



CULTIVOS YOFLEX® PREMIUM

Aplicación de cultivos texturizantes en yogur bebible reducido en grasa

La biotecnología aplicada ha avanzado a pasos agigantados en la última década consolidándose como una herramienta clave en diversas industrias, siendo la alimenticia una de las más desarrolladas.

En paralelo, la industria láctea y particularmente los productores de yogur enfrentan desafíos cada más grandes en torno al mejoramiento de la productividad y reducción de costos. Según la Organización de la Cadena Láctea Argentina (OCLA), en el país se observó un incremento de consumo de productos lácteos durante los primeros cuatro meses del año de 2025, con un crecimiento interanual del 15,4% en las ventas¹.

No obstante, los ingresos ajustados de la población y la proliferación de ventas informales,

así como el crecimiento de productos sustitutos más económicos, generan desafíos para la expansión de la industria láctea a futuro. El consumo de lácteos se primarizó notablemente inclinándose hacia productos poco procesados como la leche fluida y en polvo o la manteca, en detrimento de los quesos, yogures, postres y otros productos con mayor valor agregado. Además, el consumo total sigue estando muy por debajo del que hubo en las últimas dos décadas, cuando superaba ampliamente los 180 litros anuales equivalente leche por habitante.

Esta coyuntura responde a la situación actual de los ingresos reales, especialmente en los sectores medios de la población. La caída en el poder adquisitivo no solo redujo el volumen de consumo, sino que también afectó negativamente el valor del mix de ventas, lo que se reflejó en una menor facturación en el mercado interno.

En este sentido, la utilización de fermentos texturizantes permite destinar ingredientes como la crema a otros productos que mejoren el resultado de la ecuación láctea o que redunden en mayores beneficios económicos.

Generación de exopolisacáridos en cultivos de yogur

Las cepas de los cultivos para la elaboración de yogur están integradas casi exclusivamente por *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, pero en algunos casos contienen además cultivos probióticos para necesidades puntuales.

Ciertas bacterias lácticas producen polímeros de azúcares naturales llamados exopolisacáridos. Dicha producción se logra bajo determinadas condiciones que Novonesis alcanza utilizando tecnología de última generación. Estos exopolisacáridos son producidos en el citoplasma de la célula y son transportados hasta la membrana plasmática para luego ser liberados al exterior de la misma. Pueden ser homopolisacáridos o heteropolisacáridos, dependiendo de si están compuestos por monómeros iguales (D-glucosa o D-fructosa) o diferentes (D-glucosa, D-galactosa o D-ramnosa), respectivamente. Las cantidades encontradas en el producto final varían entre 50 a 600mg/litro y dependen de la temperatura y tiempo de fermentación.

Las funciones de estos polisacáridos naturales tienen sustento en:

- Retención de agua
- Aumento de la firmeza del gel
- Protección contra ataques de fágicos, químicos o antibióticos
- Evitar el stress osmótico y
- Proporcionar adhesión (capacidad de generar biofilms).

Aprovechada estratégicamente y de manera controlada, esta particularidad resulta ventajosa en el proceso de elaboración de yogures. La capacidad de retención de agua impacta positivamente en las características organolépticas del yogur aumentando su espesor en boca, mejorando su apariencia y disminuyendo la sinéresis. Luego, las uniones químicas entre polímero de azúcar refuerzan el entramado proteico y con ello la firmeza de gel.

Soluciones de siguiente nivel

Novonesis invierte fuertemente en la exploración y desarrollo de cultivos robustos y también en recursos para aplicarlos en productos de alta rotación y consumo masivo en la región como

el yogur bebible. Al respecto, el Centro Regional de Aplicaciones de Novonesis en Argentina realizó trabajos de aplicación de cultivos texturizantes en yogures bebibles reducidos en grasa para compararlos con la misma receta, pero con la cantidad de grasa habitual. El objetivo de este boletín es presentar los resultados del estudio conducido internamente.

