



Tecnologías Alternativas de Procesado para nuevos conceptos de Productos del Mar

Dr. Pierre A. PICOUET

IRTA - CENTA

Edifici A, Finca Camps i Armet s/n
17121 Monells (Girona)
pierre.picouet@irta.cat



El Consumidor



- Elevada calidad
- Gusto y *flavor* natural
- Elevada seguridad y vida útil larga
- Comodidad de uso / Nuevos envases
- Precios adaptados
- Novedosos ...

- Seguridad Alimentaria del producto
- Precio del proceso/Competitividad
- Satisfacción del Cliente
- Gestión de Riesgos
- Innovación de productos / envases
- Suministro Materia prima

Las Compañías





Las nuevas demandas de los consumidores en productos procesados pueden satisfacerse mediante la aplicación de diversas tecnologías, entre las cuales podemos proponer un tratamiento térmico las “**Microondas**” y un tratamiento no-térmico la “**Alta Presión Hidrostática**”.



Túnel Microondas



Alta Presión Hidrostática



Producto: Gambas peladas con salsa de curry en envase de tipo Doypack



Envasado con
Salsa curry

(Data IRTA-CENTA)



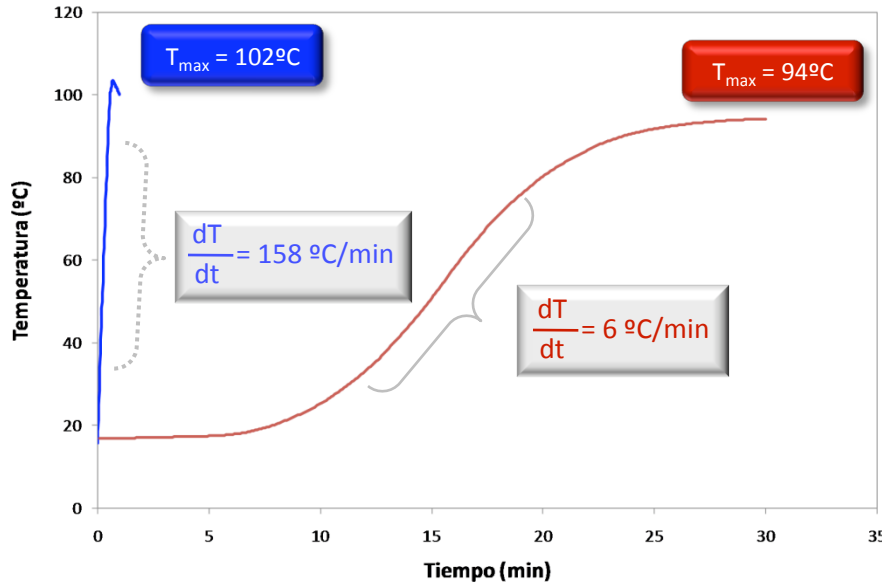
Perfil de Temperaturas,
aceptabilidad del envase

