



Knowledge grows

## Fertilización Post – Cosecha y complementaria en los cultivos

Piero Rouillon

Ivan Pajares

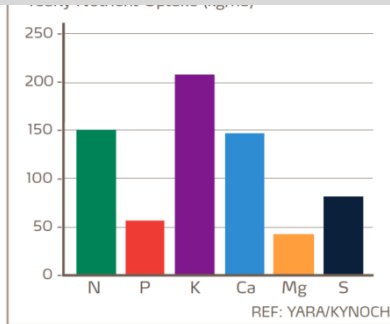


# ¿Qué proponemos como una fertilización Post – Cosecha o complementaria?



# Una fertilización Mixta

## Absorción Total de Nutrientes



- Aportes de agua de riego
- Aportes del suelo
- Disponibilidad de nutrientes
- Curva de extracción

## Establezco mi programa de fertilización via fertirriego

N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	Zn	B	Fe	Mn
90	50	333	60	50	20	10	-	0.5	-

## Adición o Complemento YaraMila COMPLEX

N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	Zn	B	Fe	Mn
90	50	333	60	50	20	10	-	0.5	-

+

YaraMila COMPLEX 150gr x 1000pla = 150kg									
N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	Zn	B	Fe	Mn
18	17	27	-	4	12	0.1	0.1	0.3	0.1

## Programa de fertilización completo

Programa de fertilización									
N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	Zn	B	Fe	Mn
108	67	360	60	54	32	10.1	0.1	0.8	0.1

# ¿Por qué realizar una fertilización mixta?



# Variabilidad de los suelos











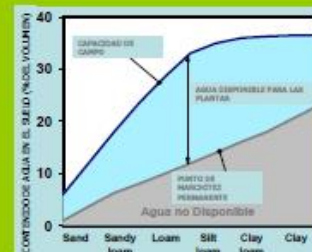
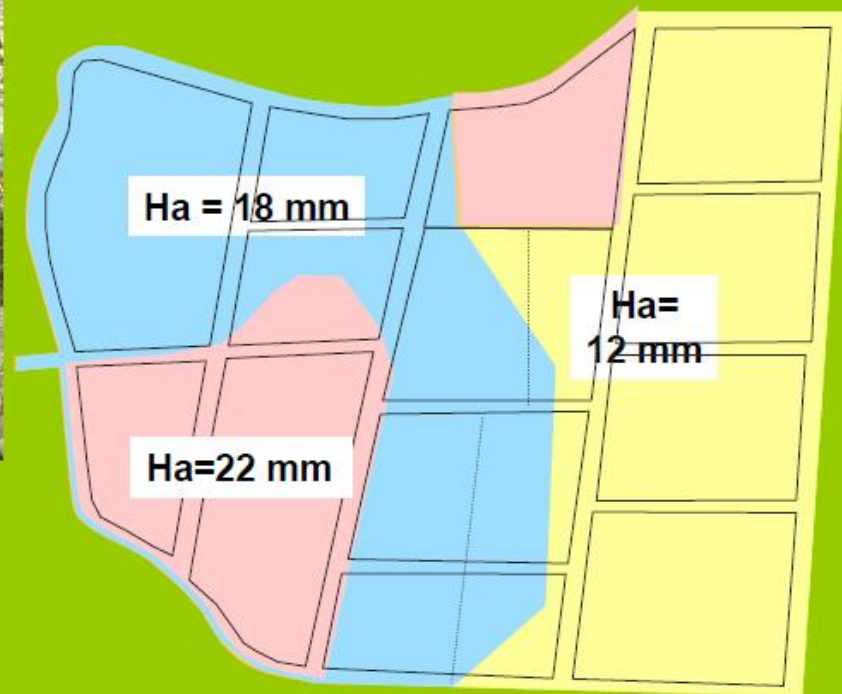
# Variación en suelo, variación en rendimiento

