

**Vera, Sergio Javier; Cayre, María Elisa; Castro, Marcela  
Paola; Herman, Cristian**

Laboratorio de Microbiología de Alimentos - Universidad Nacional del Chaco Austral.  
Comandante Fernández 755 – Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco.

[vera.sergio.javier@gmail.com](mailto:vera.sergio.javier@gmail.com)

## Introducción

Los embutidos fermentados de la provincia del Chaco poseen características sensoriales particulares. La fermentación que se produce es espontánea, y por ende no es posible asegurar que la población y variedad de microorganismos sea siempre la misma y se comporte del mismo modo, generando productos finales con calidad heterogénea. Con el objetivo de preservar las características sensoriales típicas de los embutidos fermentados, se diseñó un cultivo starter autóctono denominado SAS-1.

## Objetivo

Evaluar la influencia de variables nutricionales sobre la producción de biomasa de cepa *Lactobacillus curvatus* ACU-1

## Metodología

**Microorganismos y condiciones de cultivo:** *Lactobacillus curvatus* ACU-1, cepa conservada en el cepario del Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la UNCAUS a -20° C en MRS, suplementado con 20 % (v/v) de glicerol como agente crioprotector. Dicha cepa fue activada mediante repiques sucesivos en caldo MRS (Britania) durante 24 h a 32° C.

**Determinación del crecimiento microbiano:** El crecimiento del microorganismo se monitoreó mediante cambios de densidad óptica (DO) a 600 nm con espectrofotómetro UV-Visible y recuento de microorganismos viables usando el método recuento en placa.

**Diseño estadístico:** Se utilizó el diseño de Plackett-Burman (Plackett-Burman, 1994) con 8 variables nutricionales del medio de cultivo. Este diseño consistió de 12 corridas experimentales.

En todas las corridas, se emplearon concentraciones de nutrientes arrojadas por el diseño, más el agregado de NaCl, CaCl<sub>2</sub>, MnSO<sub>4</sub> y Tween 80 a una concentración que fue definida mediante el procedimiento OVAT (one variable at time). Dichas concentraciones fueron comunes a todos los sistemas. El pH se ajustó a 7 con HCL 5N o Na(OH) 5N y la temperatura de incubación fue de 32°C durante 30 horas. Se empleó un cultivo activo, incubado de 16 horas a 32°C. Se utilizó una alícuota de esta suspensión para inocular 100ml de cada corrida definida por el diseño.