Valor de Pasteurización

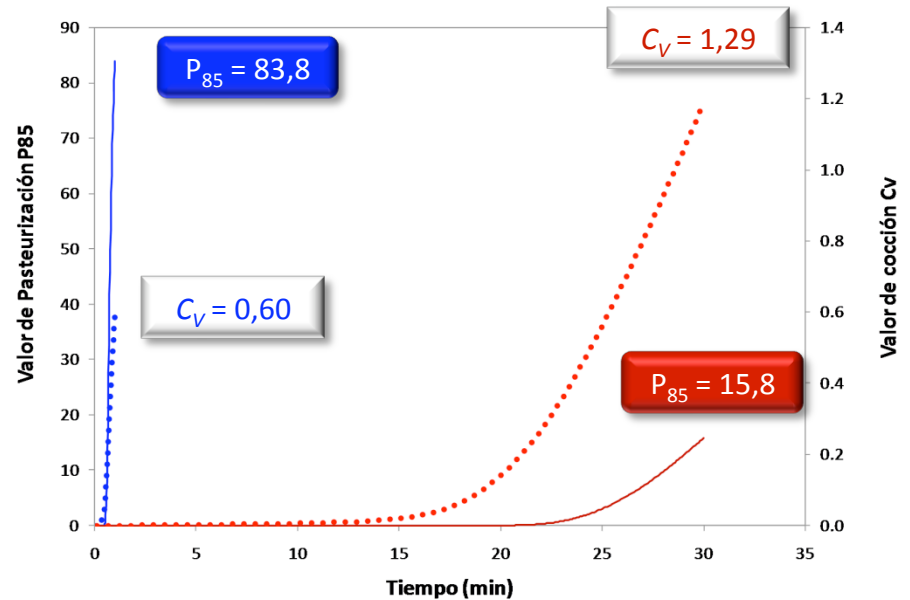
$$P_{85} = \int 10^{\frac{(T(t)-85)}{7.5}} dt$$

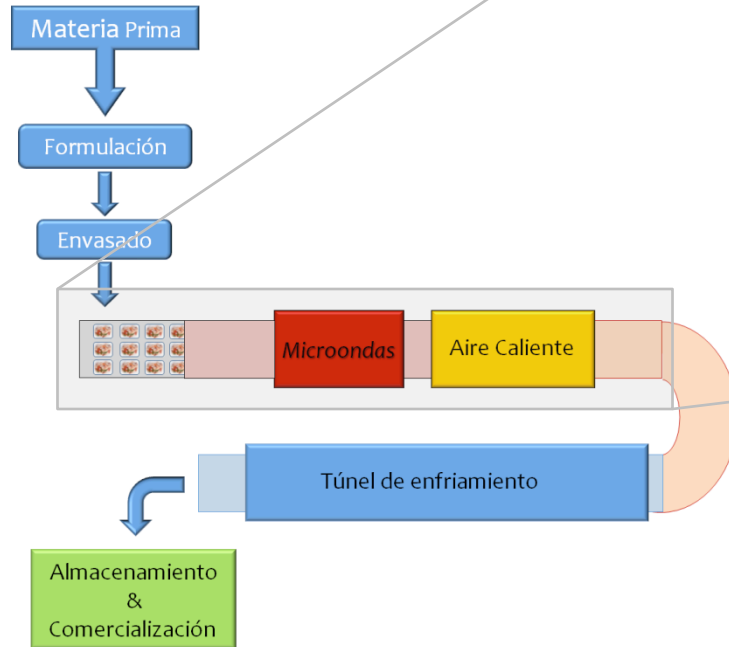
Valor de cocción:

$$C_v = \int 10^{\frac{(100-T(t))}{33}} dt$$



Producto:
 Gambas peladas con salsa de curry
 en envase de tipo *Doypack*
 (Data IRTA-CENTA)

