

## 1 Resumen

En la actualidad, con el movimiento “clean label” existe un incremento de la demanda de panes más saludables, artesanales, integrales, “semi-integrales” y elaborados con masa madre. Los beneficios de estos dependen, entre otros factores, de la naturaleza del fermento y las condiciones del proceso de fermentativo. El objetivo del estudio fue evaluar la influencia de los agentes de fermentación (masa madre, levadura de panadería, o una combinación de ambos a dos diferentes dosis) y las condiciones del proceso (temperatura y tiempo), sobre los parámetros instrumentales y nutricionales de 4 panes artesanales elaborados con harina semi-integral al 50% en el obrador de PAN.DELIRIO. en Madrid. La caracterización nutricional consistió en el análisis del perfil de macronutrientes, micronutrientes y fibra dietética. En los digeridos obtenidos simulando las condiciones fisiológicas humanas de los panes con mayores dosis de masa madre y levadura prensada se determinó el contenido de glucosa, grupos amino libres y compuestos fenólicos. En los panes, se analizaron los parámetros instrumentales: volumen del pan, densidad y humedad de la miga, parámetros de color y textura de la miga en el momento inicial y durante las primeras 48h de vida útil.

Los resultados indicaron que el proceso fermentativo afectó de manera significativa al valor nutricional de los panes. Los valores de gluten fueron significativamente menores en aquellos sometidos a fermentación con levaduras de panadería ( $p < 0,05$ ). El pan elaborado con la mayor dosis de masa madre mostró la mayor relación fibra soluble/ fibra insoluble. El digerido de este alimento mostró un contenido significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) de glucosa libre y grupos amino libres que el obtenido con 5% de levadura de panadería. El gluten se digirió completamente en ambos casos. Los parámetros instrumentales se modificaron significativamente ( $p < 0,05$ ) con dosis elevadas de levadura de panadería. En conclusión, el agente leudante empleado (masa madre y/o levadura de panadería, a diferentes dosis) y las condiciones de fermentación pueden ser una herramienta útil para cambiar y mejorar estos aspectos en el pan.

## 2 Abstract

At present, with the “clean label” movement, has increased the demand for healthier breads, artisan, integral, “semi-integral” and breads made with sourdough. The benefits of these depend, among other factors, the nature of the ferment and the conditions of the fermentation process. The objective of this study was to evaluate the impact of the

leavening agents (sourdough, baker's yeast, or a both combination at two different doses) and the process conditions (temperature and time), on the instrumental and nutritional parameters of 4 artisan breads made with semi-whole wheat flour in PAN.DELIRIO bakery in Madrid. The nutritional characterization consisted of the analysis of the profile of macronutrients, micronutrients and dietary fiber. In the digests obtained by simulating the human physiological conditions of the breads with higher doses of two ferments, the content of glucose, free amino groups and phenolic compounds were determined. On the breads, the instrumental parameters were analyzed: bread volume, density and moisture of the crumb, color parameters and crumb texture at the initial moment and during the first 48h of useful life.

The results indicated that the fermentation process significantly affected the nutritional value of breads. Gluten values were significantly lower in those leavened breads with baker's yeasts ( $p < 0.05$ ). Bread made with the highest dose of sourdough showed the highest soluble fiber/insoluble fiber ratio. The digest of this bread showed a significantly higher content ( $p < 0.05$ ) of free glucose and free amino groups than the obtained with 5% baker's yeast. The gluten was completely digested in both cases. The instrumental parameters were significantly modified ( $p < 0.05$ ) with high doses of baker's yeast. In conclusion, the leavening agent used (sourdough and/or baker's yeast, at different doses) and the fermentation conditions can be a useful tool to change and improve these aspects in bread.