

# VARIABILIDAD EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS MAZORCAS ENTRE POBLACIONES LOCALES DE MAÍZ DE DIVERSAS ZONAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR E ISLAS CANARIAS

L. CAMPO, P. REVILLA, R. A. MALVAR, A. ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, J. I. RUIZ DE GALARRETA, D. RÍOS, A. ORDÁS Y J. MORENO-GONZÁLEZ



Estación Experimental de  
Aula Dei (EEAD)

neiker  
tecnalia



53ª Reunión Científica de la SEEP

Potes, 9-12 de junio de 2014



ccbat  
CENTRO DE CONSERVACIÓN  
DE LA BIODIVERSIDAD AGRÍCOLA  
DE TENERIFE

INGACAL  
INSTITUTO GALEGO  
DE CALIDADE  
ALIMENTARIA

## Introducción

En Galicia el aprovechamiento mayoritario del cultivo de maíz se realiza como forraje verde o como silo de maíz, utilizándose en ambos casos la planta entera. Actualmente también se están empleando en la alimentación de vacas y cerdo de alta producción cárnica, silos de mazorca de maíz (con y sin espatas), conocidos como pastone y silos de grano también llamados pastone de grano.

El grano es el principal componente de la mazorca, aunque grano y zuro tienen una composición química muy diferente. El grano presenta mayor contenido en almidón y proteína, mientras que el zuro muestra altos valores en contenido de fibra y, por lo tanto, menor palatabilidad.



## Objetivo

Evaluar la variabilidad en la composición química de las mazorcas de maíz (grano+ zuro) de doce poblaciones representativas de toda España: la zona húmeda y la zona seca de la Península y las Islas Canarias, desarrollando para ello ecuaciones de predicción NIRS.

Clasificar las poblaciones en función de su composición química.

## Metodología

Se seleccionaron doce poblaciones autóctonas de maíz representativas de la zona húmeda y seca de la Península y de las Islas Canarias buscando diferente latitud y fotoperiodo.

Las poblaciones fueron multiplicadas y, simultáneamente evaluadas, en cinco ambientes en 2011 (diseño Bloques al azar con dos repeticiones).

Se estimó la composición química de las mazorcas mediante el desarrollo de ecuaciones de predicción por Espectroscopía de Reflectancia en el Infrarrojo Cercano (NIRS), que fueron desarrolladas para la determinación de proteína bruta (PB), almidón (ALM), fibra ácido detergente (FAD) y fibra neutro detergente (FND).

En el análisis de varianza se utilizó el procedimiento PROC MIXED de SAS v.9.2 donde las repeticiones se evaluaron como efectos aleatorios y los ambientes y las poblaciones como efectos fijos.

## Resultados

Estadísticos de calibración y validación cruzada obtenidos por regresión para la estimación de la composición química de las mazorcas de maíz.

Parámetro (%MS)	Modelo de ajuste		Calibración		Validación cruzada	
	PE	TM (a,b,c,d)	SEC	R <sup>2</sup>	SECV	RPD
PB	MPLS	2,8,4,1	0,46	0,92	0,50	3,3
FAD	MPLS	2,8,4,1	0,66	0,96	0,74	4,8
FND	MPLS	2,8,4,1	2,55	0,92	3,11	2,9
ALM	MPLS	1,4,4,1	1,13	0,99	1,50	8,9

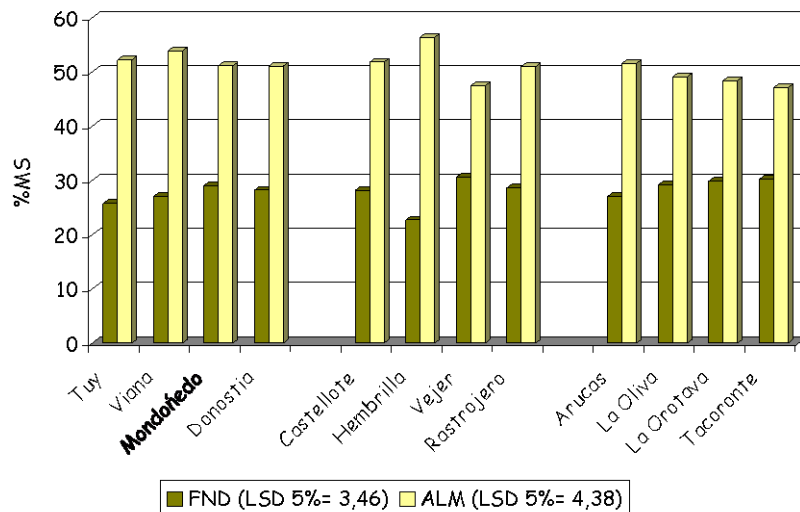
PE: procedimiento estadístico (MPLS: mínimos cuadrados principales modificados); TM: Tratamiento matemático (a: derivada, b: número de puntos de longitudes de onda para calcular la derivada, c: número de puntos usados para la suavización 1, d: el número 1 significa que no hubo suavización 2); SEC: error estándar de calibración; R<sup>2</sup>: coeficiente de determinación en calibración; SECV: error típico de validación cruzada; RPD: SD/SECV; PB: proteína bruta; FND y FAD: fibra neutro detergente y ácido detergente; ALM: almidón