Materiales y métodos

Los cultivos intervinientes en dicho trabajo pertenecen a la línea YoFlex® Premium, recientemente lanzada a nivel mundial por la compañía. Para los ensayos se utilizaron las siguientes bases preparadas con leche 100% recombinada. La composición de



Composición de los prototipos (1A)

Bebible standard	Bebible reducido	Batido standard	Batido reducido
Proteína: 2.8%	Proteína: 2.8%	Proteína: 3.3%	Proteína: 3.3%
Grasa: 1.2%	Grasa: 1%	Grasa: 1.9%	Grasa: 1.7%
Rel. Caseína/suero: 4	Rel. Caseína/suero: 4	Rel. Caseína/suero: 4	Rel. Caseína/suero: 4



Ingredientes utilizados (1B)

Ingrediente	Bebible standard	Bebible reducido en grasa	Batido standard	Batido reducido en grasa
Almidón de maíz modificado	0.8%	0.8%	0.4%	0.4%
Gelatina 220 bloom	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
Azúcar de caña	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%

Novonesis invierte fuertemente en cultivos para productos de consumo masivo en la región, como el yogur bebible.



Los cultivos
intervenientes en este
estudio pertenecen a
la línea YoFlex® Premium
recientemente lanzada
por Novonesis.



Set de ensayos definido (1C)

Base	Composición	Cultivo
Batido standard	3.3% proteína 1.95% grasa	Referencia
Batido reducido 10% en grasa	3.3% proteína 1.7% grasa	F-DVS® YoFlex® Premium 14
Bebible standard	2.8% proteína 1.2% grasa	Referencia
Bebible reducido 10% en grasa	2.8% proteína 1% grasa	F-DVS® YoFlex® Premium 11 F-DVS® YoFlex® Premium 14



los prototipos y los ingredientes utilizados también se presentaron anteriormente.

Proceso productivo

El proceso de elaboración (diagrama 1D) comienza con la integración de todos los ingredientes secos en agua con un mixer de alto corte. Luego de dejarla en reposo durante una hora a 45-50°C, la base se homogeniza y pasteuriza en un pasteurizador continuo. La base pasteurizada se dispone en recipientes de acero inoxidable de 6 litros, se agrega el cultivo y se fermenta hasta su pH final en un baño de agua termostático. Una vez fermentadas las bases se enfrían a su temperatura correspondiente y se vierten en su envase final.

Durante la fermentación, las bases son monitoreadas por un equipo multicanal de medición de pH y

temperatura (Axone). Cada canal permite insertar, en su extremo, un electrodo de medición de pH que a su vez es introducido en la base de yogur a fermentar.

La lectura de pH, tomada cada cuatro minutos, es almacenada

y luego procesada por el software del equipo para entregar las curvas de acidificación. Este equipo también va monitoreando la temperatura de fermentación y ajustando las lecturas de pH en función de ésta.

Una vez envasados los prototipos, se espera hasta el D+14 para realizar la reometría. Para dicho test, se utilizó un Reómetro Dinámico CR 102, marca Antón Paar. Se evaluaron los esfuerzos obtenidos a las frecuencias de 30 y 300 1/segundos como las más representativas de la firmeza de gel y espesor en boca, respectivamente. El tiempo de fermentación, se tomó desde el momento de inoculación hasta el corte a pH 4,55-4,60.



Diagrama (1D)

Proceso de yogur bebible			Proceso de yogur batido		
HIDRATACIÓN			HIDRATACIÓN		
50-55°C	↓	1 h	50-55°C	↓	1 h
HOMOGENIZACIÓN			HOMOGENIZACIÓN		
65°C	↓	150/50 bar	65°C	↓	150/50 bar
PASTEURIZACIÓN			PASTEURIZACIÓN		
95°C	↓	5 minutos	95°C	↓	5 minutos
INOCULACIÓN			INOCULACIÓN		
42°C	↓	500 U / 2500 litros	42°C	↓	500 U / 2500 litros
FERMENTACIÓN			FERMENTACIÓN		
42°C	↓		42°C	↓	
ENFRIAMIENTO			ENFRIAMIENTO		
12-14°C	↓	3.5 bar	18-20°C	↓	3.5 bar
ENVASADO			ENVASADO		
12-14°C			18-20°C		

RESULTADOS

Fermentación

En ambas bases (Gráficos 1 y 2), los cultivos Premium presentaron una fase de latencia más corta respecto al control, lo cual es muy beneficioso en términos de seguridad alimentaria. Un tiempo de latencia prolongado aumenta la probabilidad de contaminaciones dado que se toma más tiempo en llegar a un pH donde la proliferación de bacterias provenientes del cultivo se encuentra en un número tal que pueda afrontar competencias por parte de las NSLAB (bacterias no provenientes del cultivo).

En cuanto a los tiempos de fermentación, los valores de dispersión permiten asegurar que no existió diferencia significativa entre ellos.

