

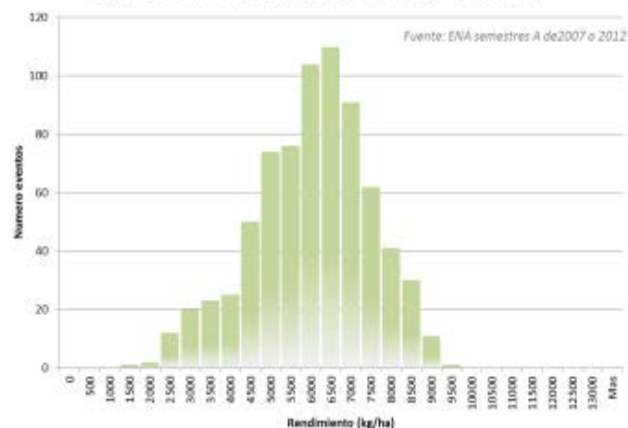


Análisis de información con enfoque AEPS-Big Data

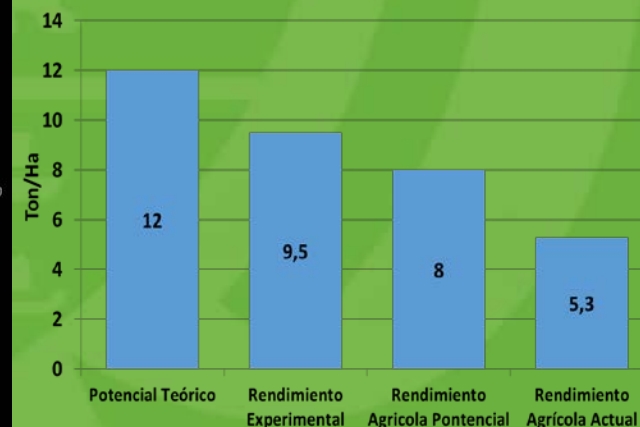
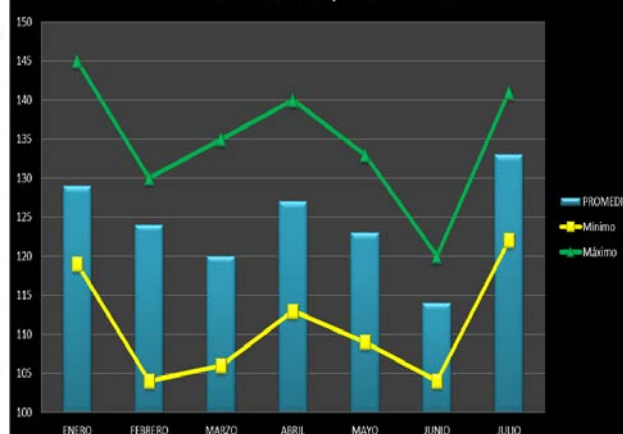
TRABAJO CONJUNTO CIAT-FEDEARROZ

Cierre de brechas productivas a través de Identificación de factores que conducen a altas o bajas productividades

