

# CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL PRIMER ALMIDÓN NATURAL DE YUCA CEROSO (LIBRE DE AMILOSA) DESCUBIERTO EN CIAT

Sánchez Teresa<sup>1</sup>, Dufour Dominique<sup>1&2</sup>, Morante Nelson<sup>1</sup>, Ceballos Hernán<sup>1&3</sup>



1: Centro Internacional de Agricultura Tropical, (CIAT) Cali, Colombia.

2: Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, Montpellier, (CIRAD) Francia.

3: Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.

## INTRODUCCIÓN

El almidón es el más abundante carbohidrato de reserva en las plantas. Es un polímero compuesto de moléculas de glucosa unidas en dos formas.

**La amilosa:** es una molécula esencialmente lineal en donde las unidades de glucosa están unidas en enlaces  $\alpha$  1-4. La amilosa representa generalmente entre 20-30% del almidón.

**La amilopectina:** es una molécula más grande y ramificada con 5% de las unidades glucosa unidas en enlaces  $\alpha$  1-6. La estructura del almidón varía considerablemente entre especies.

En la actualidad se conocen variedades con almidones de tipo ceroso, exento de amilosa (maíz, trigo, sorgo, cebada, arroz, papa y camote). No existen reportes que mencionen el descubrimiento de yuca con almidón ceroso obtenido en forma natural.

El objetivo de este trabajo es demostrar que el clon de yuca AM 206-5, obtenido por autopolinización dirigida en CIAT, es de tipo ceroso, y estudiar sus propiedades fisicoquímicas y su comportamiento reológico.



## MATERIALES Y MÉTODOS

Se produjo harina y almidón del clon AM 206-5, y de los clones MCOL 2208 y MPER 247, utilizados como patrones.

### Métodos físicos

Microscopía óptica; Microscopía electrónica de barrido, (SEM).

**Análisis proximal:** Materia seca; Cenizas; Fibra cruda; Azúcares totales y reductores; Almidón.

### Propiedades fisicoquímicas

Claridad de los geles; Amilosa: Prueba de yodo; colorimetría y DSC.

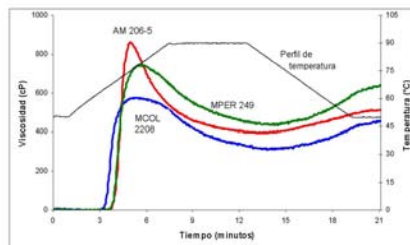
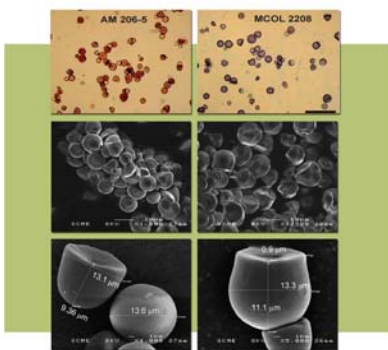
Temperatura de gelatinización: DSC.

### Propiedades funcionales

Rápido viscoanalizador (RVA); Solubilidad; Índice de hinchamiento; Volumen de la fracción dispersa.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las raíces de la variedad AM 206-5 cuando se tiñeron con la solución de yodo mostraron una coloración café-rojiza, coloración típica de un almidón libre de amilosa; comparada con la tinción azul oscura que aparece en las raíces de yuca normal. En microscopía óptica se puede observar el mismo comportamiento de los gránulos de almidón. Entre los clones no se presentan diferencias en la morfología y el tamaño de los gránulos (microscopía de barrido).



La solubilidad del almidón de AM 206-5 fue cerca de la mitad del valor observado para los otros clones (la amilosa es más soluble que la amilopectina).

El índice de hinchamiento en el clon AM 206-5 fue considerablemente más alto que los testigos. El almidón ceroso de yuca es susceptible de absorber 2 veces más agua que un almidón de yuca normal.

El volumen de la fracción dispersada fue un poco mayor que el de los otros dos clones estudiados.

Tabla 1. Análisis Proximal (g/100g bs) de tres clones de yuca

Parámetros	AM 206-5	MCOL 220E	MPER 247
Materia Seca (%)	31.5 (1.3)	34.8	35.7
Cenizas (%)	3.0 (0.2)	1.6	2.2
Fibra Cruda (%)	4.6 (0.7)	2.6	3.2
Azúcares Totales (%)	1.6 (1.1)	2.9	3.6
Azúcares Reductores (%)	0.8 (0.8)	0.9	1.3
Almidón (%)	86 (3.9)	88	86

El contenido de materia seca del clon AM 206-5 fue ligeramente más bajo que los clones de referencia, mientras que el contenido de fibra cruda y de cenizas fue mayor.

