

# INFLUENCIA DEL TIEMPO DE COCCIÓN Y LA COMPOSICIÓN SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS REOLÓGICAS DE PASTAS LIBRES DE GLUTEN

LARROSA<sup>1,2</sup> Virginia; LORENZO<sup>1,3</sup> Gabriel, ZARITZKY<sup>1,3</sup> Noemí y CALIFANO<sup>1</sup> Alicia

<sup>1</sup>CIDCA, CONICET, Fac. Cs. Exactas, UNLP, 47 y 116, La Plata (1900), Argentina.

<sup>2</sup> Fac. de Bromatología UNER.

<sup>3</sup> Dep. Ing. Química, Fac. Ingeniería, UNLP

e-mail: [lorenzogabriel@gmail.com](mailto:lorenzogabriel@gmail.com)

## Introducción:

La pasta es un producto alimenticio estable, principalmente elaborado con mezclas de trigo *durum*, semolina y agua. Puede ser consumido luego de la cocción del producto fresco o secado para futuros usos. Las pastas son uno de los productos farináceos típicamente consumidos alrededor del mundo y juegan un importante rol nutricional. En el procesamiento de pastas, el gluten es el principal responsable en la formación de su estructura y es el que otorga las características de elasticidad y masticabilidad de la pasta que son los atributos más apreciados por los consumidores. Sin embargo, en el desarrollo de productos aptos para celíacos, la ausencia de gluten convierte a las masas en mezclas fluidas que carecen de la capacidad de formar una red proteica que contenga a los gránulos de almidón durante la cocción.

La reología es una ciencia de gran importancia en la elaboración de diversos alimentos que permite determinar las condiciones de procesamiento y calidad del producto final. En particular, este trabajo tiene como objetivo el estudio de las características reológicas de pastas libres de gluten y la influencia de la composición y el tiempo de cocción sobre las mismas.

## Metodología

Las pastas fueron preparadas empleando mezclas de almidón y harina de maíz, NaCl, mezcla de gomas xántica y garrofín, huevo en polvo, ovoalbúmina y agua. Se empleó un diseño bifactorial con punto central para analizar el efecto del contenido de proteínas y agua en las propiedades reológicas de las pastas cocidas. Se analizó también el efecto del tiempo de cocción (entre 0 y 15 min). Se realizaron análisis de perfil de textura (TPA) sobre muestras de masa cuadradas (80x80x2 mm) con un texturómetro TA-XT2i (Stable Micro System, UK), usando una sonda de compresión de 2.5 cm de diámetro. La firmeza del producto cocido se determinó siguiendo la norma AACC (16-50) y complementariamente se realizaron ensayos oscilatorios para determinar la dependencia de los módulos elástico ( $G'$ ) y viscoso ( $G''$ ) con la frecuencia. A partir de los datos reológicos se determinó el espectro de tiempos de relajación

## Resultados

**Efecto del tiempo de cocción.** Todas las muestras analizadas mostraron un comportamiento tipo gel con un módulo de almacenamiento ( $G'$ ) siempre por encima del módulo de pérdida ( $G''$ ) y una baja dependencia con la frecuencia de oscilación (Fig.1a). Se obtuvieron las curvas maestras para cada formulación utilizando el módulo *plateau* ( $G_N^0$ ) para cada tiempo de cocción como factor de normalización. El espectro de las muestras que fueron sometidas a distintos tiempos de cocción fueron satisfactoriamente superpuestos; las muestras no cocidas mostraron un comportamiento marcadamente diferente con una mayor dependencia con la frecuencia de oscilación, asociada a masas más fácilmente deformables (Fig.1b). Los

primeros 5 minutos de cocción fueron suficientes para lograr una marcada transformación en la estructura de la matriz cruda, debido a la gelificación de las proteínas de huevo, el hinchamiento de los gránulos de almidón y la parcial gelatinización de los mismos, que formaron una fase continua de amilosa solubilizada y una contribución parcial de la amilopectina. A mayores tiempos de cocción, el ingreso de agua produjo una disminución de los módulos  $G'$  y  $G''$  pero no se observaron cambios cualitativos en la forma de los espectros.