Distribución de rendimientos en arroz - Colombia

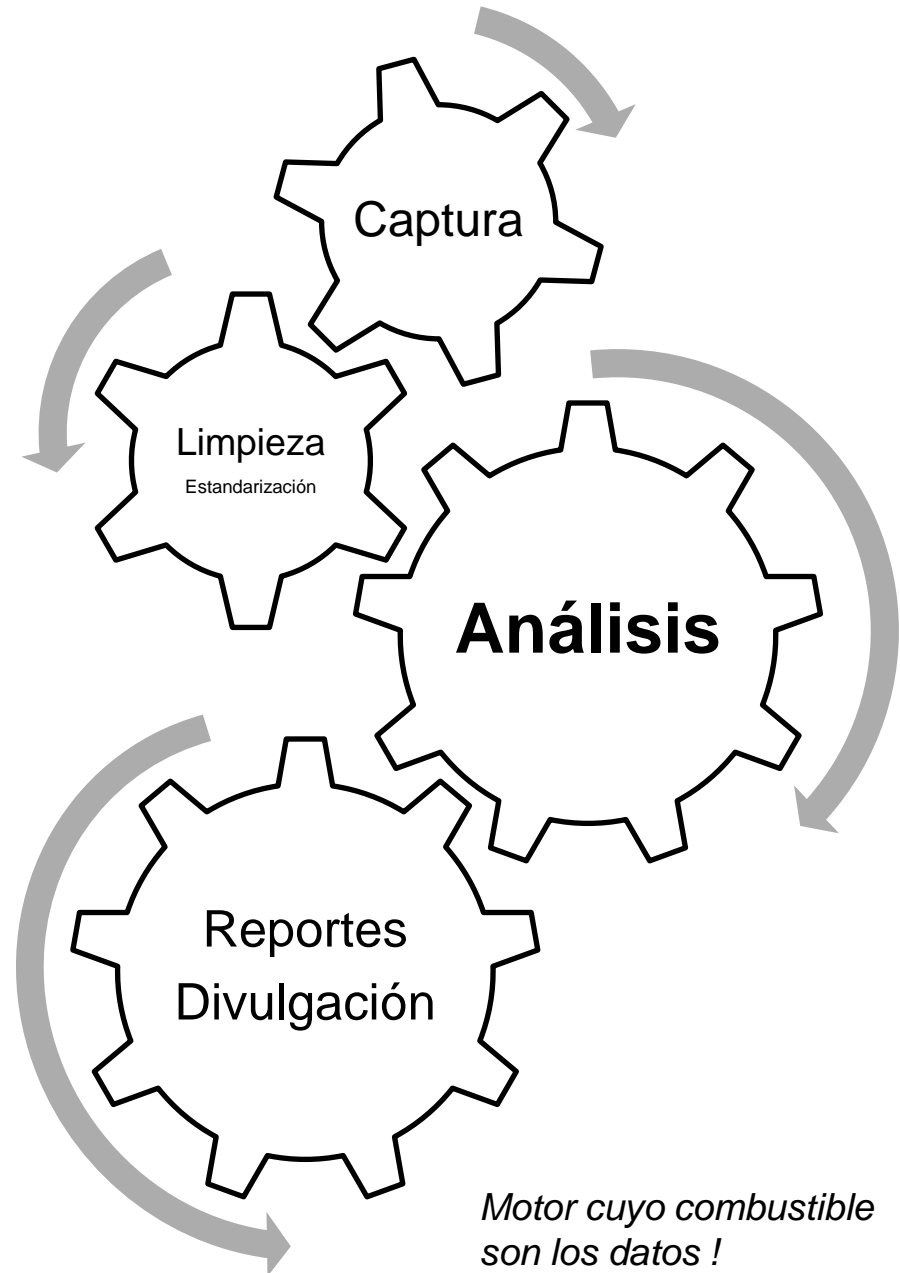


RENDIMIENTOS B/HA MIN Y MAX



Información primaria:
capturada una vez iniciado
el convenio a través de
diferentes fuentes –
Plataforma en línea

Información secundaria :
Bases de datos existentes



INFORMACIÓN DE:



Clima

+



Suelo

+



Manejo agronómico

=



Producción
Rdto/ha

PARA:

Identificar factores o combinaciones de factores que conducen a altas o bajas producciones

% ? + % ? + %? = A Explicar (100 %)

Información compartida, analizada y en proceso de validación

ENA

(Encuesta Nacional Arrocerera)

3 semestres de datos

- 2007: 93
- 2008: 101
- 2009: 141
- 2010A : 134
- 2011A : 127
- 2012A : 136

Total : 732 **eventos** productivos
+ georeferenciacion (216 **lotes**)

Registros de cosecha

- Saldaña y Purificación
 - 08/2009 a 10/2013
 - 633 registros
- Llanos
 - 2011 a 2013
 - 2049 registros
- Aipe, Aguazul, Montería, Saldaña, V/CIO
 - 2008 a 2012
 - 860 registros

Ensayos de fecha de siembra

- **Villavicencio** (CI Santa Rosa): 2012, 80 registros
- **Montería** (CI La Victoria): 2012A, 192 registros
- **Saldaña**: 2001 a 2013, 200 registros
- **Granada**: 2012, 80 registros
- **Aipe**: 2012-2013, 195 registros



Caso de estudio Saldaña



- Cuenta con estación meteorológica
- Compartió información en el marco del convenio CIAT-MADR



- ✓ Saldaña 08/2009 a 12/2012
- ✓ Total: **N= 530 eventos productivos**

Redes de estaciones:



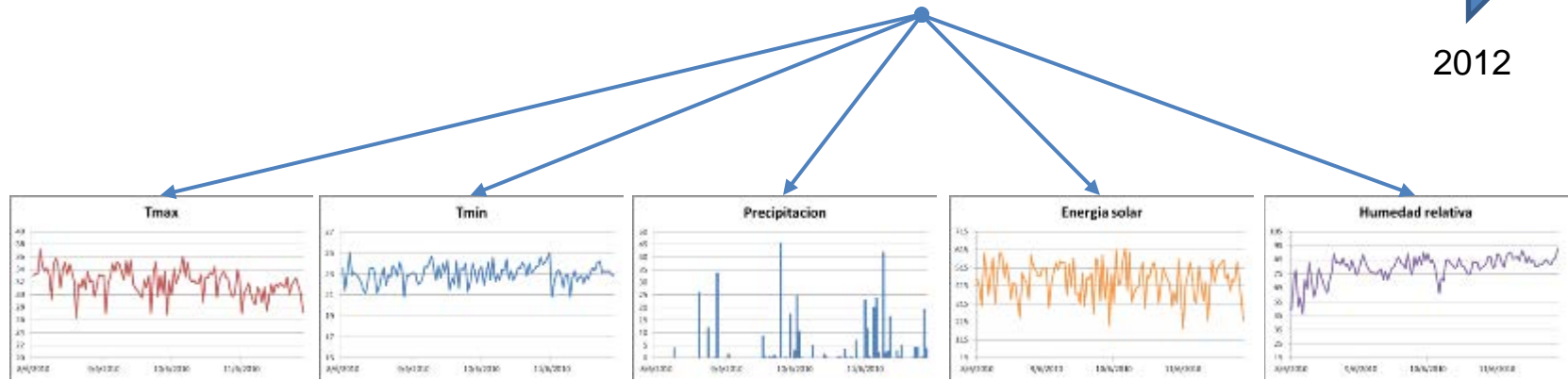
Para Saldaña:

- Algoritmo que busca en una “biblioteca de datos climáticos diarios” el pedazo de clima que corresponde a cada evento productivo.
- Algoritmo que genera indicadores diseñados con expertos en arroz (Fisiólogos, agrónomos, mejoradores)