Tabla 2. Propiedades fisicoquímicas de los almidones de los tres clones de yuca analizados

Parámetros	AM 206-5	MCOL 2208	MPER 247
Claridad de la pasta (%)	57.6 (1.6)	56.2 (0.3)	50.3 (0.6)
Contenido de amilosa por colorimetría (%)	3.4 (0.2)	20.4(0.3)	19.7 (0.4)
Contenido de amilosa DSC (%)	0.0 (0.0)	19.2 (0.0)	9.0 (0.5)
Temperatura de Gelatinización (°C)	63.1 (0.7)	60.4 (0.1)	61.8 (0.1)

La claridad de los geles fue similar para los 3 clones.

El contenido de amilosa obtenido por colorimetría fue de 3.4 % para el clon AM 206-5, mientras que para los testigos fue de 20 %.

Por DSC el contenido de amilosa fue 0% en el clon AM206-5.

El almidón del clon AM 206-5 desarrolló un valor mayor en la viscosidad máxima (890 centipoises). No se observó diferencia significativa en las temperaturas de empastamiento.

Los perfiles viscoamilográficos muestran que los geles del almidón de yuca (ceroso o no) no son resistentes a las temperaturas altas y son sensibles a las fuerzas de cizallamiento.

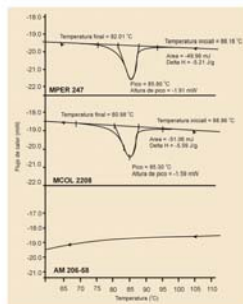


Tabla 4. Valores de solubilidad, índice de hinchamiento del clon ceroso y los clones normales

Clon	Solubilidad (% bs)	Índice de hinchamiento (g·g <sup>-1</sup> )	Volumen fracción dispersada (Φ)
AM 206-5	6.0 (0.5)	55.7 (2.3)	0.50 (0.03)
MCOL 2208	14.1 (0.6)	32.3 (0.7)	0.45 (0.00)
MPER 247	13.4 (0.4)	30.8 (0.4)	0.41 (0.01)

## CONCLUSIONES

Todos los análisis realizados en este estudio comprueban que el clon de yuca AM 206-5 no contiene amilosa (almidón ceroso o waxy). Este es el primer reporte de un clon de yuca natural (no modificado genéticamente) con estas propiedades.

Las propiedades características del almidón ceroso del clon AM 206-5 de yuca puede abrir la posibilidad de usos comerciales en aplicaciones novedosas debido a la ausencia de amilosa (industria papelera y alimenticia, en particular productos congelados, refrigerados o ácidos). En la actualidad se continúa la caracterización de las propiedades funcionales y el comportamiento de los geles en productos procesados.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aristizábal, J.; Sánchez, T. (2007). Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca. Mejía, D. Ed. Boletín de servicios agrícolas de la FAO. Número 163. FAO, Roma, 137 p.
2. Ceballos, H.; Sánchez, T.; Morante, N.; Fregene, M.; Dufour, D.; Smith, A.M.; Denyer, K.; Pérez, J.C.; Calle, F.; Mestres, C. (2007). Discovery of an Amylose free Starch Mutant in Cassava (*Manihot esculenta* Crantz). Journal of Agricultural and Food Chemistry, Vol. 55, n° 18, p. 7469-7476.
3. Jobling, S. (2004). Improving starch for food and industrial applications. Current Opinion in Plant Biology, Vol. 7, n° 2, p. 210-218.
4. Mestres, C.; Matencio, F.; Pons, B.; Yajid, M.; Flieled, G. (1996). A rapid method for the determination of amylose content by using differential scanning calorimetry. Starch/Stärke, n° 48, p. 2-6.
5. Zakhia, N.; Wheatley, C.; O'Brien, G.; Dufour, D. (1995). Screening of CIAT cassava germplasm diversity: the relationship between cyanogenic potential and cassava starch functional properties. In: CBN, proceedings of the second international scientific meeting, Bogor, Indonesia, Publication CIAT n° 150, Vol. 2, p. 823-830.

Contacto: Teresa Sánchez, CIAT, Cali Colombia, tesa045@hotmail.com