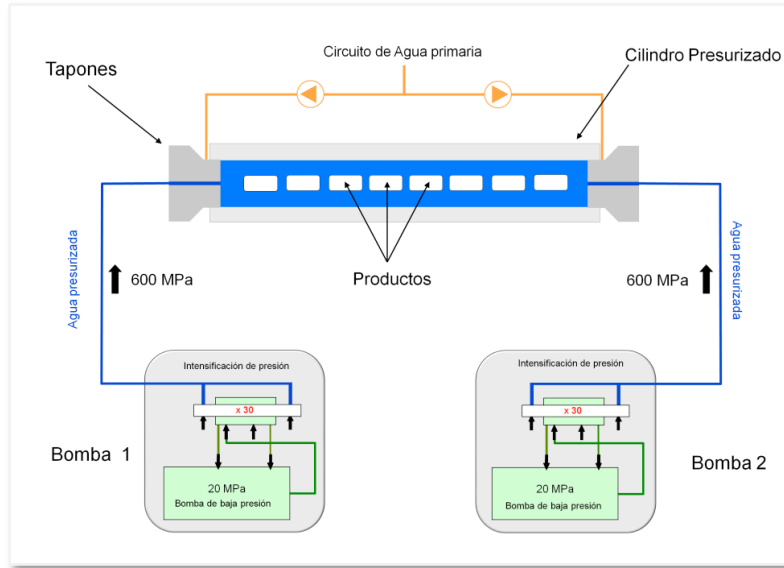




- *Microondas: incremento rápido de la temperatura*
- *Aire caliente: mantener temperatura*
- *Túnel de enfriamiento : bajar temperatura a < 5°C*



- ✓ Reduce el tiempo de procesado
- ✓ Permite un procesado en continuo
- ✓ Mejora la calidad del producto
- ✓ Permite innovar producto/envase

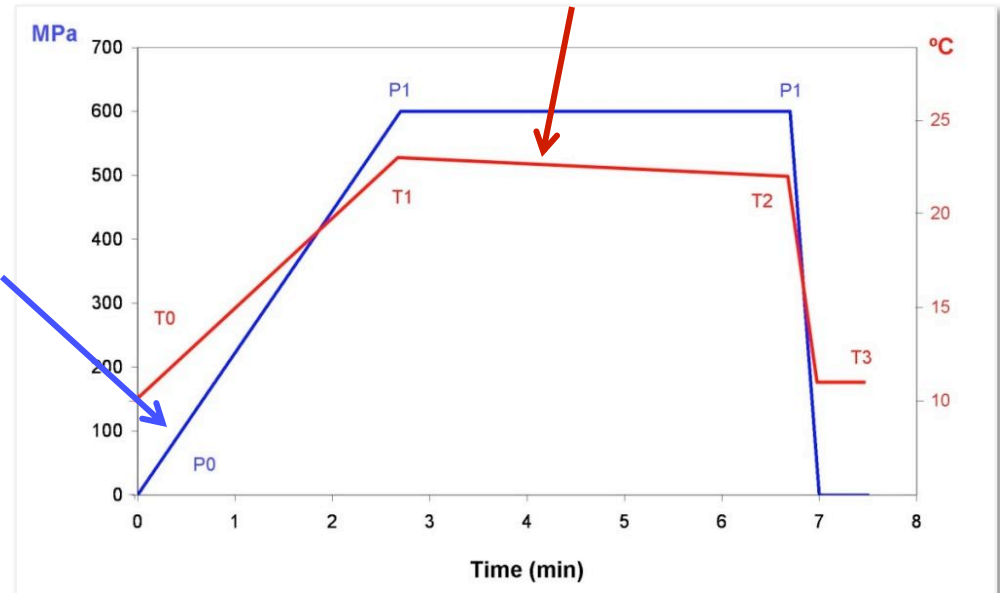


- I. Medio de presión: el agua
- II. Presión hidrostática
- III. Efectivo contra listeria y otros patógenos
- IV. Impacto limitado sobre características sensoriales
- V. Impacto limitado sobre las vitaminas

Incremento de temperatura
 $DT/dt \Rightarrow \pm 3^\circ \text{C por } 100 \text{ MPa}$

Perfil de presión:
 subida 150 – 250 MPa/min
 Tiempo a presión máxima
 Despresurización en segundos

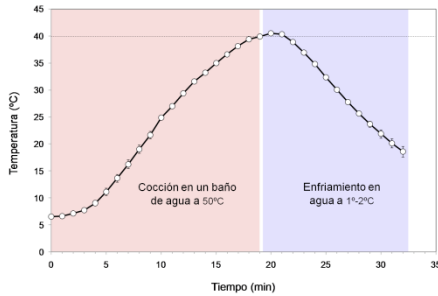
$(P_0 \Rightarrow P_1)$
 (P_1)
 $(P_1 \Rightarrow P_0)$



La Alta presión Hidrostática es una técnica de pasteurización cuyo principio activo es la presión y no la temperatura.

