



International Center for Tropical Agriculture
Since 1967 *Science to cultivate change*

Modelo de perceptrón multicapa para la predicción del rendimiento en el cultivo de mora

Mayo, 2018

MARIA CAMILA GÓMEZ.

ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN
m.c.gomez@cgiar.org

JUAN CAMILO RIVERA

ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN
j.c.rivera@cgiar.org



CIAT is a CGIAR Research Center

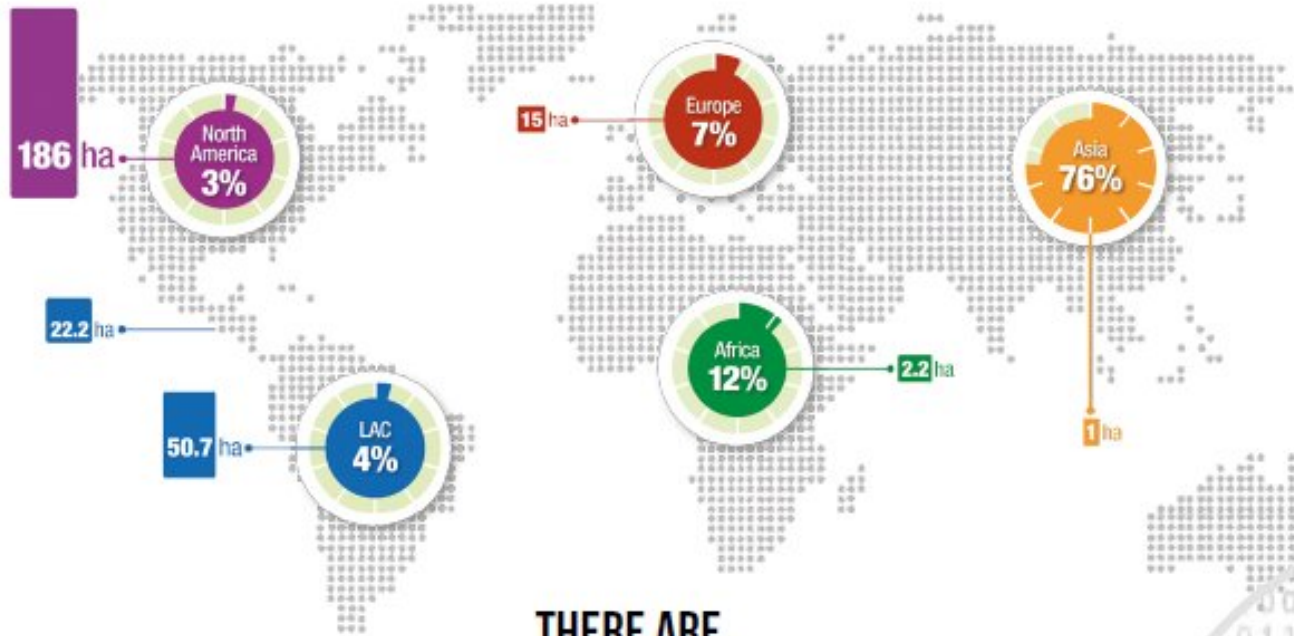


1969 -> 3500 M

2017-> 7500 M

2050 -> 9000 Millones de bocas a garantizar comida y agua potable

#fact



THERE ARE
570 MILLION FARMS
IN THE WORLD
**72% ARE SMALLER
THAN 1 HECTARE**



Small-Scale Farmers
80% of the world's food

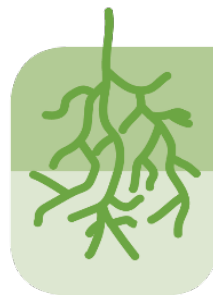
Colectando y diseminando datos a gran escala



¿Cómo lo hacemos?



Clima



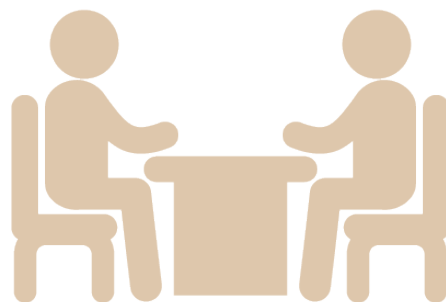
Suelo



Manejo
agronómico



Productividad



Cómo se recolectan los datos de clima?



Red Colombiana de
Ciudades Cómo Vamos
www.ciudatos.com



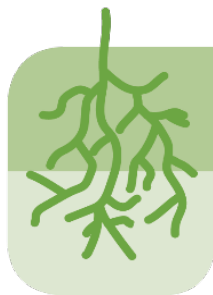
WorldClim - Global Climate Data

Free climate data for ecological modeling and GIS

¿Cómo lo hacemos?



Clima



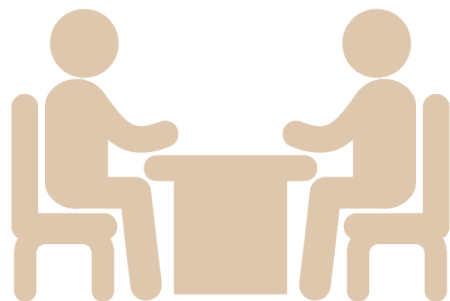
Suelo



Manejo
agronómico



Productividad



Cómo se recolectan los datos de suelo?

Cómo Iniciar la Caracterización Rápida de Suelos en su Finca

1. ¿Hay ríos o riachuelos **muy cercanos** al sitio de evaluación?