Diferencial de pH durante la vida útil

El diferencial de pH (Gráfico 3) cuantifica el descenso de pH total, restando el pH inicial (D+1d, luego de su enfriamiento y envasado) del pH final (final de vida útil) a tres temperaturas diferentes. Esta medida nos da una idea de la aceleración en la acidificación que sostiene el cultivo, una vez que el yogur ha sido enfriado y está listo para el consumo.

Se realiza a tres temperaturas porque en ocasiones, dependiendo del mercado destino, las temperaturas de almacenamiento no son de refrigeración sino de ambiente y se quiere verificar cuál sería su

GRÁFICO 1

Curva de fermentación a 42°C (Bebibles)

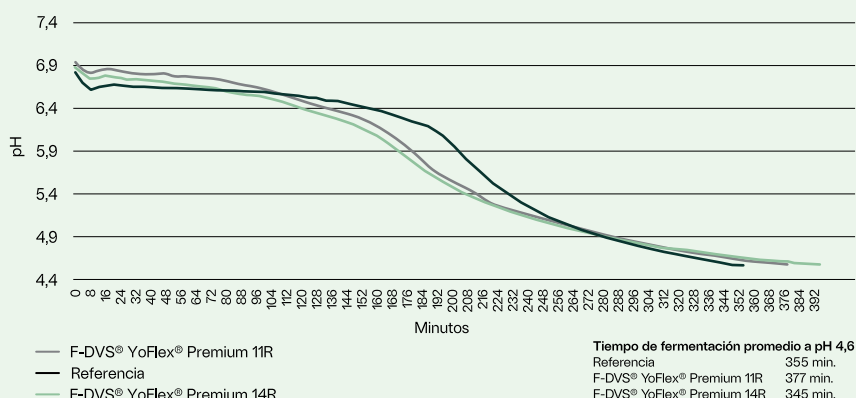


GRÁFICO 2

Curva de fermentación a 42°C (Batidos)

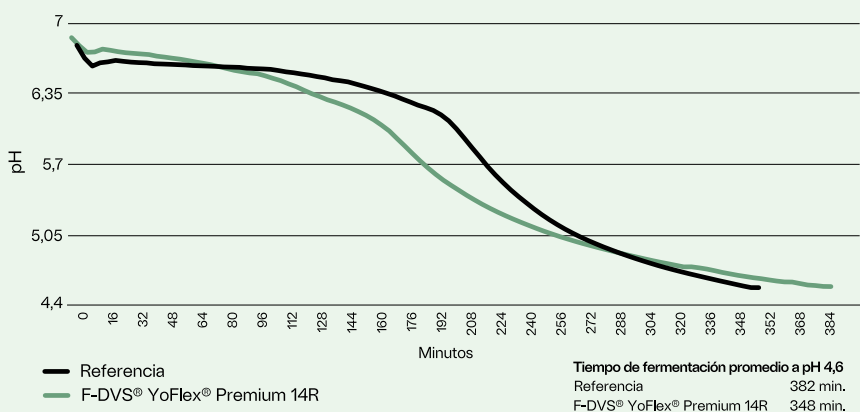


GRÁFICO 3

Diferencial de pH a 6°C, 12°C y 23°C (Batidos) Durante la vida útil



Los cultivos Premium presentaron una fase de latencia más corta, muy beneficioso en términos de seguridad alimentaria.



Ninguno de los cultivos de la línea YoFlex® Premium mostró desvíos de sabor ni sabor ácido a final de la vida útil.



GRÁFICO 4

Instancias específicas en la degustación de yogur

En la cuchara
(0,27 1/seg)



Primeros movimientos suaves con una cuchara en la muestra, la resistencia al cizallamiento suave en la boca.

En la boca
(30 1/seg)



Cizallamiento al introducir la muestra en la boca, la resistencia a un cizallamiento algo mayor en la boca

Cizallamiento (boca)
(135 1/seg)



Un punto de medición entre el cizallamiento en la boca y la deglución, la resistencia al cizallamiento medio en la boca

Deglución
(300 1/seg)



Deglución del producto, la resistencia al cizallamiento alto en la boca

Parámetros

Firmeza de gel (0,271 y 30 1/seg)

Se ve reflejada en el esfuerzo que debemos hacer al momento de cucharear un yogur o la capacidad de éste para mantener la forma de una porción colocada sobre una superficie.

