

VINCULACIÓN TECNOLÓGICA

De la Universidad al medio Productivo

Tomás Carrozza - Manuel Conde - Guillermo Lomera
Coordinadores

Volúmen V



UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA
.....

VINCULACIÓN TECNOLÓGICA

De la Universidad al medio Productivo

Tomás Carrozza - Manuel Conde - Guillermo Lombera

Coordinadores

Volúmen V

Vinculación tecnológica: de la Universidad al medio Productivo Vol. V /
María Laura Abud Sierra ... [et al.]; coordinación general de Tomás
Carrozza; Conde, José Manuel; Guillermo Lombera.

1a ed - Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata, 2023

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-811-114-8

1. Centros de Investigación. 2. Universidades. 3. Producción. I. Abud
Sierra, María Laura II. Carrozza, Tomás, coord. III. Conde, José Manuel,
coord. IV. Lombera, Guillermo, coord.

CDD 658



Libro
Universitario
Argentino

ÍNDICE

Prólogo	4
Asistencia técnica	
Polen alergénico de gramíneas en el aire de Mar del plata y su relación con las condiciones meteorológicas.....	5
Agregando valor a la producción de kiwi del Sudeste de la Provincia de Buenos Aires. Su Identificación Geográfica.....	11
El Plan Estratégico de Turismo Sustentable de Villa Gesell.....	18
Ensayos de verificación de esterilidad en la industria del plástico	24
Evaluación de la calidad del agua para consumo humano en Mar del Plata y ciudades aledañas	26
Vinculación y transferencia tecnológica en empresas relacionadas con el sector cervecero artesanal marplatense	29
Nodo territorial de vigilancia e inteligencia estratégica en Nanociencia y Nanotecnología	38
Ciclo de Transformación Digital: Robótica en los Procesos Industriales	42
Evaluación de mesofauna de suelo en la Fundación Agroecológica Iguazú.....	47
Dando forma el sueño del Start Up: el camino entre el laboratorio y el mercado.....	52
Escuelas de urbanización popular. Aportes para una política contrahegemónica del habitar	57
Capacitación	
Curso de capacitación en tecnologías IoT (Internet de las cosas).....	69
La vinculación y transferencia en las Humanidades: el caso del Departamento de Ciencia de la Información	72
Innovación Tecnológica	
Innovación tecnológica en el análisis de muestras: Biospeckle láser, aplicación sobre agua y alimentos	78
Desarrollo de salsa de pescado: Evaluación de parámetros de proceso e indicadores de calidad.....	83
Creación del repositorio institucional de Mar del Plata Entre Todos.....	89
Microorganismos nativos: una propuesta integral para el tratamiento de efluentes textiles	93
Biodemulsificación de residuos de sentina	100
Estudio y desarrollo de un convertidor de potencia para la alimentación de imanes tipo Inner Triplet del HL-LHC.....	105
Diseño y estudio de experiencia de usuario de un laboratorio web interactivo de estimulación cognitiva para personas mayores: LABPSI	110

Modalidad ó tipo de servicio

Desarrollo de innovación tecnológica

Área temática

Ingeniería y Desarrollo Tecnológico

Título del trabajo

Desarrollo de salsa de pescado: Evaluación de parámetros de proceso e indicadores de calidad

Autores

Silvina Perez
Irene Ameztoy
Silvina P. Agustinelli
Marina Czerner

Unidad Ejecutora

Consignar el nombre de la unidad ejecutora interviniente, en este orden:
Grupo de Investigación Preservación y Calidad de los Alimentos, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Ambiente, Facultad de Ingeniería. CONICET-CCT Mar del Plata

E- mail: silagustinelli@fi.mdp.edu.ar

Entidad Adoptante

Empresa del sector de conservas de pescado

Resumen

El Grupo de Investigación Preservación y Calidad de Alimentos (GIPCAL) (INCITAA) llevó a cabo el monitoreo de parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales durante la fermentación de anchoíta para la obtención de una salsa de pescado tipo “garum”. Se trata de un producto gourmet, muy popular en la cocina asiática y altamente apreciado por los consumidores, del que no existen antecedentes de su producción en el país. La empresa adoptante buscó desarrollar un producto con características sensoriales adecuadas para su comercialización, elaborado a partir de la especie *Engraulis anchoita*. La fermentación conlleva cambios fisicoquímicos y sensoriales, que resultan de la acción microbiana y la actividad enzimática endógena (enzimas musculares y digestivas). En función de la especie pesquera, la secuencia de operaciones y selección de variables del proceso, es posible obtener distintos productos fermentados: filetes de pescado salado-madurado, pastas y salsas. Es necesario establecer las condiciones operativas que permitan lograr el producto deseado y que se adecúe a la normativa vigente. Asimismo, dadas las características de este tipo de salsas elaboradas a partir de pescado crudo y que implican una importante manipulación, se evaluaron los parámetros de proceso y condiciones de elaboración de forma de asegurar un producto que no presente riesgo sanitario.