2009

2012

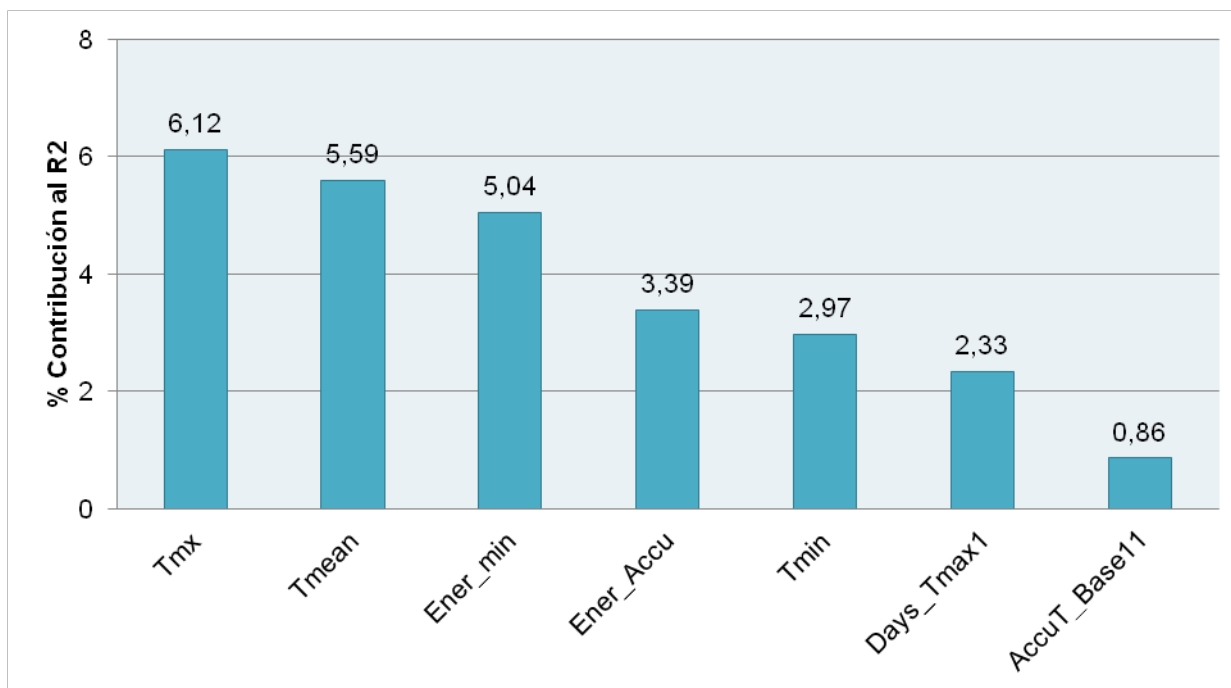


Serie climática completa para 5 variables

Clima (%) + Suelo (%) + Manejo agronómico (%) = Rdto/Lote



Análisis multivariado para Saldaña : Todos los eventos (2010 hasta 2012), con **todas las variedades, N = 329**

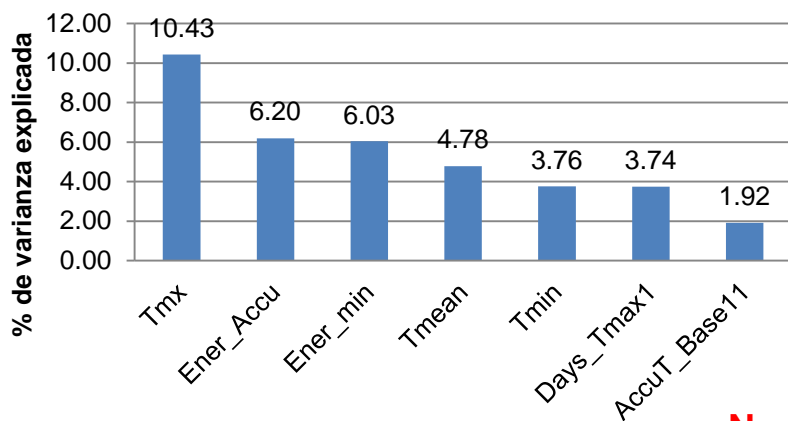


Clima explica: 26.3 % del rendimiento

Análisis multivariado para Saldaña : Todos los eventos (2010 hasta 2012), **por variedad**

