

Producción de Almidón y Fécula: Extracción y Usos Prácticos

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Seguridad Perimetral

Etiquetas: Sin etiquetas

Producción de Almidón y Fécula: Extracción y Usos Prácticos

El almidón es el principal polisacárido de reserva energética de las plantas, compuesto por dos polímeros de glucosa: amilosa (cadenas lineales unidas por enlaces α -1,4-glucosídicos, 20-30% del almidón) y amilopectina (cadenas ramificadas con enlaces α -1,4 y α -1,6, 70-80%). Se almacena en forma de gránulos semicristalinos de 1-100 μ m en tubérculos (patata, mandioca, boniato), cereales (trigo, maíz, arroz) y leguminosas. El almidón tiene una importancia que va mucho más allá de la alimentación: es un adhesivo natural (engrudo), un agente espesante, un apresto para tejidos, un componente de bioplásticos rudimentarios, un medio de cultivo microbiano y una fuente de glucosa fermentable para producir alcohol. En un contexto de autosuficiencia, la extracción de almidón puro a partir de materias primas vegetales es un proceso sencillo que abre la puerta a múltiples aplicaciones técnicas y alimentarias con equipamiento mínimo.

Estructura y propiedades químicas del almidón

Los gránulos de almidón son estructuras organizadas en capas concéntricas de regiones cristalinas (amilopectina ordenada) y amorfas (amilosa y puntos de ramificación de amilopectina). Esta estructura semicristalina es responsable del fenómeno de birrefringencia (la cruz de Malta visible al microscopio con luz polarizada) y de las propiedades funcionales del almidón.

Cuando se calienta el almidón en agua, los gránulos absorben agua progresivamente hasta que, al alcanzar la temperatura de gelatinización (específica de cada fuente: 56-66 °C para patata, 62-72 °C para trigo, 62-80 °C para maíz), se rompe el orden cristalino, los gránulos se hinchan irreversiblemente y la amilosa difunde al medio acuoso formando una solución viscosa. Este proceso se denomina gelatinización y es clave para todas las aplicaciones prácticas del almidón. Al enfriarse, la amilosa tiende a recrystalizar (retrogradación), formando geles firmes que son la base del engrudo.

Fuente

Almidón (%)

T° gelatinización

Amilosa (%)

Características del gel

Patata

15-20% del tubérculo

56-66 °C

20-25%

Gel claro, viscoso, baja retrogradación

Maíz

65-75% del grano

62-80 °C

25-28%

Gel opaco, firme, retrogradación media

Trigo

60-70% del grano

62-72 °C

25-28%

Gel suave, buena adhesión, ideal para engrudo

Arroz

75-85% del grano

68-78 °C

15-35%

Gel firme (normal) o suave (glutinoso)

Mandioca/Yuca

25-35% de la raíz

52-64 °C

17-20%

Gel muy claro, elástico, baja retrogradación

Boniato

15-25% del tubérculo

58-72 °C

18-25%

Gel translúcido, viscosidad media

Extracción artesanal de almidón de tubérculos

La extracción de almidón de patata, mandioca o boniato es un proceso puramente físico que explota la diferencia de densidad entre el almidón (1,5 g/cm³) y los demás componentes celulares. No requiere reactivos químicos ni equipamiento especializado.

Paso 1: Lavado y pelado: Lavar los tubérculos para eliminar tierra. El pelado es opcional para patata (la piel contiene fibra que se eliminará después) pero recomendable para mandioca, que contiene glucósidos cianogénicos (linamarina) en la corteza que deben eliminarse.

Paso 2: Rallado fino: Rallar los tubérculos con un rallador de cocina o molerlos con un mortero hasta obtener una pulpa fina. Cuanto más fino el rallado, mayor liberación de gránulos de almidón de las células vegetales. Si se dispone de una licuadora, procesar con un poco de agua da excelentes resultados.

Paso 3: Lavado y filtrado: Mezclar la pulpa con abundante agua fría (3-4 litros por kg de tubérculo), amasar y exprimir la pulpa para liberar el almidón al agua. Filtrar a través de un paño de algodón o malla fina, exprimiendo bien la pulpa. El líquido blanco lechoso contiene el almidón en suspensión. Repetir el lavado de la pulpa 2-3 veces.

Paso 4: Sedimentación: Dejar reposar el líquido blanco en un recipiente alto durante 2-4 horas. El almidón, más denso que el agua, sedimenta al fondo formando una capa blanca compacta. Decantar el agua sobrenadante con cuidado. Resuspender el almidón en agua limpia y dejar sedimentar de nuevo para purificar. Repetir 2-3 veces hasta que el agua quede clara.

