.eus

Aplikazioan sartu ahal izateko, honako datu hauek bete behar dituzu.
Aurrerik erregistratuta egon behar duzu. Informazio gehiago nahi baduzu, bidal itzazu gure mezu bat berri@elika.eus helbidera.

© 2011 - Desarrollado por Erika / Elikak garatuta

- Publicación en Foods, Ed MDPI



Estudio de tratamientos culinarios de cocción de arroz y pasta y su influencia en la eliminación de *Bacillus cereus*.