Descripción del trabajo realizado

La empresa conservera que solicitó el servicio se encontraba en la etapa de desarrollo de una salsa de pescado a partir de *Engraulis anchoíta*. Recurrió al GIPCAL con el objetivo de verificar si el proceso empleado permite lograr el producto deseado, asegurando su calidad higiénico-sanitaria. En la empresa se realizó la fermentación de los ejemplares de anchoíta enteros, con una proporción de sal y temperatura de proceso definidas por la empresa. El análisis experimental se realizó en el GIPCAL.

Metodología

Sobre la materia prima (anchoíta congelada) y muestras mensuales extraídas durante un período de fermentación de 3 meses, se realizó determinación de:

Parámetros fisicoquímicos: pH, Nitrógeno Básico Volátil (NBV-T), Actividad de agua (a_w), contenido de cloruro de sodio (NaCl), contenido de histamina.

Análisis microbiológico: bacterias aerobias mesófilas, enterobacterias totales, coliformes totales, *Staphylococcus aureus*, *Lactobacillus* spp., *Clostridium* sulfito-reductores y microorganismos halófilos; e investigación de coliformes fecales y *E. coli*.

Análisis sensorial: A partir del análisis de productos comerciales de referencia y bibliografía, se definieron descriptores sensoriales característicos para aroma, sabor y flavor. Se determinó el nivel justo de intensidad de cada descriptor a través del empleo de escalas de punto ideal (JAR), con un panel entrenado. Se hizo un estudio de aceptabilidad mediante escala hedónica de 7 puntos con evaluadores no entrenados.

Análisis estadístico: Los resultados obtenidos se analizaron mediante ANOVA de un factor (tiempo) y test de Tukey para comparación de medias ($p < 0,05$).

Resultados

Análisis fisicoquímicos y microbiológicos

La materia prima presentó un contenido de lípidos de $3,8 \pm 0,2$ % y $73,5 \pm 0,2$ % de humedad. Los valores de NBV-T e histamina fueron $47,6 \pm 10,3$ mg/100 y 60 ppm, respectivamente.

En la Tabla 1 se resumen los resultados obtenidos de parámetros fisicoquímicos y en la Tabla 2, los microbiológicos. De acuerdo a los valores de a_w , pH y contenido de NaCl obtenidos, el producto se ubica en un rango de estabilidad respecto de procesos de alteración o deterioro. La fermentación de anchoíta entera, llevó a un notable incremento en los valores de NBV-T respecto a la materia prima, siendo esperable dado que constituye un índice de maduración de este tipo de productos. Particularmente en este proceso, la presencia de enzimas digestivas propias de las vísceras del ejemplar entero podría contribuir a la proteólisis y generación de trimetilamina y amoníaco. Asimismo, deben considerarse los recuentos de halófilas (Tabla 2) al comienzo de la fermentación. Estudios previos han demostrado capacidad OTMA reductasa en cepas bacterianas halófilas aisladas durante el salado-madurado de anchoíta, obteniendo trimetilamina como producto, lo que contribuye al incremento del NBV-T.

Los valores de histamina fueron algo elevados, aunque se mantuvieron dentro los límites establecidos (CAA Cap. VI Art. 272 bis). No se detectaron *Clostridium* sulfito-reductores, bacterias patógenas no autóctonas del pescado (*E. coli*, *Staphylococcus aureus*) ni coliformes totales. Los recuentos de *Lactobacillus* spp. son acordes al tipo de producto. En salsas de pescado elaboradas a partir de otras especies pesqueras, se ha determinado que las bacterias ácido lácticas halófilas fueron los microorganismos dominantes en la etapa final, cuando el color, aroma y sabor están completamente desarrollados. La importancia de la presencia de

mohos y levaduras en los alimentos se relaciona con la capacidad de deterioro de los mismos, si bien en algunos productos de pescado fermentado, las levaduras forman parte del microbiota predominante.

En cuanto al número total de aerobios en el pescado, se obtuvieron recuentos entre $4,1 \times 10^5$ y $1,7 \times 10^6$ UFC/mL, del mismo orden que los recuentos de halófilos en presencia de 15% de NaCl. Las colonias desarrolladas en este medio presentaron tonalidad beige, morfología plana y superficie lisa, sin observar diferencias en las mismas durante los distintos tiempos de maduración. Esto evidenciaría predominio de bacterias halotolerantes y halófilas moderadas durante el proceso.