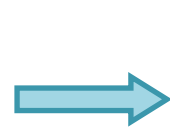


Trabajo elaborado en el marco de proyecto Futural



Cocción al vacío
perfil de temperatura

P1 = 210 MPa
P1 = 310 MPa
P1 = 400 MPa



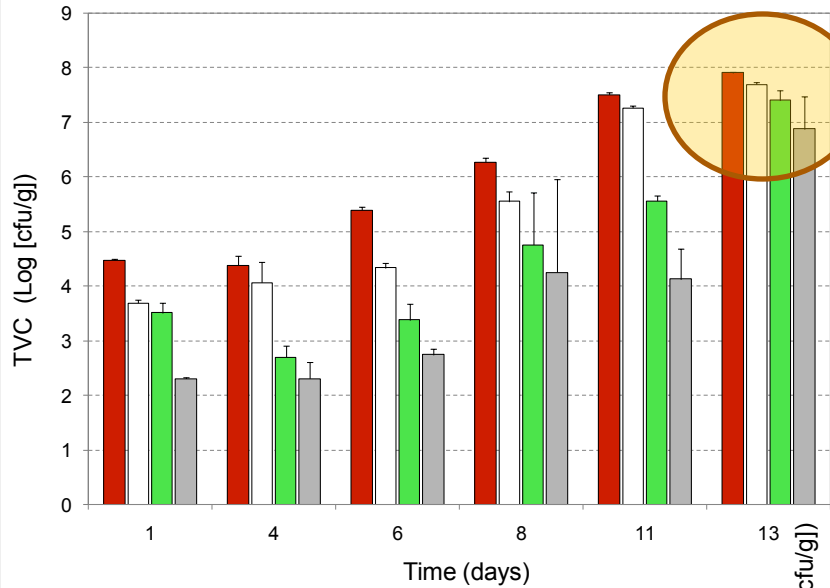
Almacenamiento a 4°C



Análisis (Microbiología, pH, color & textura) a día 1,4,6,8,11 & 13



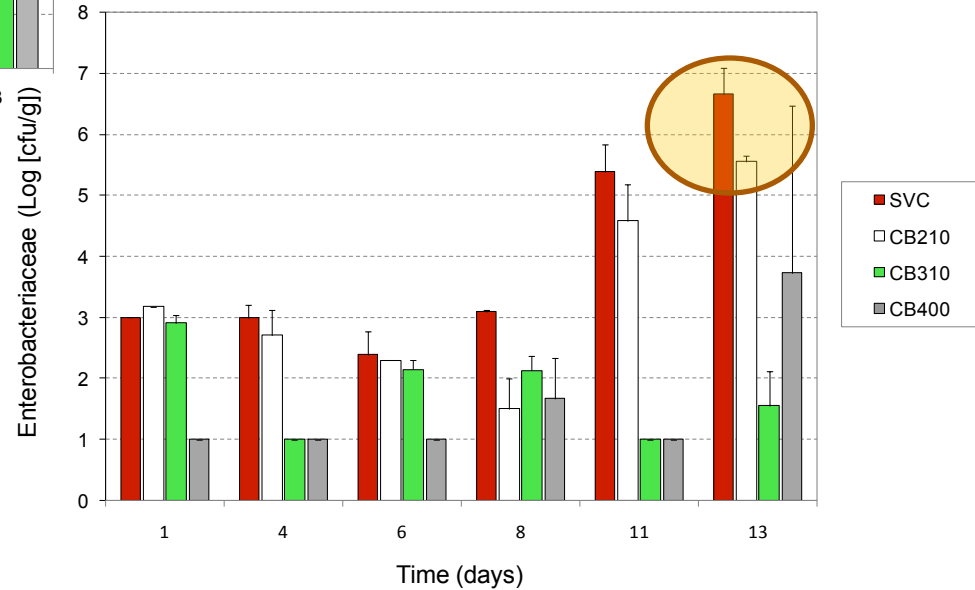
Efecto microbiológico : Recuentos totales (TVC), Enterobacterias