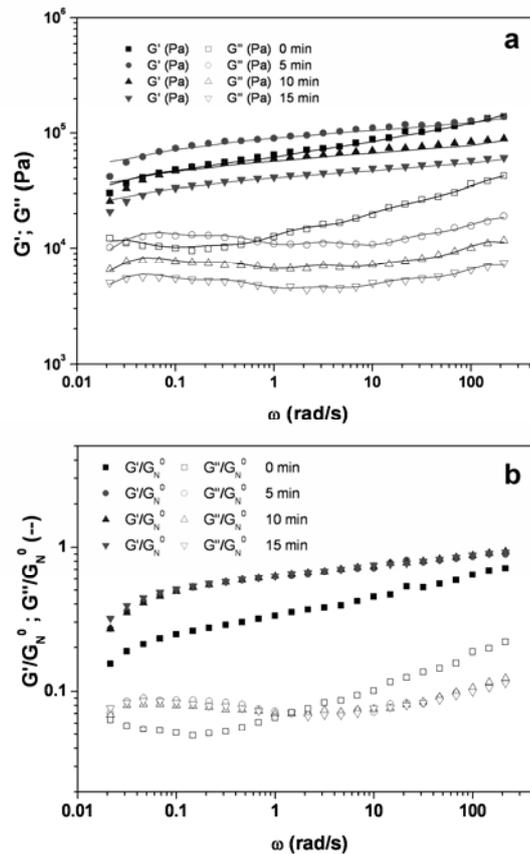


Fig.1. Barridos de frecuencias para pastas libres de gluten con 37.5% agua y 6.7% proteínas. (a) datos originales a distintos tiempos de cocción (b) curvas maestras normalizadas para los módulos elástico ( $G'/G_N^0$ ) y viscoso ( $G''/G_N^0$ ).

**Efecto de la composición.** La composición de las pastas libres de gluten afectó de manera diferente a las muestras crudas y cocidas. Para el primer caso se observó que el incremento en la humedad de las masas produjo una disminución ( $P < 0.05$ ) del módulo *plateau* ( $G_N^0$ ), como se muestra en la Fig.2a. Sin embargo, también se observó un efecto significativo de la interacción entre el contenido de agua y el de proteínas. A altos contenidos de agua, el incremento en el contenido de proteínas se tradujo en masas más elásticas, mientras que a baja humedad se observó una disminución en  $G_N^0$  cuando el porcentaje de proteínas aumentó de 2.7 a 6.7% (Fig.2a). Este efecto puede explicarse considerando que a altos contenidos de proteína hay menor agua disponible para lograr formar la red que le confiere estabilidad a la masa cruda generada por los polisacáridos presentes (gomas xántica y garrofin), lo que fue previamente observado en masas similares por Lorenzo y col. (2008). Para las muestras cocidas los efectos del contenido de proteínas y humedad fueron independientes, observándose una pequeña disminución de  $G_N^0$  con el contenido de

agua y un incremento con el contenido de proteínas. La misma tendencia fue evidenciada para los distintos tiempos de cocción (Fig.2b).

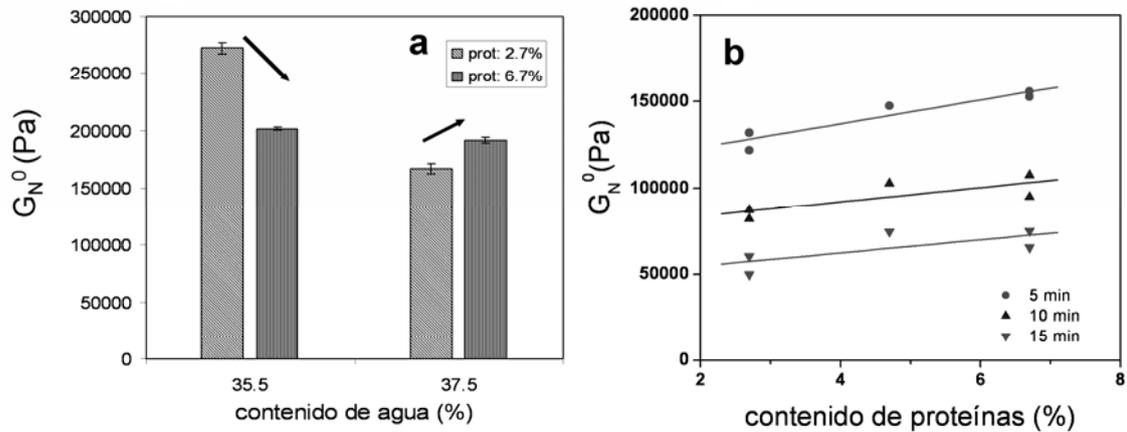


Fig.2. Dependencia del módulo plateau ( $G_N^0$ ) con la composición de (a) pastas crudas y (b) cocidas a distintos tiempos de cocción.

### Conclusiones

Los espectros mecánicos mostraron cualitativamente el mismo comportamiento donde  $G'$  fue siempre mayor que  $G''$  y con una baja dependencia con la frecuencia. El principal efecto observado fue el del tiempo de cocción mientras que los cambios en el contenido de agua y proteínas fueron menos significativos.

Los estudios reológicos fueron complementados con ensayos a grandes deformaciones como análisis de perfil de textura (TPA). Los resultados observados correlacionaron de manera satisfactoria con los correspondientes a pequeñas deformaciones en los ensayos oscilatorios.

Las pastas libres de gluten desarrolladas mostraron un satisfactorio rendimiento en la cocción y propiedades reológicas similares a las observadas en pastas a base de harina de trigo.

### Referencias

Lorenzo, G; Zaritzky, NE; Califano, AN. (2008). Optimization of non-fermented gluten-free dough composition based on rheological behavior for industrial production of "empanadas" and pie-crusts. *Journal of Cereal Science*, 48, 224–231.