Sí ☐ No ☐ No sabe ☐

2. Si usted hace un hueco profundo en cualquier época del año, ¿aflora agua?

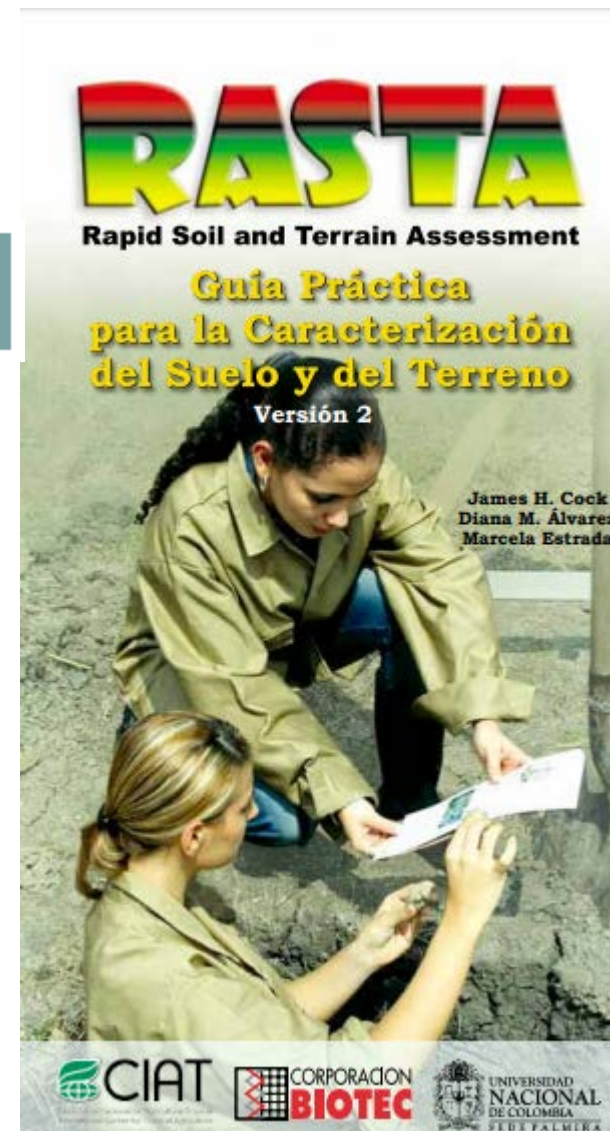
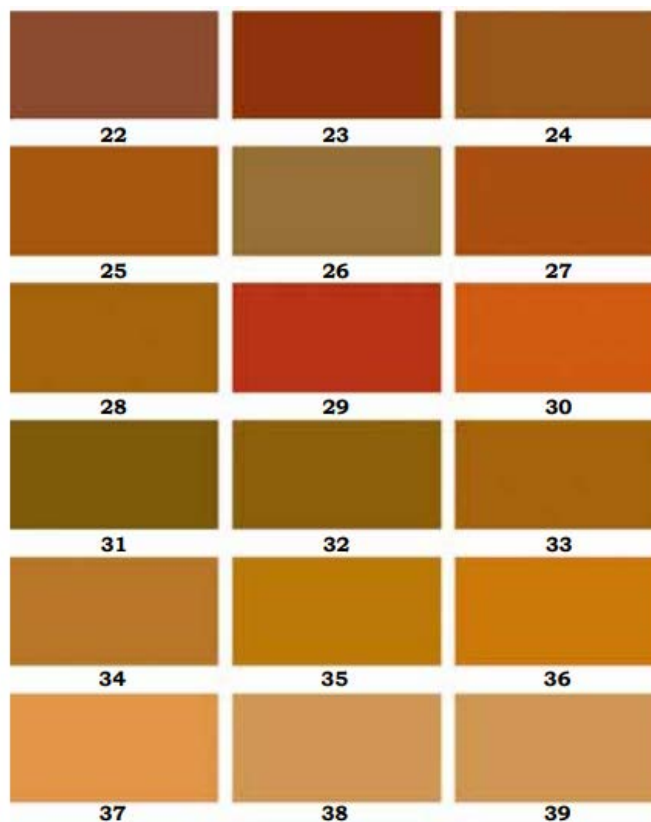
Sí ☐ No ☐ No sabe ☐

3. ¿Se encuentran pozos o aljibes cercanos al lote?

Sí ☐ No ☐ No sabe ☐

¿A qué profundidades (m)? _____

Determinación de Horizontes, Color y Textura



¿Cómo lo hacemos?



Clima



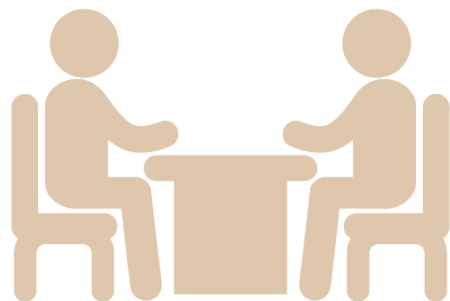
Suelo



Manejo
agronómico



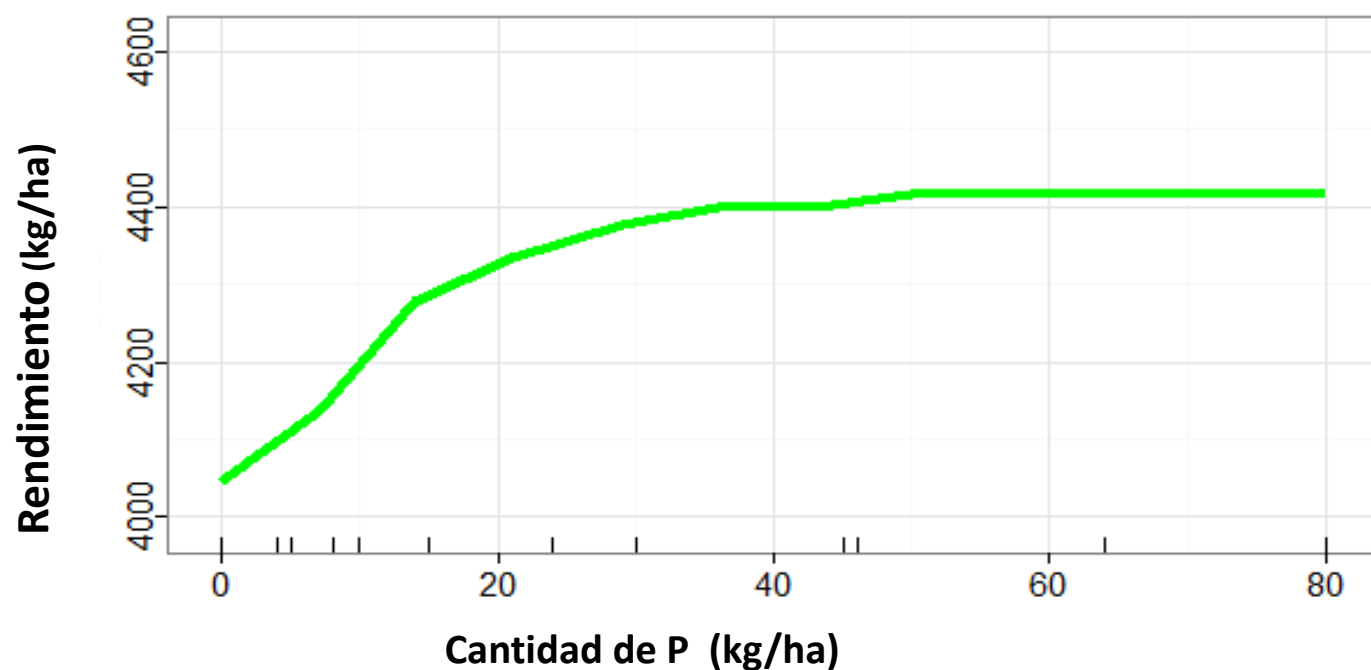
Productividad





El caso de Maiz en Córdoba – Productividad

Total amount of P



25 – 30 kg P /ha cantidad apropiada para maiz en Córdoba

¿Cómo lo hacemos?