Todos los productos > 5.0 Log (cfu/g)

3 de 4 productos > 5.0 Log (cfu/g)

- SVC : cocción al vacío
- CB210: cocción al vacío + HPP 210 MPa
- CB310 : cocción al vacío + HPP 310 MPa
- CB400 : cocción al vacío + HPP 400 MPa

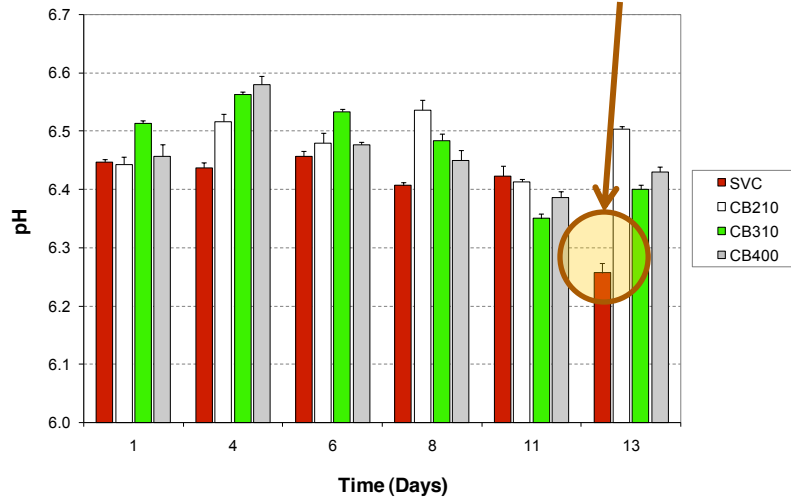




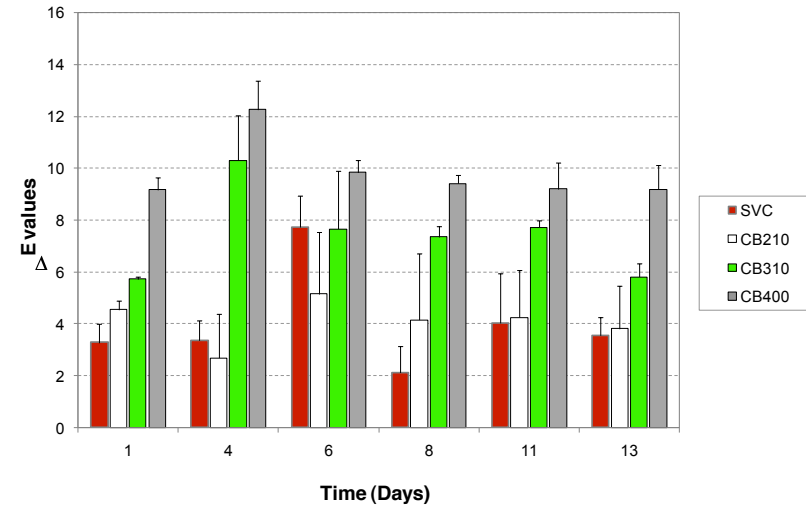
Efecto Calidad (pH, Color) y Sensorial (hedonic test)

pH inicial = 6,38±0,02

Reducción de pH de - 0.2



Diferencia de color ΔE



Aceptabilidad general

1: inaceptable

6: muy bien aceptado

Límite de aceptabilidad

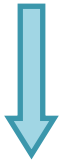
Días	CB210	CB310	CB400
1	5	4	4
4	4	4	4
6	4	3	3
8	3	2	2
11	1	1	1
13	1	1	1

Un proceso de alta presión por encima de 310 MPa permite reducir la carga microbiana inicial y mantenerla durante 6-8 días.