N = 98

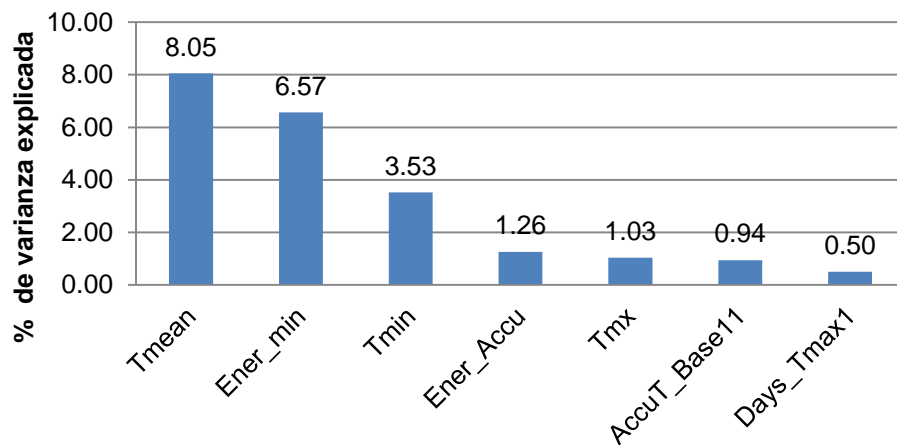
FEDEARROZ 733



Para **FEDEARROZ 733**, el clima explica el **37%** del rendimiento

Lagunas

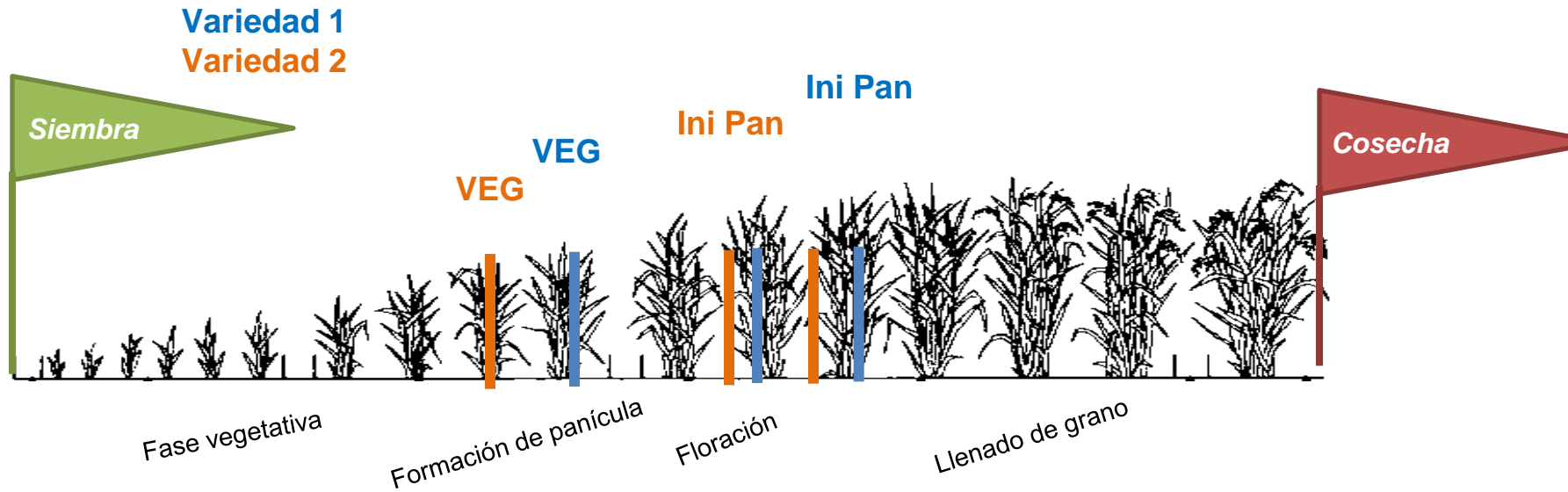
N = 112



Para **Lagunas**, el clima explica el **22%** del rendimiento

Factores diferentes!
Las variedades responden de manera diferente al clima !

Análisis por etapas fenológicas : analizar el efecto de variables climáticas por etapas fenológicas