Clima



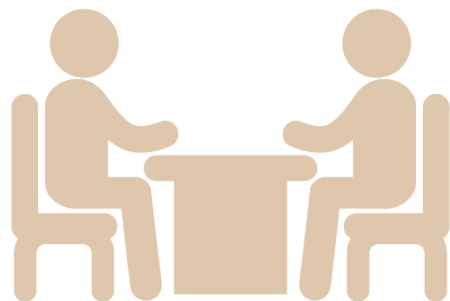
Suelo



Manejo
agronómico



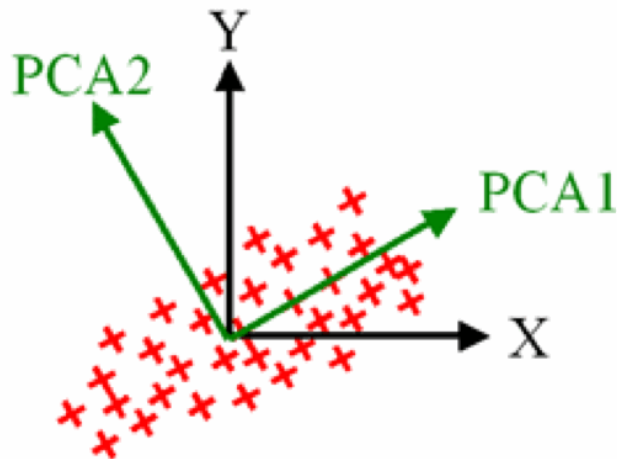
Productividad



Minería de datos

Métodos tradicionales

- Regresión lineal múltiple (OLS)
- Análisis factoriales (PCA, MCA, CATPCA)
- Modelo lineal generalizado (GLM)
- Modelos mixtos



Métodos basados en aprendizaje automático

- Redes neuronales artificiales (supervisadas, no supervisadas)
- Random Forest
- Conditional Inference Forest
- Algoritmos genéticos



¿Cómo lo hacemos?



Clima



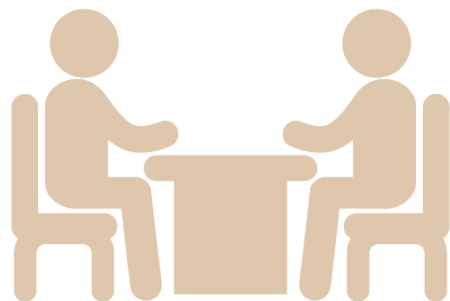
Suelo



Manejo
agronómico



Productividad





A-geek-ultura

MORA DE CASTILLA

Colombia

Múltiples factores afectan su producción

Todo el año y diferentes condiciones

Poca información



Aprendizaje supervisado – no paramétrico – Redes neuronales Artificiales

	V1	V2	V3	V4	V5	...	V60		L 2	L 3	L 4	L 5	...	Kg/lote
Obs 1	0.1	18	3	312	0.3	...	89	0	1	0	1	0	...	2.39
Obs 2	0.2	15	4	526	0.1	...	52	1	0	0	0	1	...	30.35
Obs 3	0.6	14	1	489	0.2	...	64	0	1	1	1	1	...	42.25
Obs 4	0.05	19	2	523	0.5	...	13	0	0	0	0	1	...	52.50
Obs 5	0.4	13	3	214	0.6	...	57	1	1	1	1	1	...	
Obs 6	0.8	12	4	265	0.4	...	24	1	1	0	1	0	...	82.25
Obs 7	0.2	15	1	236	0.8	...	26	0	0	1	0	0	...	89.28
Obs 8	0.1	17	3	541	0.1	...	35	0	1	1	1	0	...	125.0
Obs9	0.6	16	2	845	0.3	...	51	0	0	1	1	0	...	142.8
Obs10	0.1	18	1	126	0.1	...	43	1	1	0	0	1	...	150.0
...
Obs3000	0.04	15	3	235	0.6	...	85	1	1	1	1	0	...	180

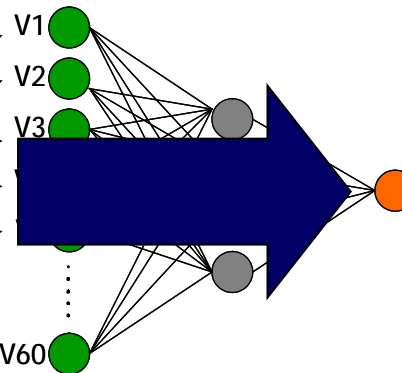
Inteligencia Artificial (A.I)

Machine learning

Aprendizaje automático



Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	...	Obs3000
0.1	0.2	0.6	0.05	0.4	0.8	0.2	0.1	0.6	0.1	...	0.04
18	15	14	19	13	12	15	17	16	18	...	15
3	4	1	2	3	4	1	3	2	1	...	3
312	526	489	523	214	265	236	541	845	126	...	235
0.3	0.1	0.2	0.5	0.6	0.4	0.8	0.1	0.3	0.1	...	0.6
...
89	52	64	13	57	24	26	35	51	43	...	85



Predicho

Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	...	Obs3000
2.07	29.0	53.5	50.5		89.5	99.2	120	172	170	...	188

Real

Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	...	Obs3000
2.4	30.3	42.5	52.5		82.2	89.2	125	142	150	...	180



