



**FUNDACION NEXUS**

**CIENCIAS SOCIALES - MEDIO AMBIENTE - SALUD**

**NEXUS**

***GELATINIZACIÓN DE ALMIDONES Y ALTERNATIVAS  
DE MEDICIÓN***

Buenos Aires, marzo 2012

Av. SANTA FE 1845 7° "D" (1123) BUENOS AIRES - TEL/FAX 5-217-2780/81  
[www.nexus.org.ar](http://www.nexus.org.ar) E-mail [fundacion@nexus.org.ar](mailto:fundacion@nexus.org.ar)

La ruptura de los granos de almidón inducida por calor o la transición de una estructura granular ordenada a un estado desordenado en presencia de agua es conocida como gelatinización.

Pese a tratarse de un fenómeno estudiado desde principios del siglo XIX la naturaleza exacta de los cambios estructurales producidos durante el proceso de gelatinización es aún mal comprendida y sigue siendo investigada.

Se sabe que durante este proceso la estructura cristalina del grano de almidón es lentamente alterada resultando en una ruptura del gránulo, desnaturalización y/o fragmentación de las moléculas de almidón y dispersión de las moléculas desnaturalizadas y/o fragmentadas en la solución. Condiciones inadecuadas de procesamiento pueden llevar a la dextrinización, es decir a la ruptura de las moléculas de almidón pudiendo llegar hasta mono o polisacáridos de cadena corta o a gelatinizaciones parciales. El grado de gelatinización y/o dextrinización depende de:

- Las condiciones de procesamiento ((temperatura, humedad, presión, etc.)
- La presencia de otros compuestos (sales, lípidos, azúcares, etc.). A modo de ejemplo, la presencia de grasas puede interferir con la gelatinización de los granos entre otros aspectos por ofrecer una barrera al agua no permitiendo que los granos se hinchen
- El o los tipos de almidón presentes. Cada tipo de almidón tiene propiedades específicas (tamaño y densidad de los granos, longitud de las cadenas, proporción de cadenas lineales y ramificadas, etc.) que requieren distintas condiciones para ser gelatinizados

A medida que la gelatinización avanza ocurren los siguientes procesos

- Hidratación y aumento del tamaño del grano de almidón hasta varias veces su tamaño original
- Pérdida de birrefringencia
- Clarificación del grano (la solución pierde turbidez)
- Aumento marcado de la viscosidad hasta un valor máximo que se logra con relativa rapidez
- Aumento en la solubilidad de las moléculas lineales, difusión desde los granos rotos y aumento de la susceptibilidad a la digestión enzimática.
- Disminución de volumen a una masa gelificada al retirar la fuente de calor

Como ya se mencionó ninguna de las teorías actuales puede dar cuenta de todos los procesos que ocurren durante la gelatinización de un grano de almidón. Es la complejidad de este proceso la que hace que existan muchas metodologías analíticas para medir el grado de gelatinización del almidón. Todas tienen ventajas y desventajas. Entre ellas se puede mencionar:

1. Pérdida de birrefringencia (microscopía de polarización). Cuando el almidón se gelatiniza el grano pierde su estructura cristalina que es la que le da la birrefringencia. Es un buen método para detectar las temperaturas de comienzo y finalización del proceso pero presenta problemas cuando se desea cuantificar el grado de gelatinización.

2. Cambio de volumen del grano (swelling). Es un proceso que ocurre en forma paralela con la disminución de la birrefringencia. Es útil como medición rápida en determinadas circunstancias.
3. Cambios de viscosidad. Presenta las mismas ventajas y desventajas que el método anterior
4. Susceptibilidad a la hidrólisis enzimática. A medida que los granos de almidón se rompen, las moléculas son más accesibles a las enzimas (amilasas). Es uno de los métodos más usados pero es susceptible a errores metodológicos debidos, entre otros aspectos, a las condiciones de solubilización, lavado, etc. o a la existencia de otros procesos además de la gelatinización
5. Cristalográfico (difracción de rayos X). Tiene las mismas ventajas y desventajas que la medida del cambio de birrefringencia y requiere equipos más costosos
6. Solubilidad diferencial. Se basa en la solubilidad diferencial en distintos medios del almidón total y el gelatinizado. Permite evaluar variables adicionales (por ejemplo dextrinización). Con pocas modificaciones permite medir además la distribución entre amilopectina y amilosa. Es un método útil para hacer el seguimiento en planta.
7. Calorimetría diferencial. Mide los cambios entálpicos en las distintas transiciones de fase que ocurren durante el proceso de gelatinización.