Paso 5: Secado: Extender la pasta de almidón húmedo en una bandeja en capa fina (El rendimiento varía según la fuente: de 1 kg de patata se obtienen 120-180 g de almidón seco; de 1 kg de mandioca, 200-300 g; de 1 kg de boniato, 100-200 g. La pulpa residual (bagazo) no debe desecharse: contiene fibra y restos de almidón útiles para alimentación animal o como combustible seco.

Engrudo: adhesivo de almidón para papel, madera y tejidos

El engrudo (pasta de almidón gelatinizado) es uno de los adhesivos más antiguos y versátiles. Los antiguos egipcios lo usaban para unir capas de papiro, los japoneses para encuadernación y restauración de arte (nori, engrudo de almidón de arroz o trigo), y durante siglos fue el adhesivo estándar para empapelado de paredes, encuadernación de libros y fabricación de cartón piedra.

Para preparar engrudo básico: disolver 50 g de almidón en 100 ml de agua fría hasta formar una pasta sin grumos. Calentar 400 ml de agua hasta ebullición y añadir la pasta de almidón removiendo constantemente. La mezcla se espesará rápidamente al alcanzar la temperatura de gelatinización. Continuar removiendo 2-3 minutos a fuego suave hasta obtener una pasta translúcida y homogénea. Dejar enfriar parcialmente antes de usar. La consistencia se ajusta añadiendo más agua (más fluido) o más almidón (más espeso).

Para mejorar la resistencia al agua y la conservación del engrudo se pueden añadir aditivos: una cucharadita de alumbre de potasio ($KAl(SO_4)_2$) por litro endurece el adhesivo y lo hace parcialmente resistente a la humedad; unas gotas de vinagre o ácido cítrico inhiben el crecimiento de moho; una cucharada de azúcar mejora la flexibilidad cuando seca. El engrudo sin aditivos se conserva 2-3 días a temperatura ambiente y una semana refrigerado antes de que proliferen hongos.

Tipo de engrudo

Fórmula

Uso principal

Engrudo básico

50 g almidón + 500 ml agua

Papel, cartón, encuadernación

Engrudo resistente

50 g almidón + 500 ml agua + 5 g alumbre
Papier-mâché, trabajos que requieren rigidez

Engrudo flexible
50 g almidón + 500 ml agua + 15 g azúcar
Telas, papeles que deben mantener flexibilidad

Engrudo conservable
50 g almidón + 500 ml agua + 10 ml vinagre + pizca de sal
Uso general con mayor vida útil (5-7 días)

Otras aplicaciones técnicas del almidón

El almidón extraído tiene aplicaciones que van mucho más allá del adhesivo y la cocina, muchas de ellas relevantes en un contexto de autosuficiencia.

Apresto para tejidos: Sumergir la tela en una solución diluida de almidón (10-20 g/L de agua caliente) y dejar secar tensada. El almidón rigidifica las fibras, reduce la absorción de suciedad y facilita el planchado. Es el tratamiento clásico para cuellos y puños de camisas. También impermeabiliza parcialmente el tejido.

Fuente de azúcar fermentable: El almidón puede convertirse en glucosa (sacarificación) mediante hidrólisis ácida: hervir almidón en agua con un 1-2% de ácido (zumo de limón, vinagre) durante 1-2 horas. El líquido dulce resultante puede fermentarse con levadura para producir alcohol. Este es el principio de la elaboración de cerveza (donde la maltasa del grano germinado hidroliza el almidón) y del sake (donde el hongo *Aspergillus oryzae* produce las amilasas).

Bioplástico rudimentario: Mezclar 30 g de almidón con 300 ml de agua, 15 ml de vinagre y 15 ml de glicerina (o aceite vegetal como sustituto parcial). Calentar removiendo hasta espesar. Verter en molde y secar 2-3 días. Se obtiene una lámina semiflexible y biodegradable, útil para envolver, fabricar recipientes simples o como material didáctico.

Tratamiento de diarrea (medicina tradicional): El agua de arroz (rica en almidón gelatinizado) es un tratamiento de rehidratación oral reconocido por la OMS para diarrea aguda. El almidón se hidroliza lentamente en el intestino, liberando glucosa que facilita la absorción de agua y sodio por cotransporte. Se prepara hirviendo 50 g de arroz en un litro de agua durante 20 minutos y colando.

Detección de yodo (test químico): El almidón reacciona con el yodo molecular (I_2) formando un complejo azul-violeta intenso (la amilosa atrapa moléculas de I_2 en su estructura helicoidal). Esta reacción sirve como indicador: para verificar la presencia de almidón en alimentos, para detectar yodo en agua, o como indicador redox en titulaciones.

El almidón es uno de esos materiales cuya versatilidad suele subestimarse. Con solo patatas, agua y calor, se puede fabricar adhesivo, espesar salsas, almidonar ropa, producir azúcar fermentable para alcohol e incluso crear materiales plásticos básicos. Es una de las bases químicas más útiles que se pueden extraer de recursos agrícolas comunes.

⚠ Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.