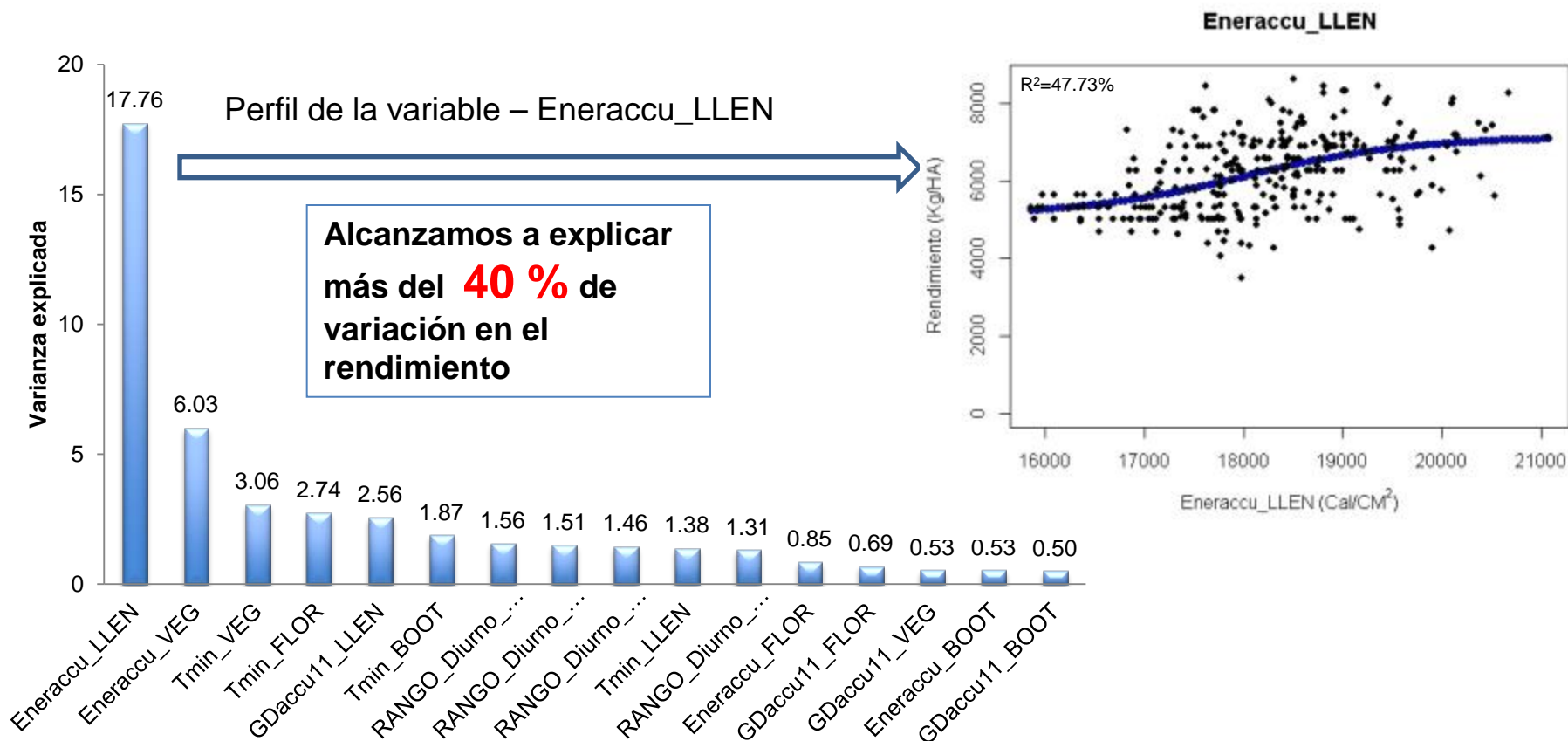


Fase vegetativa
Formación de panícula
Floración
Llenado panícula

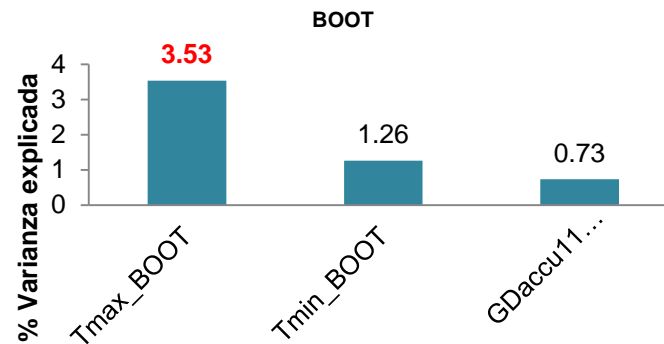
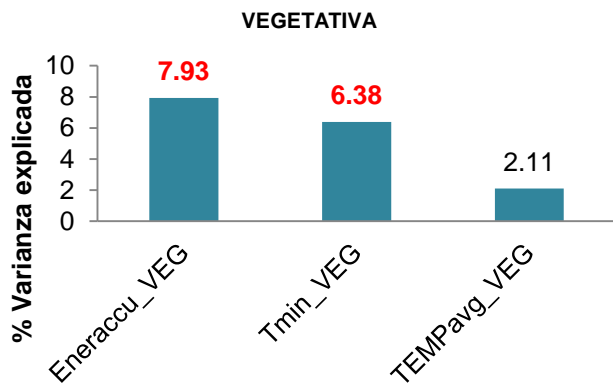
Var	Significancia	Unidad
Tmax	Tmax de la ventana	°C
Tmin	Tmin de la ventana	°C
TEMPmax34freq	Frecuencia de días con Tmax > 34°C	Adimensional
TEMPavg	Temperatura media de la ventana	°C
GDaccu11	GD acumulados en la ventana (base 11)	°C
Eneraccu	Energía acumulada en la ventana	Cal.cm ⁻²
VPD_avg	VPD media de la ventana	Pa
RHUM_avg	Humedad relativa media de la ventana	%
RANGO_Diurno	Rango diurno medio de la ventana	°C
RANGO_Diurno10freq	Frecuencia de días con rangos < 10°C	Adimensional

Análisis por etapas fenológicas

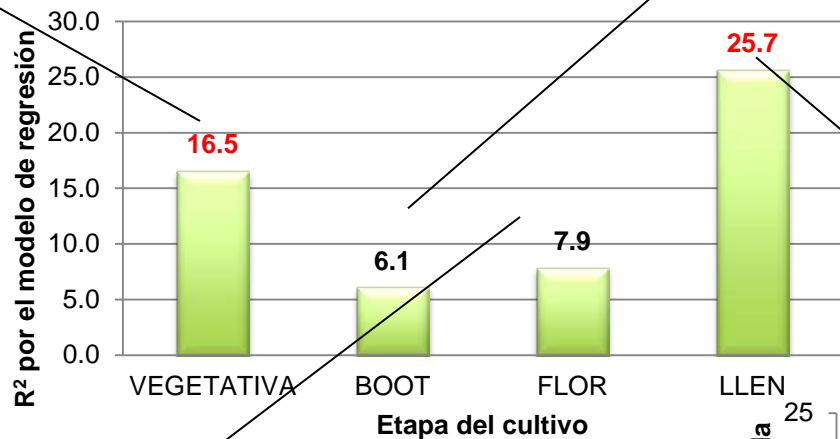
Todos los eventos (2010 hasta 2012), **todas las variedades**, N= 329