Hasta el día 6 no hay mayor cambios en pH, color o con las características sensoriales



Trabajo elaborado en el marco de proyecto JACUMAR 2008-2011



Fileteado y Marinado



Almacenamiento a 4°C



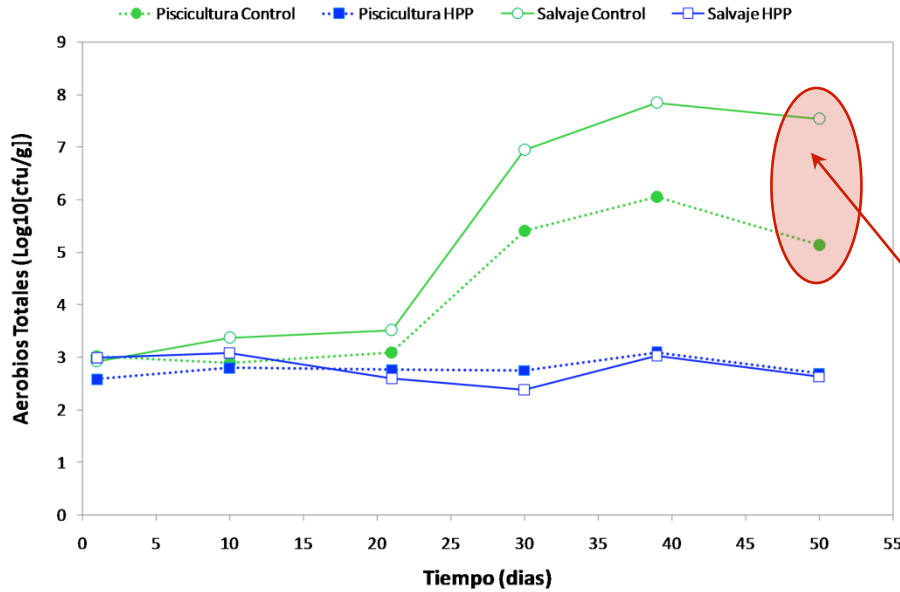
Análisis (Microbiología, pH & sensorial a día 1,10,21,31,39& 50

$P_1 = 500 \text{ MPa}$





Análisis microbiológico : Recuentos aerobios totales, pH

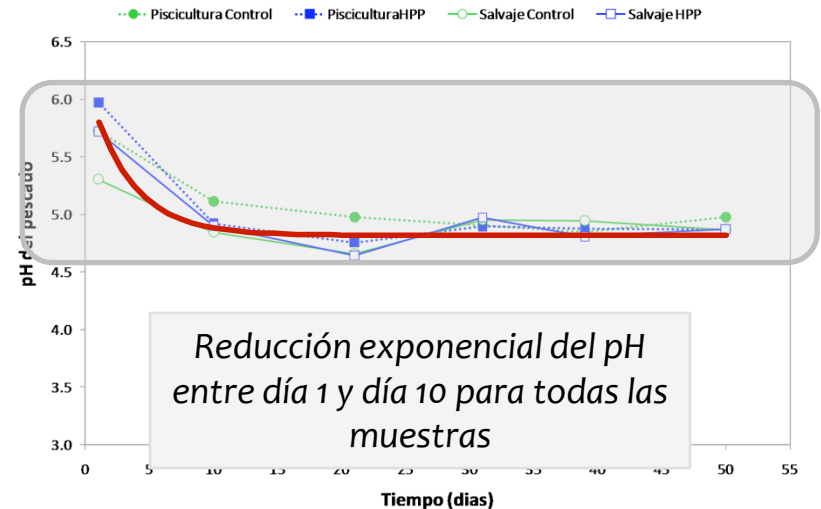


Evolución del Crecimiento Microbiológico
 EQM => $\pm 0.26 \text{ Log}_{10}[\text{cfu/g}]$
 Crecimiento después del día 20 (lag time 25-26 días) para muestra control