SRTM

Altitud

RASTA

Pendiente
Drenaje Interno
Drenaje Externo
Profundidad Efectiva

WORLDCLIM

Temperatura Promedio
Rango de temperatura
Precipitación acumulada

TRM

Precipitación

Rendimiento: Kg/plant/week

Datos sin
contexto
temporal

Datos con
contexto
temporal

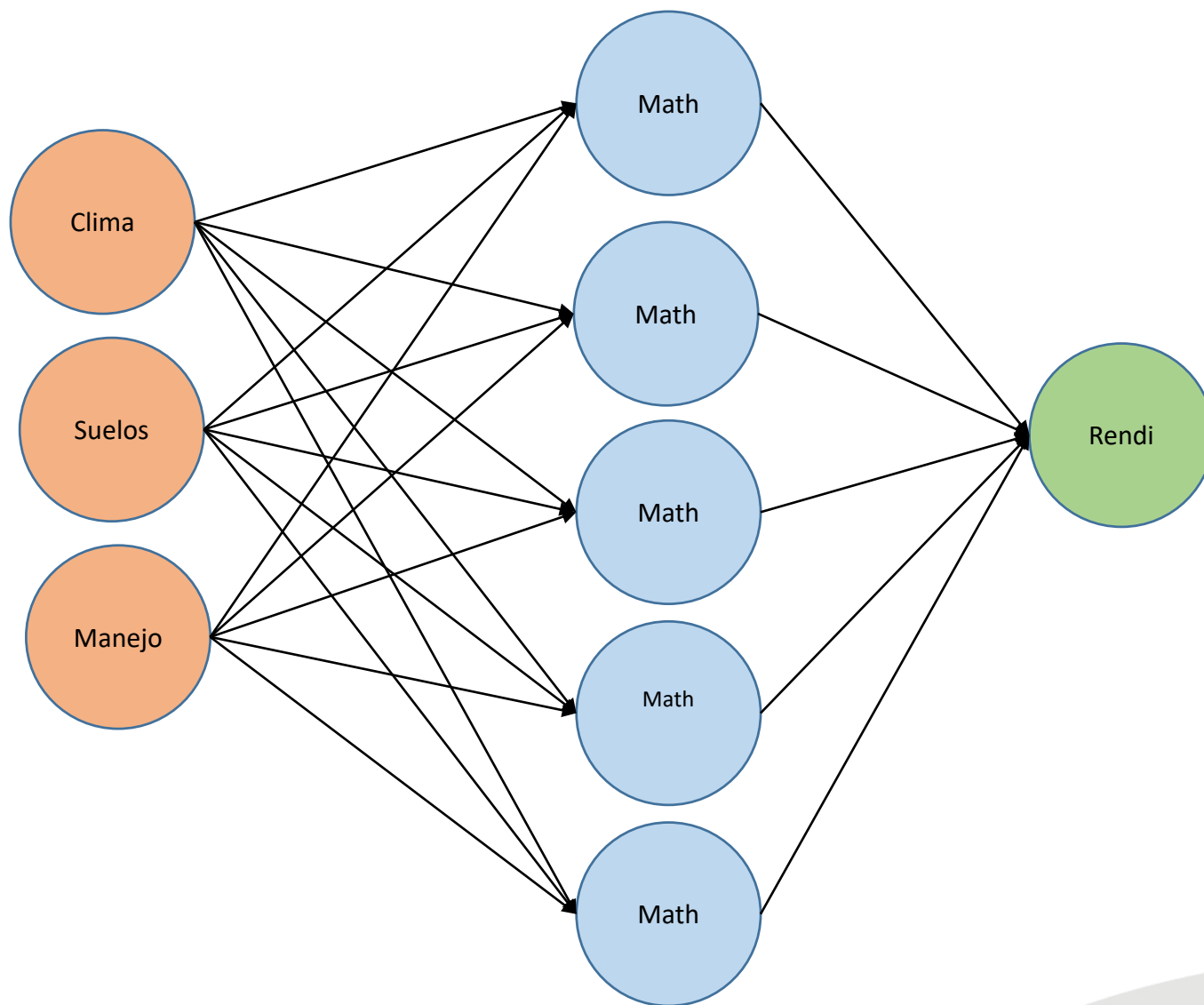
Un solo dato

Mes de cosecha y
3 meses antes de cosecha