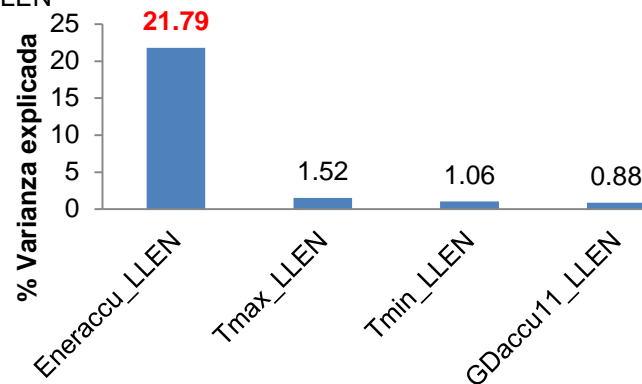
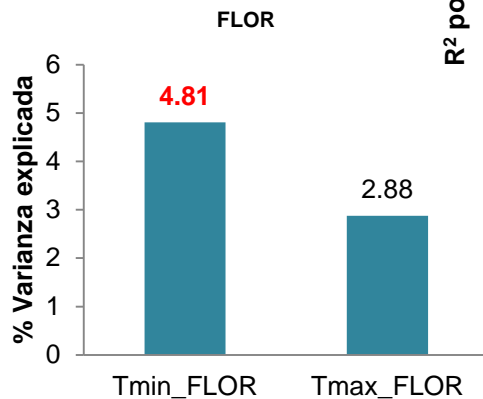
- Pasamos de explicar con clima el **26.3%** del rendimiento a **44.3%** con etapas fenológicas
- Siembras orientadas a aprovechar al máximo Eneraccu_Llen. Como Adaptación al clima



Modelos por etapa fenologica



N = 329



Resultados preliminares con manejo agronómico

Clima (%) + Suelo + Manejo agronómico = Rdto/Lote



Variable	Descripción
id	Identificador
control	Código de Finca
siembra	Fecha de siembra evaluada en día calendario, cuantos días tiene el cultivo tomando como referencia el 1 de enero
canhec	Cantidad de semilla por hectárea (Kg/HA)
cultant1	Cual fue el cultivo anterior
nitroge	Cantidad de nitrógeno por hectárea utilizado sobre el cultivo (kg/HA)
fosfate	Cantidad de fósforo por hectárea utilizado sobre el cultivo (kg/HA)
potash	Cantidad de potasio por hectárea utilizado sobre el cultivo (kg/HA)
numfer	Número de veces que el cultivo fue fertilizado
numher	Número de veces que el cultivo fue tratado con herbicidas
numins	Número de veces que el cultivo fue tratado con insecticidas
numfun	Número de veces que el cultivo fue tratado con funguicidas
duracin_ciclo	Duración en días del ciclo productivo
sistecose	Sistema de cosecha implementado en el cultivo
humedad	Humedad del grano en %
impure	Impureza del grano en %
Ano	Año en el que el cultivo es establecido
vartip	Tipo de variedad (certificado/No Certificado)
variedad	Variedad utilizada en el cultivo
cozona	Zona en la que fue sembrada el cultivo
sistema	Sistema en el que fue sembrado el cultivo
rend	Rendimiento del cultivo (kg/HA)

Resultados preliminares con manejo agronómico

Fedearroz 733
ZONA 1 (Centro)
Sistema de riego 1 (Riego Integral)

N= 32 eventos de producción

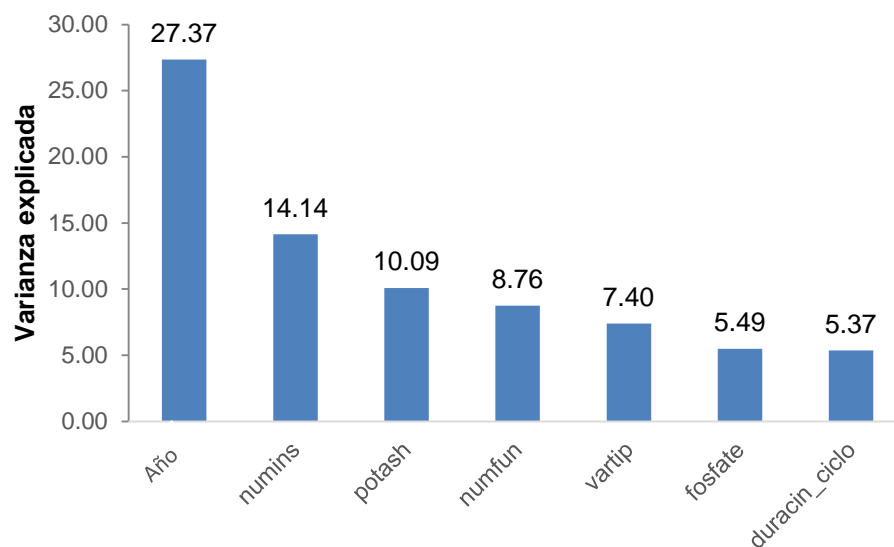
Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	13448.43	1667.654	8.064	1.03E-07	***
fosfate	-18.774	5.819	-3.226	0.004236	**
potash	13.748	3.354	4.099	0.000559	***
numins	-347.542	94.22	-3.689	0.001455	**
numfun	262.812	98.161	2.677	0.014476	*
duracin_ciclo	-41.153	13.212	-3.115	0.005457	**
Año 2011A	-688.294	372.795	-1.846	0.079701	.
Año 2012A	-1543.34	353.488	-4.366	0.000299	***
vartipN	-488.663	286.116	-1.708	0.103128	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1

Residual standard error: 427.2 on 20 degrees of freedom

Multiple R-squared: **0.7863**, Adjusted R-squared: 0.7009



78 % de variación en el rendimiento

Resultados preliminares con manejo agronómico

Fedearroz 733

ZONA 3 (Nororiental)

Sistema de riego 1 (Riego Integral)

N=26 eventos de producción

Coefficients:

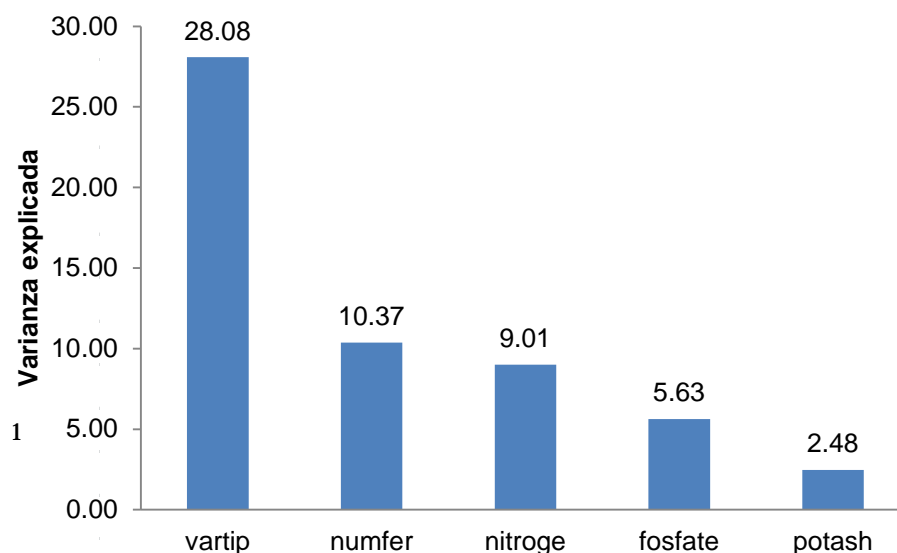
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	7180.568	996.539	7.206	5.64E-07 ***
nitroge	12.308	5.193	2.37	0.028 *
fosfate	6.473	4.671	1.386	0.181
potash	-10.59	6.169	-1.717	0.1015
numfer	-541.692	195.855	-2.766	0.0119 *
vartipN	-960.314	350.047	-2.743	0.0125 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 779.7 on 20 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.5558, Adjusted R-squared: 0.4447

F-statistic: 5.005 on 5 and 20 DF, p-value: 0.003912



55 % de variación en el rendimiento

Vartip: Tipo de variedad (certificado/No Certificado)

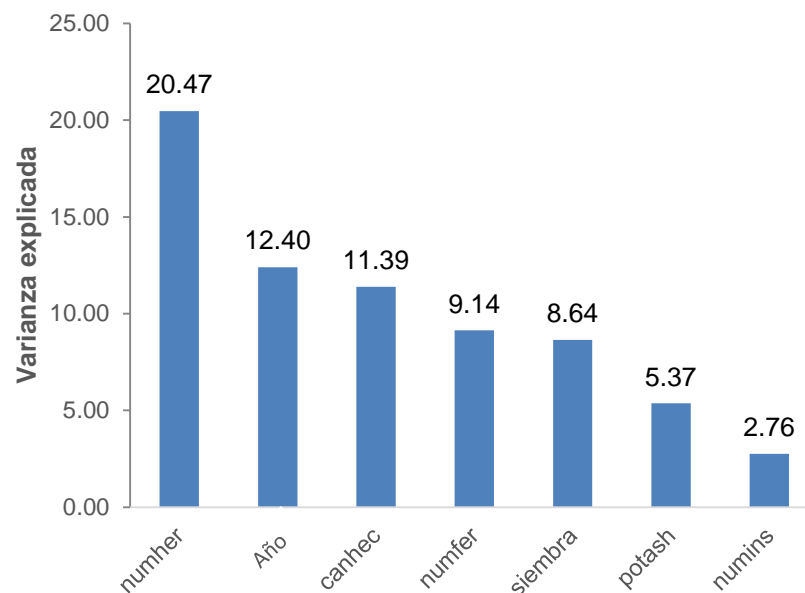
Resultados preliminares con manejo agronómico

Variedad 8149 (Fedearroz 60)
ZONA 1 (Centro)
Sistema de riego 1 (Riego Integral)

N= 27 eventos de producción

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	3690.987	861.08	4.286	0.000444	***
siembra	5.633	2.637	2.136	0.046704	*
canhec	14.776	3.703	3.991	0.000857	***
potash	3.886	2.52	1.542	0.140414	
numfer	302.712	86.07	3.517	0.002462	**
numher	-451.635	109.235	-4.135	0.000623	***
numins	-213.417	105.87	-2.016	0.058995	.
semestre2011A	-371.702	373.825	-0.994	0.333247	
semestre2012A	1376.037	765.684	1.797	0.089113	.

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1



Residual standard error: 508.1 on 18 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.7016, Adjusted R-squared: 0.569
F-statistic: 5.291 on 8 and 18 DF, p-value: 0.00162

70 % de variación en el rendimiento

Resultados preliminares con manejo agronómico

Fedearroz 473

ZONA 4 (Noroccidental)

Sistema de riego 1 (Riego Integral)

N= 17 eventos de producción

Coefficients:

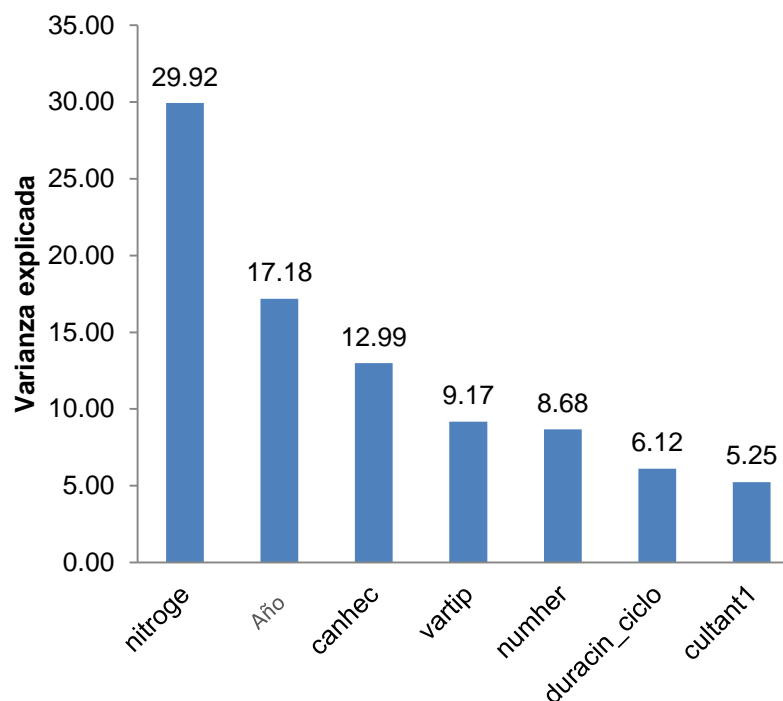
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept	16194.3	5881.317	2.754	0.0249	*
canhec	10.56	6.08	1.737	0.1206	
cultant1	-279.315	263.478	-1.06	0.32	
nitroge	19.214	5.982	3.212	0.0124	*
numher	206.886	171.314	1.208	0.2617	
duracin ci	-107.901	47.52	-2.271	0.0528	.
Año	-2028.42	764.114	-2.655	0.029	*
vartipN	667.718	432.321	1.544	0.161	
vartipP	-264.846	599.059	-0.442	0.6701	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 510 on 8 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.893. Adjusted R-squared: 0.786

F-statistic: 8.347 on 8 and 8 DF, p-value: 0.00351



89 % de variación en el rendimiento

Resultados preliminares con manejo agronómico

Improarroz 1550

ZONA 2 (Llanos)

Sistema de riego 3 (Secano Mecanizado)

N=15 eventos de producción

Coefficients:

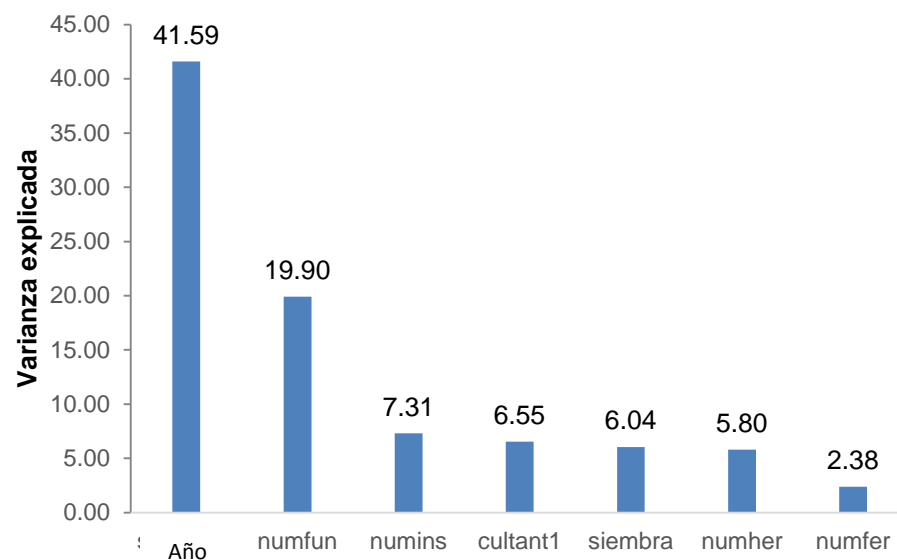
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	6346.356	1070.254	5.93	0.00103 **
siembra	-12.365	5.164	-2.395	0.05369 .
cultant1	-111.82	61.405	-1.821	0.11845
numfer	-247.794	123.417	-2.008	0.09144 .
numher	-623.946	201.154	-3.102	0.02107 *
numins	591.289	205.221	2.881	0.02801 *
numfun	1026.2	314.061	3.268	0.01709 *
Año 2011A	-1169.03	309.927	-3.772	0.00927 **
Año 2012A	-2506.37	643.193	-3.897	0.00801 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 475.2 on 6 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.8956, Adjusted R-squared: 0.7565

F-statistic: 6.436 on 8 and 6 DF, p-value: 0.01783



89 % de variación en el rendimiento

- Las herramientas de análisis han arrojado **resultados preliminares que tienen sentido**
- La **colaboración** entre el grupo de análisis y los expertos (FEDEARROZ y CIAT) del cultivo ha sido **productiva** para diseñar los análisis. En la fase de interpretación, también necesitamos trabajar cerca para facilitar la interpretación)
- Por ahora los conjuntos de datos permitieron probar: **de un lado** el impacto del **clima**, y **de otro lado** el impacto del **manejo**. **Próximo paso**, analizar clima, suelo y manejo **conjuntamente**
- A **mayor cantidad de información** **mayor confiabilidad y robustez de los resultados**
- **Optimizar el manejo** del cultivo por ambiente para **lograr mayor competitividad**

GRACIAS



www.acimatecolombia.org



FEDEARROZ

FONDO NACIONAL DEL ARROZ