Estadísticamente diferente
 (Pr < 0.0001) de las muestras
 tratadas por HPP

Evolución del pH

EQM => ± 0.13



Reducción exponencial del pH
 entre día 1 y día 10 para todas las
 muestras



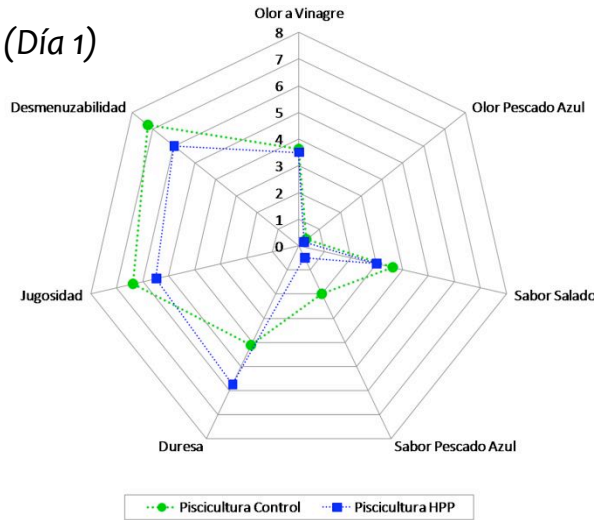
Análisis Sensorial : Atributos a día 1 y a día 31



Producto cocido en un horno microondas doméstico, Potencia máxima durante 1 minuto

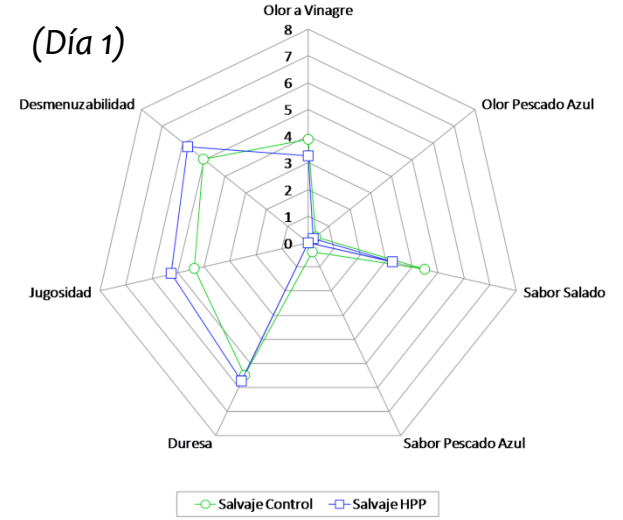
Piscicultura

(Día 1)

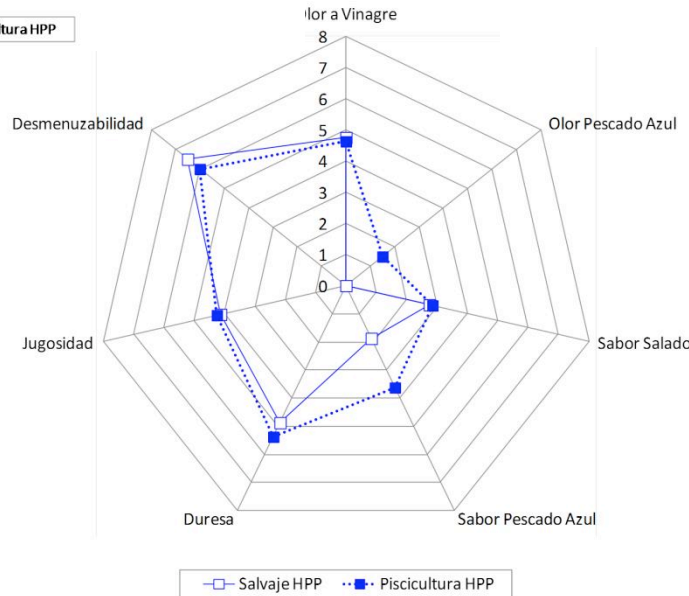


Salvaje

(Día 1)