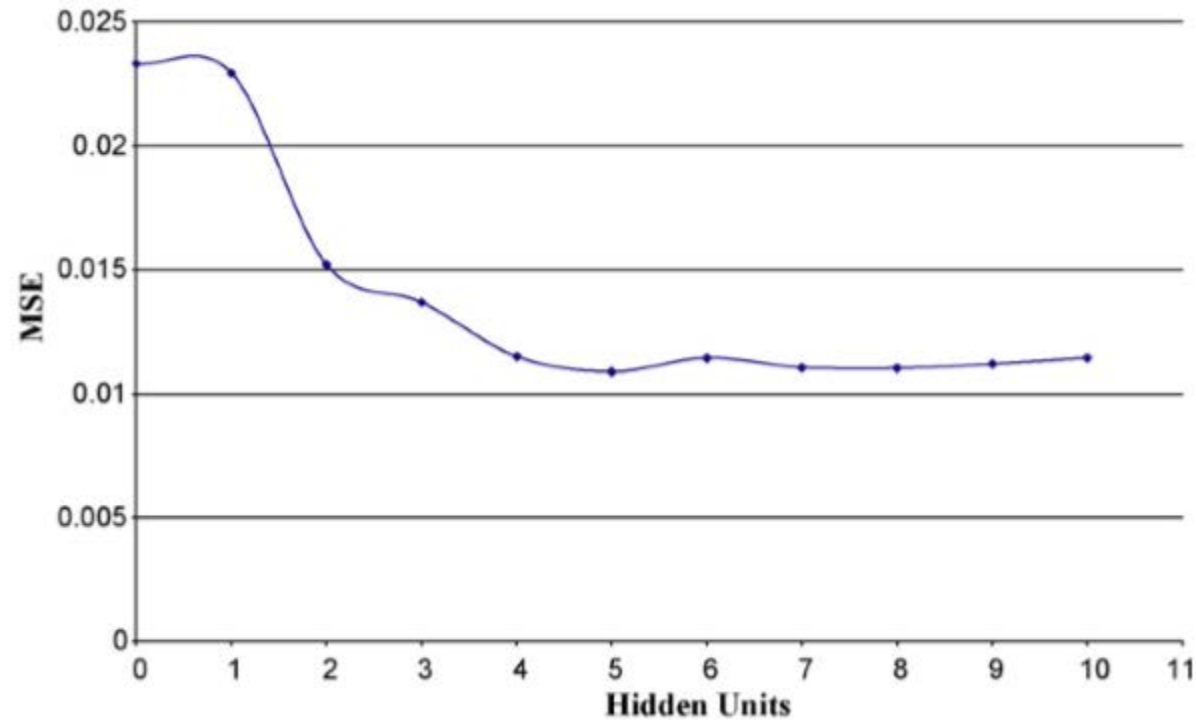
ENTRADAS

SALIDAS

Preceptrón Multicapa

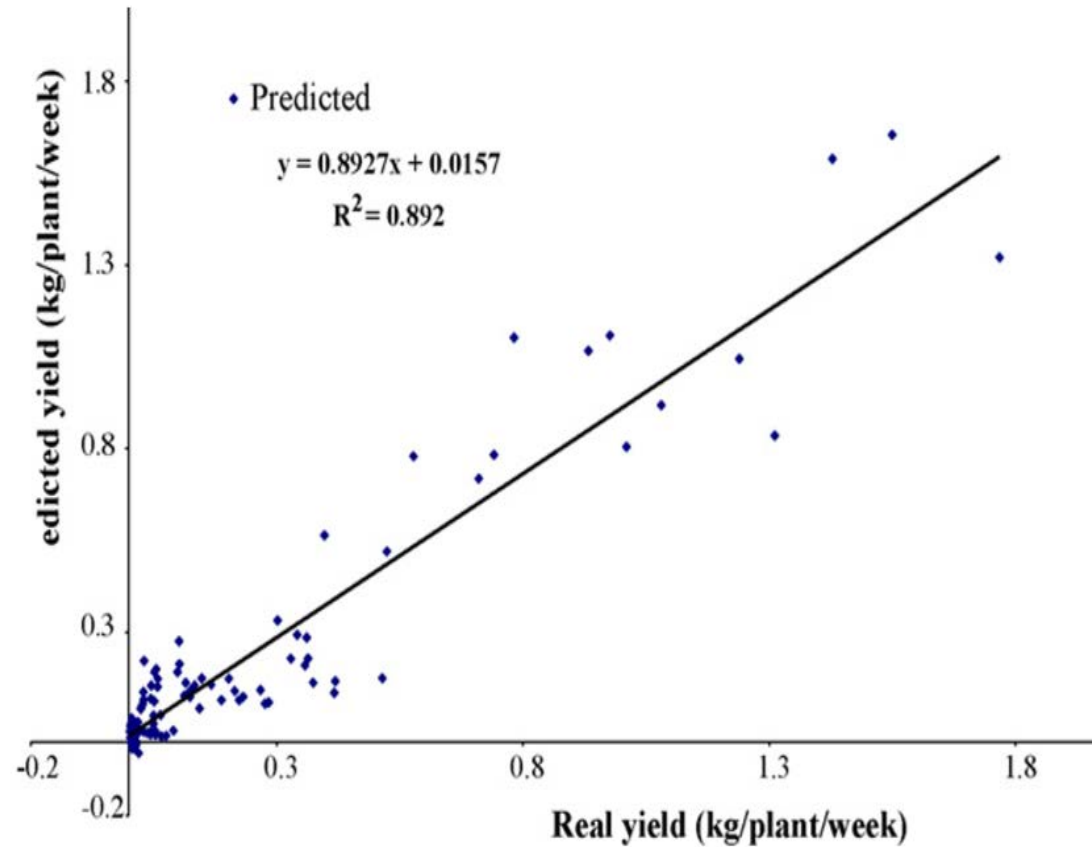


Número de capas ocultas

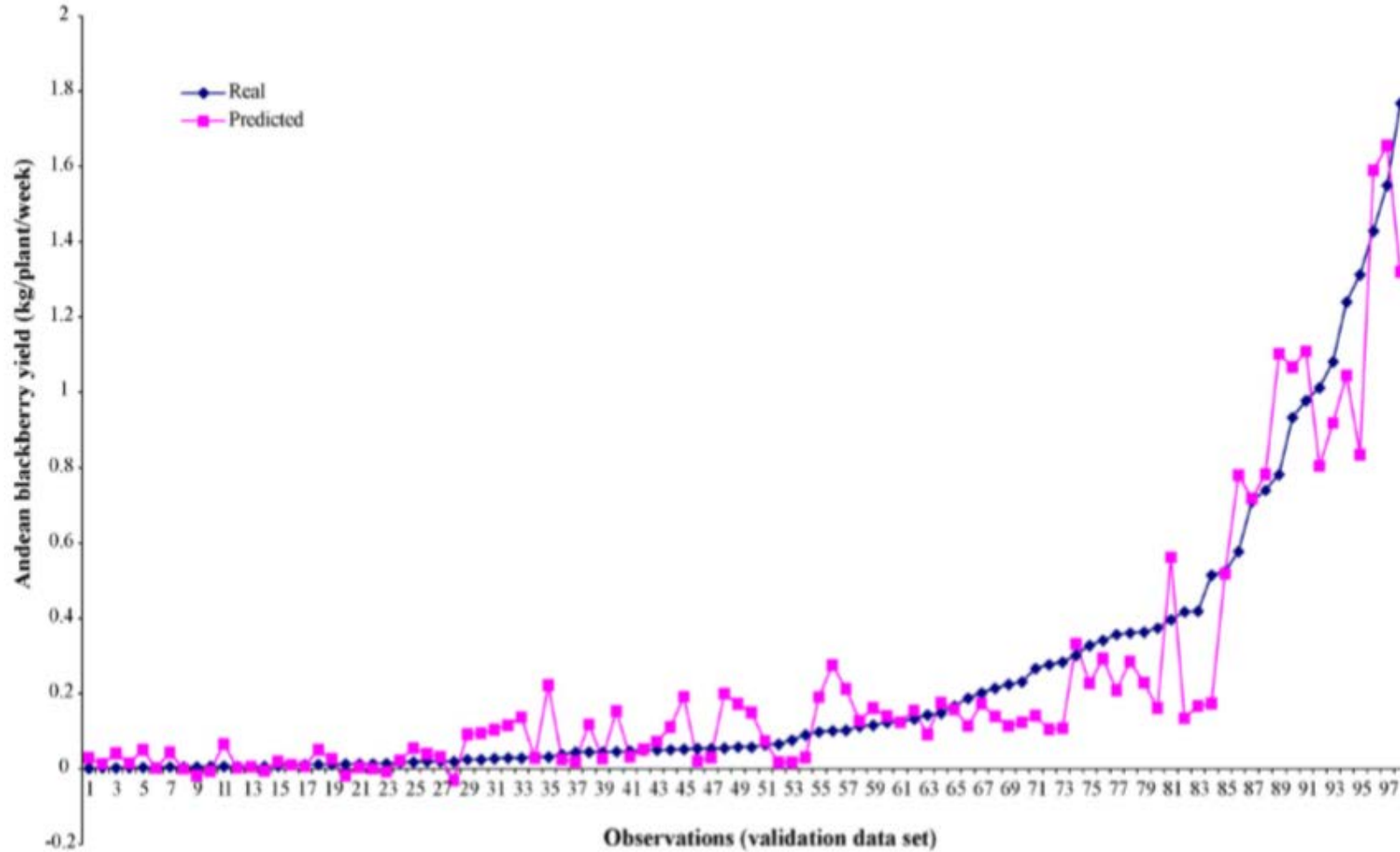


Resultados

Usando solo los datos de validación

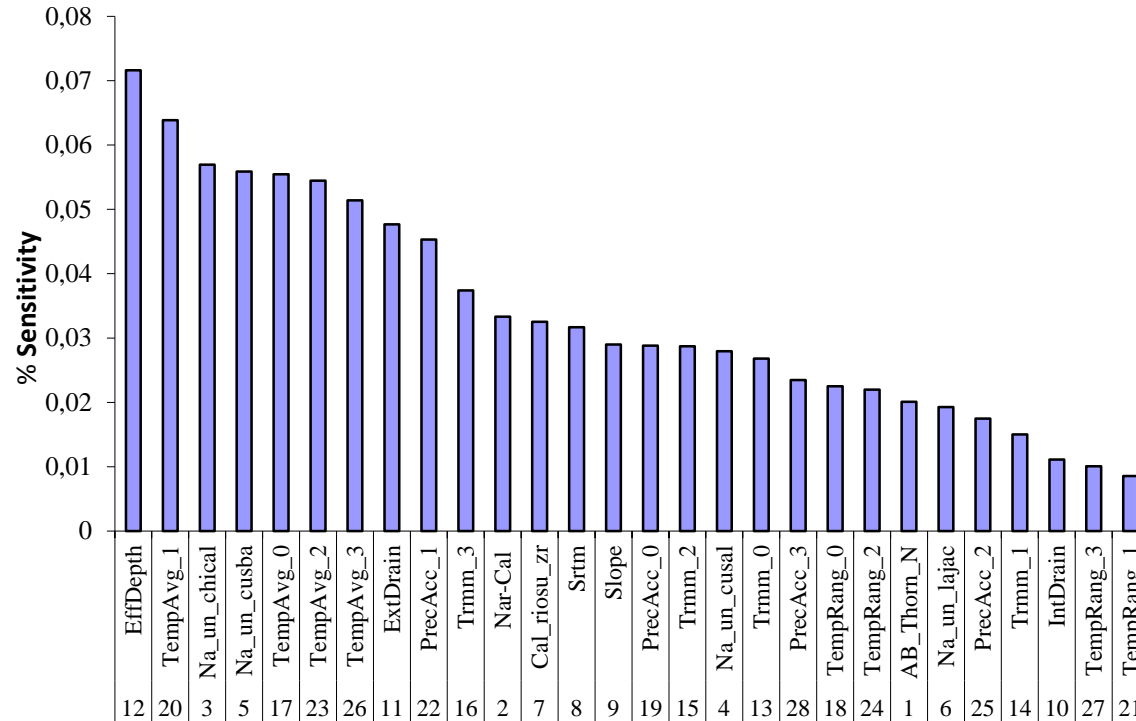


Predicciones



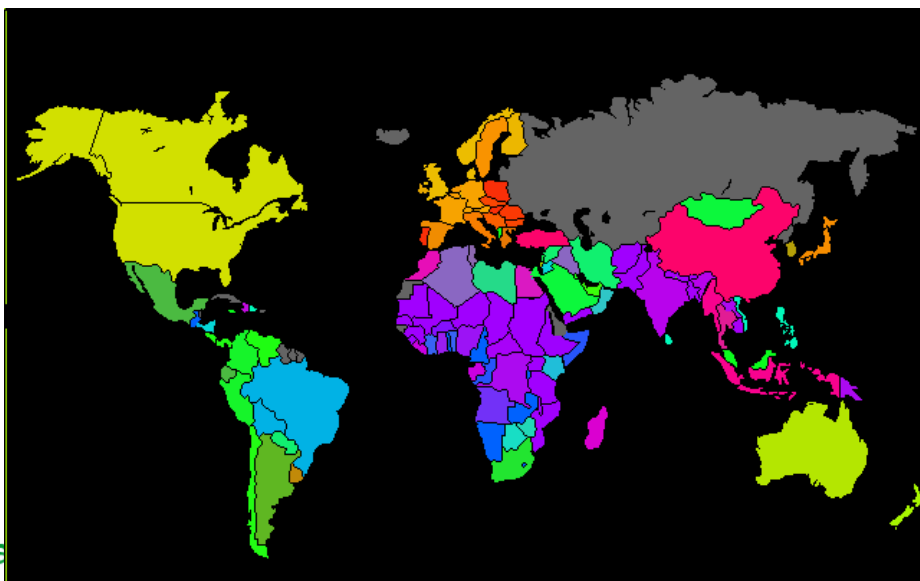
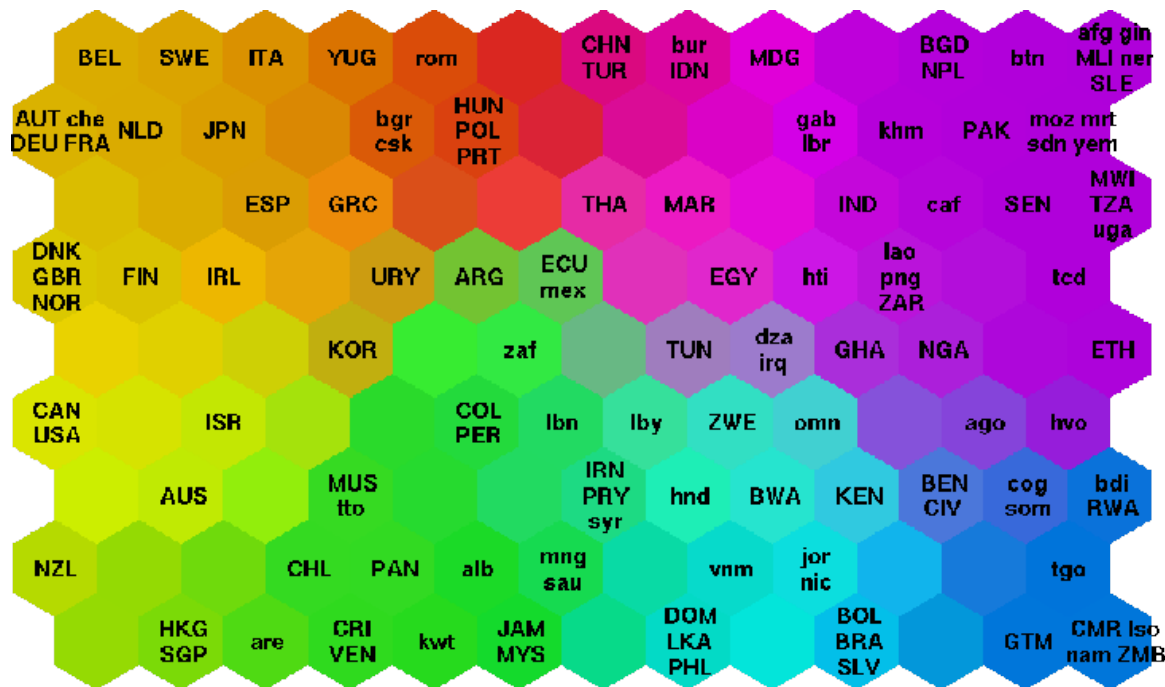
- 69 a 93 no buenas predicciones
- Altas rendimientos mejores predicciones

Variables más importantes



1. Profundidad efectiva
2. Promedio de temperatura del primer mes antes de cosecha.
3. El municipio de La unión. Vereda Chical alto
4. El municipio de La unión. Vereda Cusillo
5. Temperatura promedio en el mes de cosecha
6. Temperatura promedio en el segundo mes antes de la cosecha.