Valores medios en la composición química evaluados en cinco ambientes

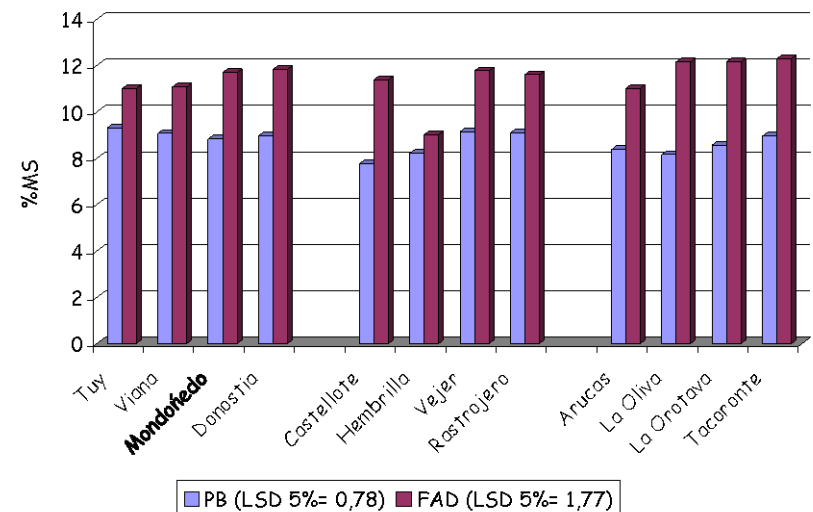
Ambiente	PB	FAD	FND	ALM
Mabegondo	7,6 b	12,7 b	29,5 a	46,6 c
Vitoria-Gasteiz	8,8 a	10,8 a	27,7 b	52,6 b
Pontevedra	9,0 a	12,1 b	31,0 b	47,6 c
Tenerife	9,5 a	9,4 a	22,6 b	56,5 a
Zaragoza	8,7 a	12,2 b	29,4 b	51,3 b
<b>LSD</b>	<b>0,76</b>	<b>1,48</b>	<b>3,05</b>	<b>3,10</b>
<b>significación estadística</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>

PB: proteína bruta; FND y FAD: fibra neutro detergente y ácido detergente; ALM: almidón. LSD: mínimas diferencias significativas (5%) entre ambientes. \*, \*\*, \*\*\*: diferencias significativas al p<0,05, p<0,01 y p<0,001, respectivamente; ns: no significativo.

Medias del contenido de fibra neutro detergente (FND) y almidón (ALM) evaluado en doce variedades locales de maíz



Medias del contenido de proteína bruta (PB) y fibra ácido detergente (ADF) evaluado en doce variedades locales de maíz.

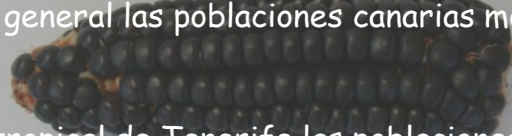






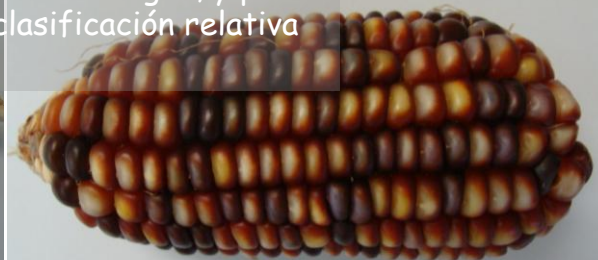
### Conclusiones

✓ Se han desarrollado ecuaciones de predicción NIRS válidas para la determinación del contenido en proteína bruta (PB), almidón (ALM) y fibra ácido y neutro detergente (FAD y FND) en mazorcas de maíz.



✓ Las poblaciones fueron clasificadas en función de su composición química. Entre las poblaciones de la zona húmeda las mejores fueron "Tuy" y "Viana", en la zona seca peninsular, "Hembrilla" y entre las poblaciones de las Islas Canarias "Arucas". En general las poblaciones canarias mostraron un menor valor nutritivo.

✓ En el ambiente subtropical de Tenerife las poblaciones alcanzaron mayores concentraciones de PB y ALM, así como menores niveles de concentración de FAD y FND, debido tal vez a una mayor radiación solar que favoreció la completa formación de la mazorca en las variedades tardías.



✓ Las poblaciones mantenían sus diferencias en la composición química general, a pesar de ser multiplicadas en otros ambientes diferentes al de origen, y por lo tanto, pueden ser multiplicadas *ex situ* sin que varíe su clasificación relativa en cuanto a su composición química.