(Día 31)

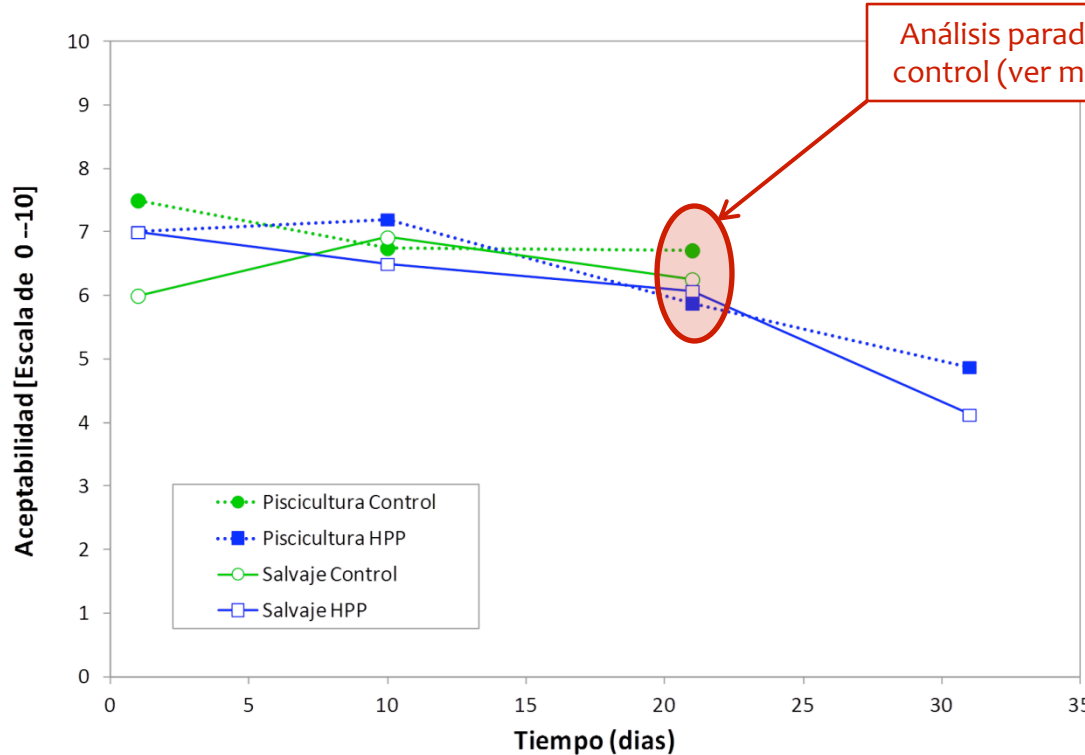




Análisis Sensorial : Aceptabilidad general



Producto cocido en un horno microondas doméstico, Potencia máxima durante 1 minuto



Evolución de la Aceptabilidad

EQM => ± 0.71

- ✓ Con un proceso de alta presión se evita el crecimiento microbiológico.
- ✓ Después de una cocción no hay diferencias notables entre muestras tratada y control.
- ✓ Hay pocas diferencias entre las muestras de piscicultura y las muestras salvaje.



Productos a base de pescado obtenidos mediante procesos alternativos

- Productos cómodos de consumir y almacenar
- Productos optimizados sensorialmente
- Mejora de la Vida útil de los productos (pasteurización)
- Perfil nutricional adaptado a las nuevas demandas
- Adaptación al concepto *Clean labelling*
- Valor añadido para las empresas del sector



Agradecimiento a todos mis colegas del IRTA, CENTA y Fundació Alicia:

Dr. Jacint Arnau
Dr. Pere Gou
Dr. Dolors Guardia
Dr. Luis Guerrero
Dr. Pere Duran



**Muchas Gracias
por Vuestra
Atención**

Lda Marta Baret
Ldo Jordi Garcia
Ldo Jeroni Durango

.....