Sensitivity distribution of the model with respect to the inputs/predictors



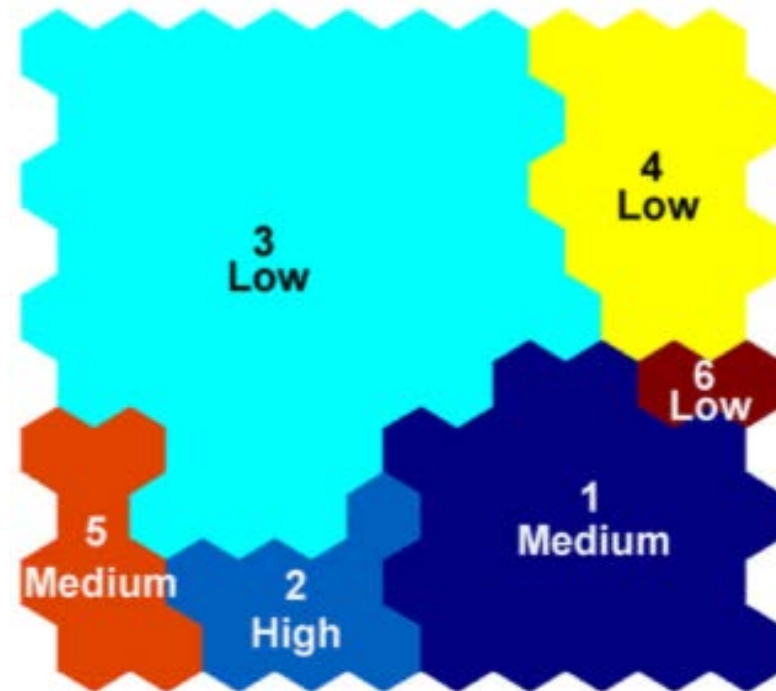
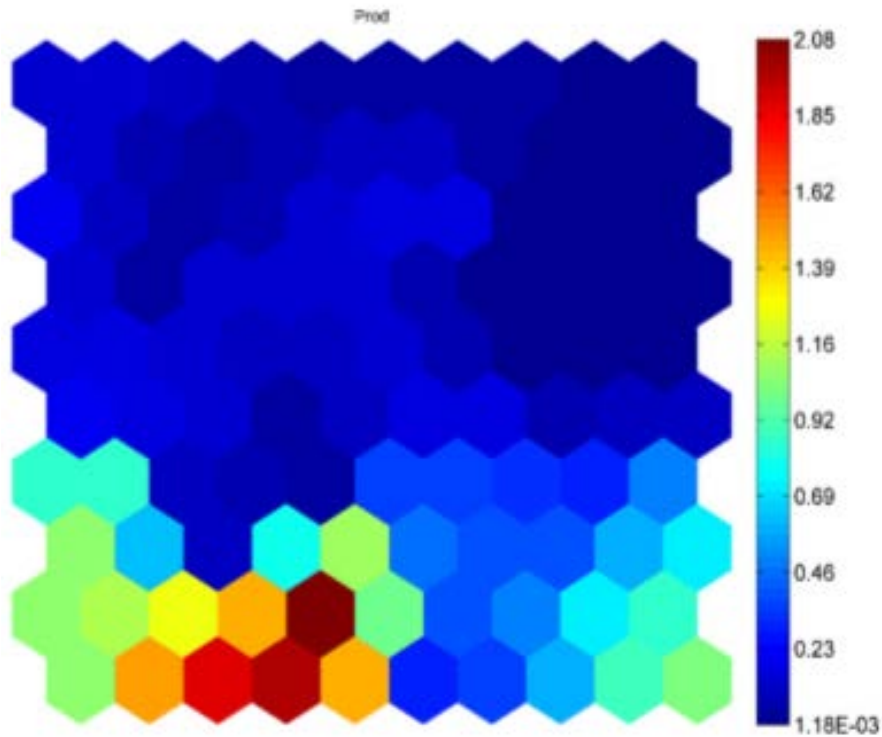
Mapas de Kohonen