Análisis Sensorial

Se establecieron los siguientes descriptores sensoriales característicos: **aroma salado (AS), aroma a pescado (AP), aroma a queso reggiano (AQ), aroma tostado (AT), aroma umami (AU), sabor a pescado (SP), sabor dulce (SD), sabor salado (SS), sabor ácido, sabor a queso reggiano (SQ), sabor umami (SU) y astringencia (Ast).**

La aplicación de escalas JAR permitió evaluar la intensidad de los mismos en relación a la referencia (Fig. 1). La intensidad percibida se modificó durante la fermentación de la salsa, dando lugar a los atributos positivos: aroma y sabor a queso reggiano y umami. Si bien luego de 3 meses de fermentación se alcanzó la intensidad “justa” para alguno de los descriptores, otros presentaron muy poca intensidad en relación a la referencia. Asimismo, la muestra aún presentó demasiada intensidad de sabor salado, lo que indicaría una relación sal:pescado excesiva.

La detección de descriptores no deseados (Tabla 3), podría indicar una selección inadecuada de grupos microbianos durante la fermentación. Al tratarse de una fermentación natural, debe producirse una correcta selección de microorganismos en los estadios iniciales del proceso. Para que ocurra, es importante la carga microbiana inicial de la materia prima y las condiciones de procesamiento.

La Fig. 2 resume los resultados obtenidos de aceptabilidad. La salsa comercial de referencia obtuvo un alto porcentaje de preferencia entre los evaluadores (puntaje >5). Las muestras provistas por la empresa presentaron una aceptabilidad variable, si bien un importante porcentaje de las respuestas indicaron una baja valoración por parte de los consumidores (1 a 3). Este resultado concuerda con la detección de descriptores no deseados.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, el control de calidad de la materia prima resulta fundamental para el desarrollo del producto deseado por la empresa. Una alta carga microbiana inicial puede llevar a una inadecuada selección de grupos microbianos que dan lugar a la fermentación del pescado. Durante la fermentación se registraron recuentos de hongos y levaduras que podrían asociarse a algunos de los descriptores sensoriales no deseados encontrados en las muestras. Asimismo, se recomienda un mayor control de las condiciones de procesamiento del pescado entero (temperatura, relación pescado/sal, etapa de presalado) a fin de evitar la formación de histamina y favorecer el desarrollo de características sensoriales deseadas.

Soporte gráfico

Tabla 1: Análisis fisicoquímico

Tiempo de maduración (meses)	1	2	3
pH	6,56±0,01c	6,23±0,01a	6,27±0,00b
Aw	0,771±0,001a	0,770±0,001a	0,774±0,001b
NBV-T (mg/100g)	189,49±3,01c	167,74±2,08b	144,04±1,60a
NaCl (mg/100mL)	14,89±1,06a	22,23±2,53b	13,26±0,20a
Histamina (ppm)	60-80 ppm	60	< 40 ppm

Tabla 2: Análisis microbiológico. Resultados expresados en UFC/mL.

Tiempo de maduración (meses)	1	2	3
Recuento aerobios mesófilos	5,4 x 10 ⁵	1,7 x 10 ⁶	4,1 x 10 ⁵
Coliformes totales	ND	ND	ND
<i>E. coli</i>	ND	ND	ND
<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND
Clostridium Sulfito Reductores	ND	ND	ND
Mohos y levaduras	1,9 X 10 ⁶	2,1 x10 ⁶	6,5 x 10 ⁴
Recuento de <i>Lactobacillus</i> spp.	4,3 X 10 ⁵	8,0 x 10 ⁵	2,5 x 10 ⁵
Recuento de microorg. Halófilos 2,5M NaCl (~15%p/p)	8,0 X 10 ⁶	9,0 x 10 ⁵	2,2 x 10 ⁶
Recuento de microorg. Halófilos 3,5M NaCl (~20%p/p)	ND	ND	ND
Recuento de microorg. Halófilos 4M NaCl (~25%p/p)	ND	ND	ND

ND: No detectable (<10 UFC/mL)