Espesor en boca (135 y 300 1/seg)

Esto se percibe como la sensación más o menos viscosa dentro de la boca, al momento de saborear el yogur. También, como la sensación de cobertura en boca y la dificultad para tragarlo.

post acidificación según el caso. Esta medición es de vital importancia para establecer la vida útil del producto asociada a desvíos de sabor o excesivo sabor ácido.

Los resultados fueron muy buenos y bajos en general, con una menor post-acidificación en relación con el cultivo de referencia. Así planteado, ninguno de los cultivos mostró desvíos de sabor ni marcado sabor ácido a final de la vida útil. Esta es otra de las características destacadas de la línea de cultivos YoFlex® Premium.

Reometría

Cada una de las frecuencias utilizadas durante la medición en el reómetro se correlacionan con instancias específicas en la degustación de yogur. En el grafico 4, se muestran dichas instancias.

Reometría de yogures bebibles

Comenzando con las lecturas de *shear stress* (esfuerzo de cizallamiento) leídas a la frecuencia más baja del test rotacional (30 1/seg, indicativo de mayor correlación con la firmeza de gel), las bases reducidas en grasa (sufijo R) con F-DVS® YoFlex® Premium 14 seguido por el F-DVS® YoFlex® Premium 11 fueron los prototipos con los mayores valores.

Finalizando con la frecuencia más alta (300 1/seg, indicativo de mayor correlación con el espesor en boca), se observó un comporta-

GRÁFICO 5

Frecuencia 30 [1/s] - D+14d

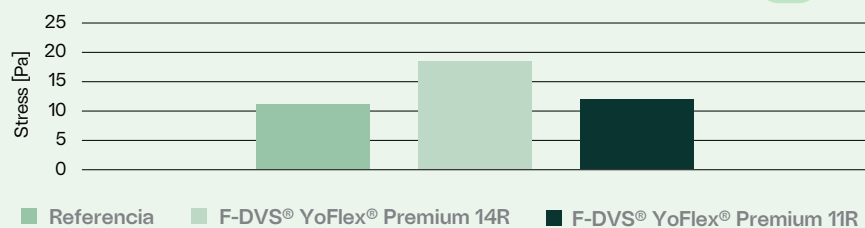
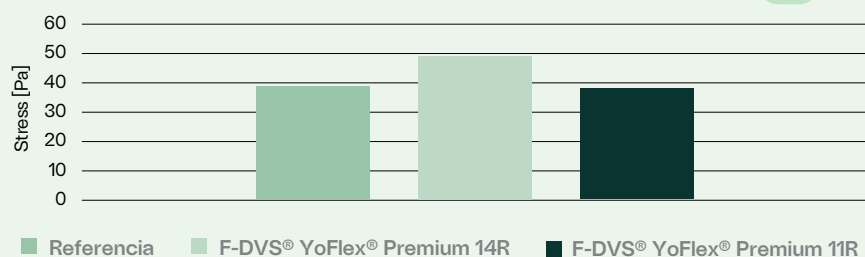


GRÁFICO 6

Frecuencia 300 [1/s] - D+14d



miento proporcionalmente idéntico al obtenido en la frecuencia anterior, con supremacía de las bases reducidas y fermentadas con los cultivos F-DVS® YoFlex® Premium 11 y F-DVS® YoFlex® Premium 14 a pesar del menor contenido de grasa de las bases cultivadas con los cultivos Premium. Se debe tener en cuenta que la base con el cultivo control tiene un porcentaje mayor de grasa. En conclusión, podríamos reducir aún más la cantidad de grasa y mantener la textura.

Reometría de yogures batidos

Al igual que en el análisis homólogo de los yogures bebibles, se observan sensibles diferencias a favor del F-DVS® YoFlex® Premium 14 (base reducida) en las lecturas de *shear stress* (esfuerzo de cizallamiento) a 30 1/seg y a 300 1/seg. Cabe destacar que en la frecuencia 30 1/seg, la diferencia es del doble mientras que en la de 300 1/seg, es del 50%. Esto nos muestra la gran oportunidad que brindan estos cultivos texturizantes para realizar ahorros en formulaciones, en este caso también podríamos reducir aún más la grasa, manteniendo la textura.

Ejemplo práctico de ahorro de grasa

Según el Evento n° 387 del Global Dairy Trade News², el precio de la grasa láctea se ubica en 6,9 USD/kg. Una fábrica que elabora 80 toneladas de yogur al día podría apartar 160 kg de grasa, dado el caso del yogur bebible, que pasa de 1,2% de grasa a 1% en el reducido (tabla 1C).