Calidad de vida en el mundo

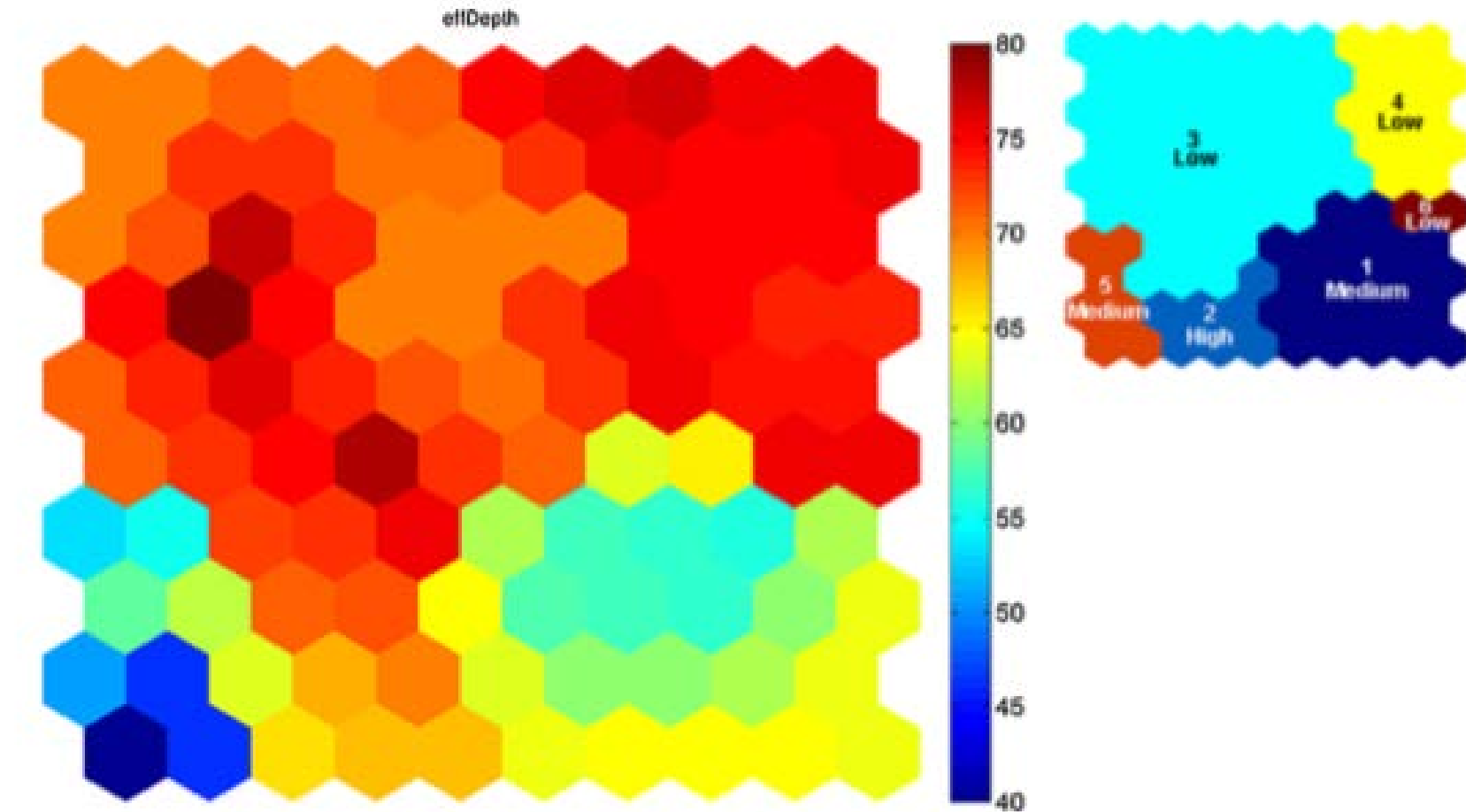
- Estadísticas del banco mundial sobre varios países
- 39 indicadores fueron tomados describiendo varios factores de calidad de vida tales como salud, nutrición, calidad de los servicios públicos, acceso a la educación etc.
- Países que tenían indicadores similares se ubicaron cerca el uno del otro en el mapa.
- Realizado con datos faltantes

Mapa Kohonen

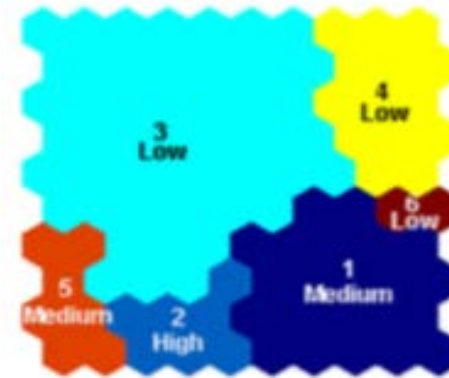
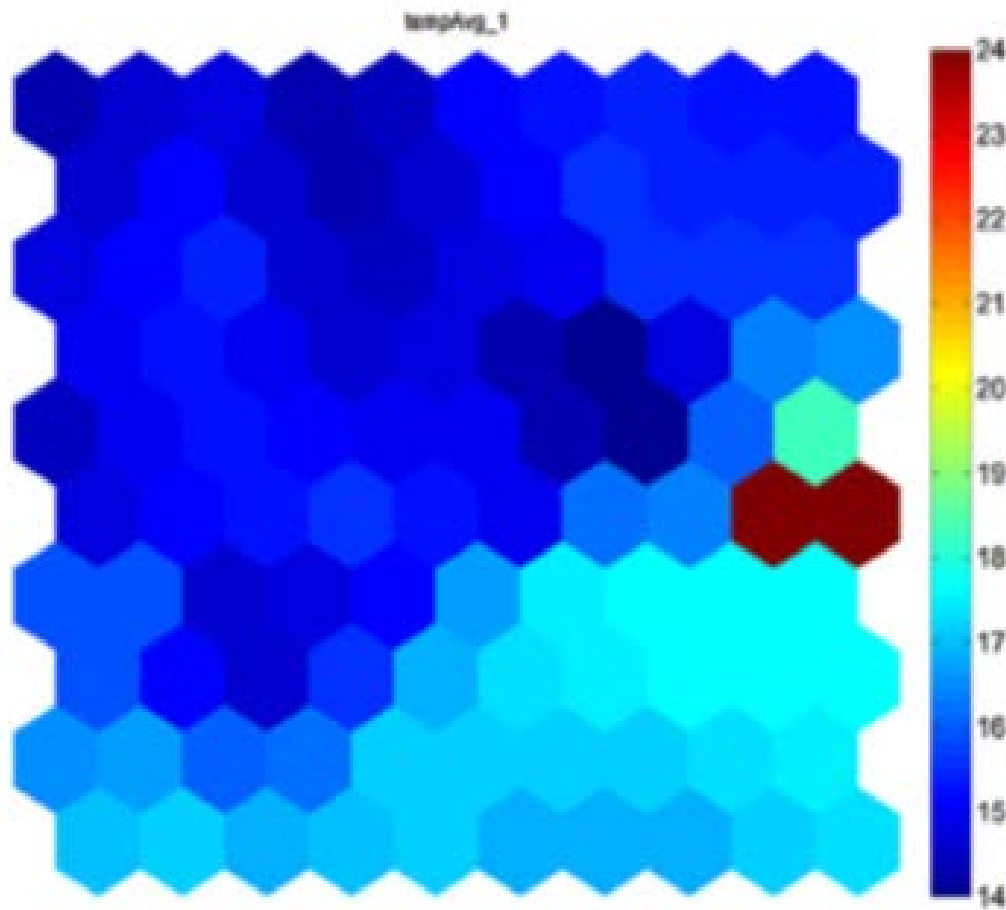
Rendimiento



Profundidad Efectiva



Temperatura antes del primer mes de cosecha



Winners of the Syngenta 2018 Crop Challenge in Analytics



CROPS NEWS

Columbia team wins Syngenta Crop Challenge in Analytics

By AGDAILY Reporters • Published: April 20, 2018

f Share

🐦 Tweet

📌 Pin

Caso practico

Thank you!



WE'RE PROUD TO
HAVE CELEBRATED 50 YEARS
OF AGRICULTURAL RESEARCH
FOR DEVELOPMENT

International Center for Tropical Agriculture - CIAT

Headquarters and Regional Office
for South America and the Caribbean

+57 2 445 0000

Km 17 Recta Cali-Palmira
A.A. 6713, Cali, Colombia

✉ ciat.cgiar.org

🌐 ciat.cgiar.org



CIAT is a CGIAR Research Center