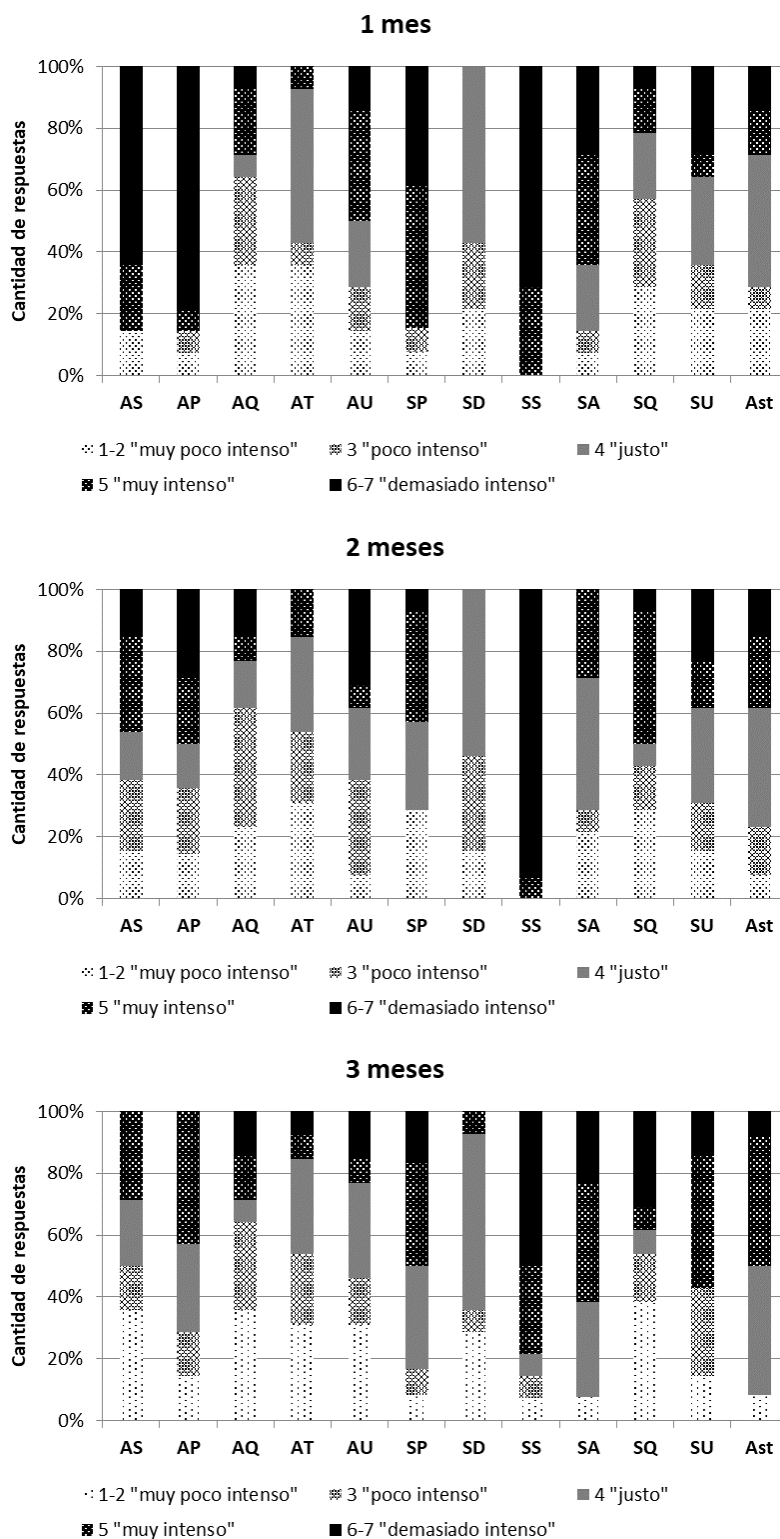


Figura 1. Porcentaje de jueces que seleccionaron los distintos niveles de intensidad en la escala JAR para cada atributo, en relación a una muestra de salsa comercial de referencia.

Descriptores de aroma: AS: Aroma salado, AP: Aroma a pescado, AQ: Aroma a queso reggianito, AT: Aroma tostado, AU: Aroma umami.

Descriptores de sabor/flavour: SP: Sabor a pescado, SD: Sabor dulce, SS: Sabor salado, SA: Sabor ácido, SQ: Sabor a queso reggianito, SU: sabor umami, Ast: astringencia.

Tabla 3. Detección de descriptores no deseados en las muestras.

**Tiempo de
muestreo
(meses)**

	Aroma Cloacal	Aroma mohoso	Aroma amoniacal/sulfuroso	Sabor ácido	Sabor Amargo	Sabor amoniacal/sulfuroso
1	21,4	35,7	28,6	35,7	7,1	14,3
2	0,0	0,0	14,3	21,4	0,0	0,0
3	0,0	28,6	7,1	42,9	28,6	0,0

Figura 2. Aceptabilidad de las muestras de salsa de pescado tipo garum.