**Software y análisis de datos:** STATGRAPHICS Plus 4.0

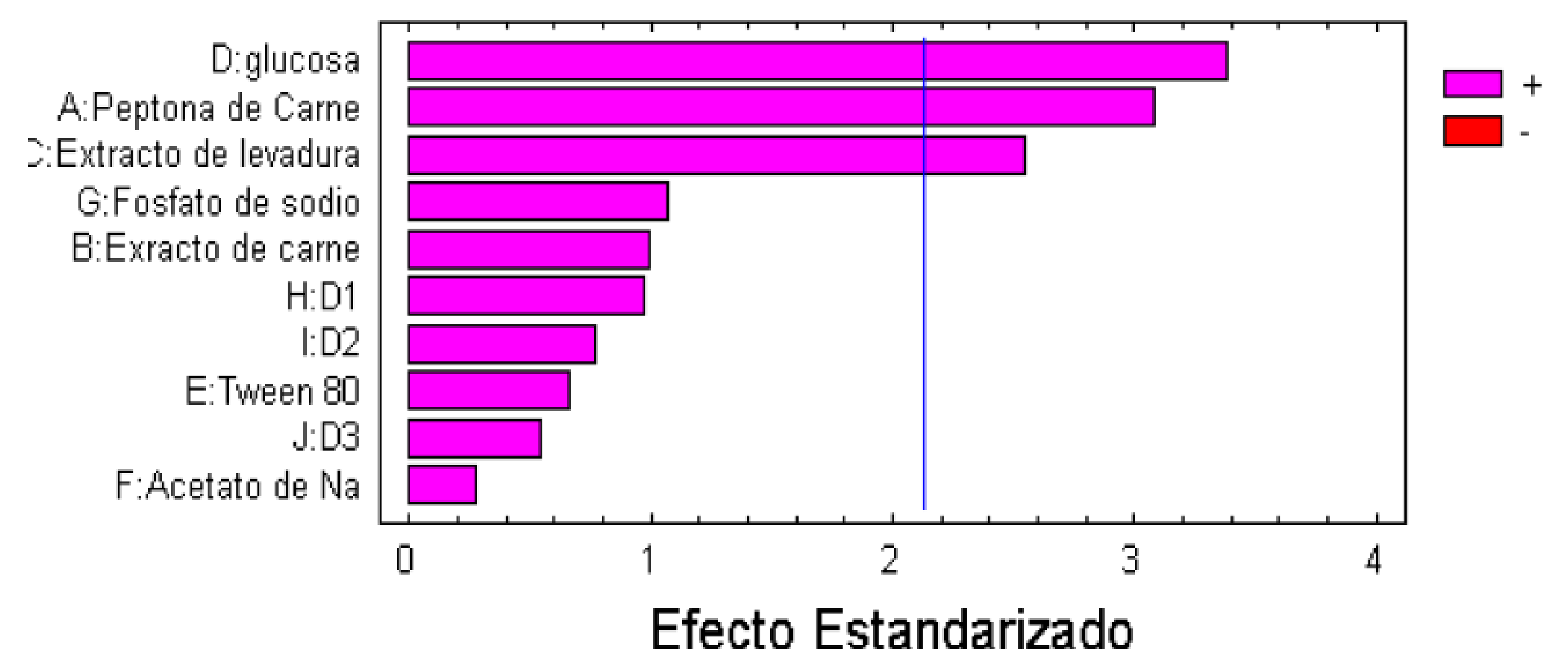
## Resultados

Los recuentos microbianos obtenidos al final del período de incubación para cada una de las combinaciones de nutrientes dadas por el diseño experimental adoptado se detallan en la Tabla 1. El microorganismo fue capaz de crecer bajo todas las condiciones ensayadas. Sin embargo, la concentración de nutrientes en el medio afectó su desarrollo. Los recuentos microbianos obtenidos variaron entre 6 y 9,14 Log (ufc/ml) excepto para el sistema 12 correspondiente a la combinación de todos los nutrientes en su nivel más bajo (-1) donde los recuentos fueron menores a 6 Log(ufc/ml). Con el objeto de seleccionar los componentes del medio con mayor influencia en el crecimiento de *Lb. curvatus* ACU-1, los datos de recuentos se analizaron de acuerdo al diseño Plackett-Burman seleccionado en STATGRAPHICS 4.0. La figura 1 muestra los efectos estandarizados de cada una de las variables independientes sobre los recuentos microbianos.

**Tabla 1: Recuentos de *Lb. curvatus* ACU-1 para cada una de las combinaciones de variables definidas por el diseño Plackett-Burman.**

Corridas	Variables Independientes										Recuento Log(ufc/m)
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	D1	D2	D3	
1	1.0	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	8,41
2	1.0	1.0	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	9,13
3	-1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	1.0	6,87
4	1.0	-1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	9,14
5	1.0	1.0	-1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	-1.0	8,80
6	1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	8,49
7	-1.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	-1.0	8,75
8	-1.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	8,83
9	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	1.0	-1.0	7,16
10	1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	1.0	7,37
11	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	6,00
12	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	5,05
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8,81
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8,96
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8,99

X1=Peptona de carne, X2= Extracto de carne, X3= Extracto de levadura, X4=Glucosa, X5=Tween 80, X6=Acetato de Na, X7= KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, D1-3= variables Dummy.



**Figura 1. Pareto para efectos estandarizados.**

## Conclusiones

Las variables con una influencia positiva y significativa a un nivel de confianza del 90 % fueron la concentración de glucosa, peptona de carne y extracto de levadura. Las tres variables fueron seleccionadas para la segunda etapa de optimización y los coeficientes del modelo lineal ajustado se usarán para aplicar el método de la Máxima Pendiente en Ascenso a fin de definir los puntos centrales del próximo diseño.