Si anualizamos esa cantidad de grasa láctea ahorrada por día (160 kg x 20 días x 12 meses) nos da un total 38,4 toneladas de grasa lác-

GRÁFICO 7
Frecuencia 30 [1/s] - D+14d

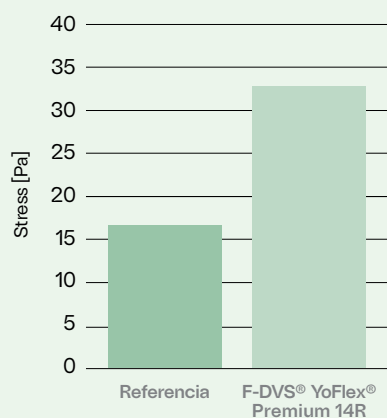


GRÁFICO 8
Frecuencia 300 [1/s] - D+14d

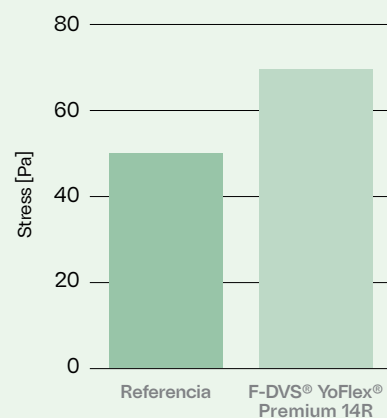


GRÁFICO 9
Bebibles

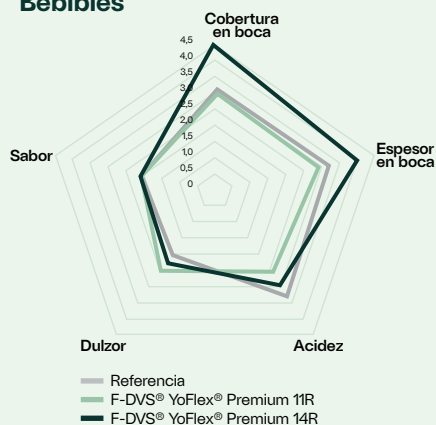
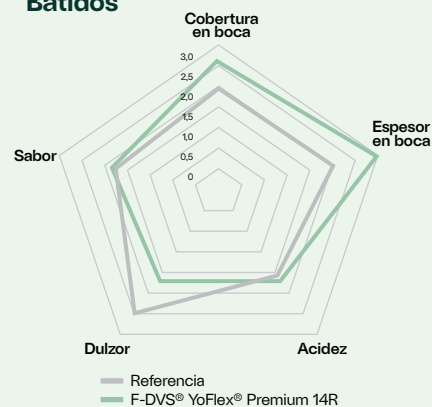


GRÁFICO 10
Batidos



tea. Finalmente, si lo multiplicamos por su precio, estaríamos ahorrando USD 264 mil al año.

Análisis sensorial

Para este análisis se tienen en cuenta descriptores aplicables a ambos tipos de yogur y utilizados ampliamente en análisis sensorial. En los gráficos 9 y 10 se observa que el cultivo F-DVS® YoFlex® Premium 14 en su versión reducida, y en ambas bases, destaca ampliamente en los descriptores

de textura (espesor y cobertura en boca) condiciéndose con lo visto en los resultados de las mediciones instrumentales (reometría). Luego, el F-DVS® YoFlex® Premium 11 en su versión reducida se percibe muy similar a la referencia con mayor cantidad de grasa en la base bebible.

Fuentes

1. OCLA, 2025 - Ventas de Productos Lácteos en el Mercado Interno
2. Global Dairy Trade, NZX, 2025

HA-LA BIOTEC

Autor: Julián Marotta

Coordinación y Edición: Raquel Chilliz

Consultoría: Viviana Bruno

Edición gráfica: Cia da Conceção

Para más información y contactos, visite halabiotec.com

La información proporcionada en este documento es sólo para fines de información general. Toda la información se facilita de buena fe. No se ofrece ninguna garantía ni se acepta responsabilidad alguna (incluyendo, sin limitación, cualquier daño directo o indirecto por lucro cesante o interrupción de la actividad empresarial) en cuanto a su exactitud, integridad, corrección, no infracción, comerciabilidad o idoneidad para un fin determinado. Los productos pueden estar cubiertos por patentes pendientes o emitidas, marcas registradas o no registradas o derechos de propiedad intelectual similares. Copyright© Grupo Novonesis, por propiedad o licencia. Todos los derechos reservados.