Sector	Rendimiento (kg/árbol)
A	80
B	95
C	110
D	60
E	160
F	50
G	20
Promedio	82



# Variabilidad en la retención de agua

CONSIDERAR LA VARIABILIDAD ESPACIAL DE LOS SUELOS Y SU RETENCION DE AGUA



# Fluctuaciones en los rendimiento año tras año (Alternancia)

- Podas
- Anillado
- Estrategias de fertilización (Reforzar los nutrientes de reserva)

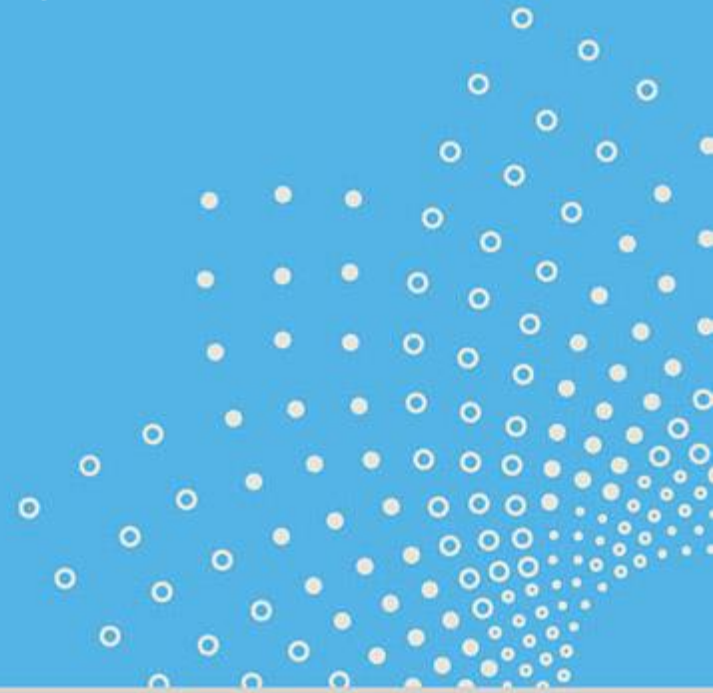
Año	Rendimiento Prom/ha
2008	17.6
2009	20.1
2010	18.2
2011	16.8
2012	19.2
2013	20.1
2014	17.5



# Necesidad de fertilizar nuevas plantaciones



**¿En que circunstancias puedo hacer una fertilización mixta?**



# Aplicaciones en Vivero

Aplicaciones de 5gr por planta.



# Aplicación para plantas recalce y formación

Recalce 100gr/plnt mezclado con MO.  
Crecimiento 150gr/plnt cada 2 meses.



# Aplicación en Poscosecha o plantas con stress

Plantas de 2 a 3 años, 350gr/plnt.

Plantas de 4 a 5 años, 750gr/plnt.

Plantas de 6 a 9 años, 1kg/plnt.

Plantas de 10 años a más, 1.5kg a 2kg/plnt.





# YaraMila COMPLEX



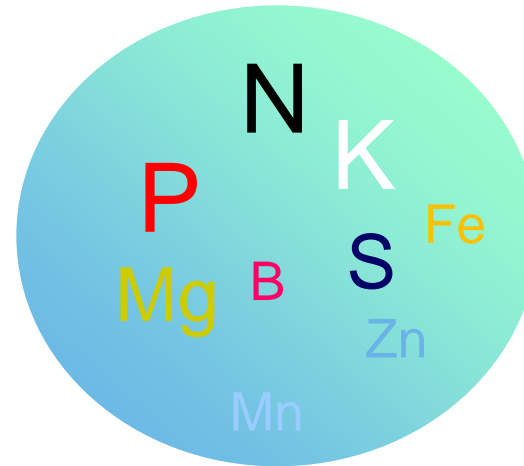
# YaraMila

- Línea de NPK granulada, producida por Yara para aplicar en el suelo, con diversas formulaciones y lograr elevadas productividades.
- Promesas de marca:



# YaraMila™

## COMPLEX

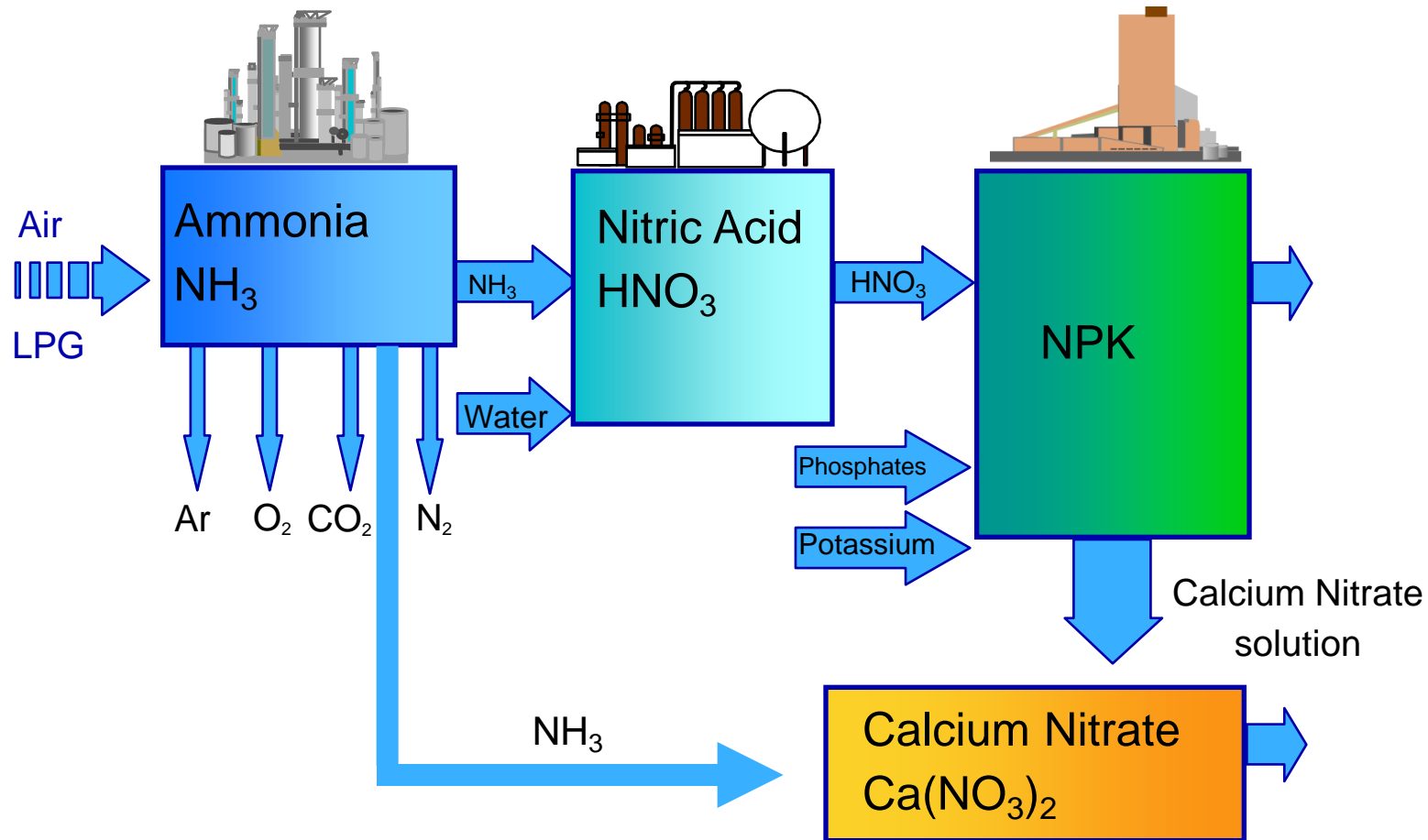


Producto	N TOTAL	N NO3	N NH4	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	B	Fe	Mn	Zn
YaraMila Complex	12.4	5.1	7.3	11	18	-	2.7	8	0.015	0.2	0.02	0.02

# Fabricación de YaraMila

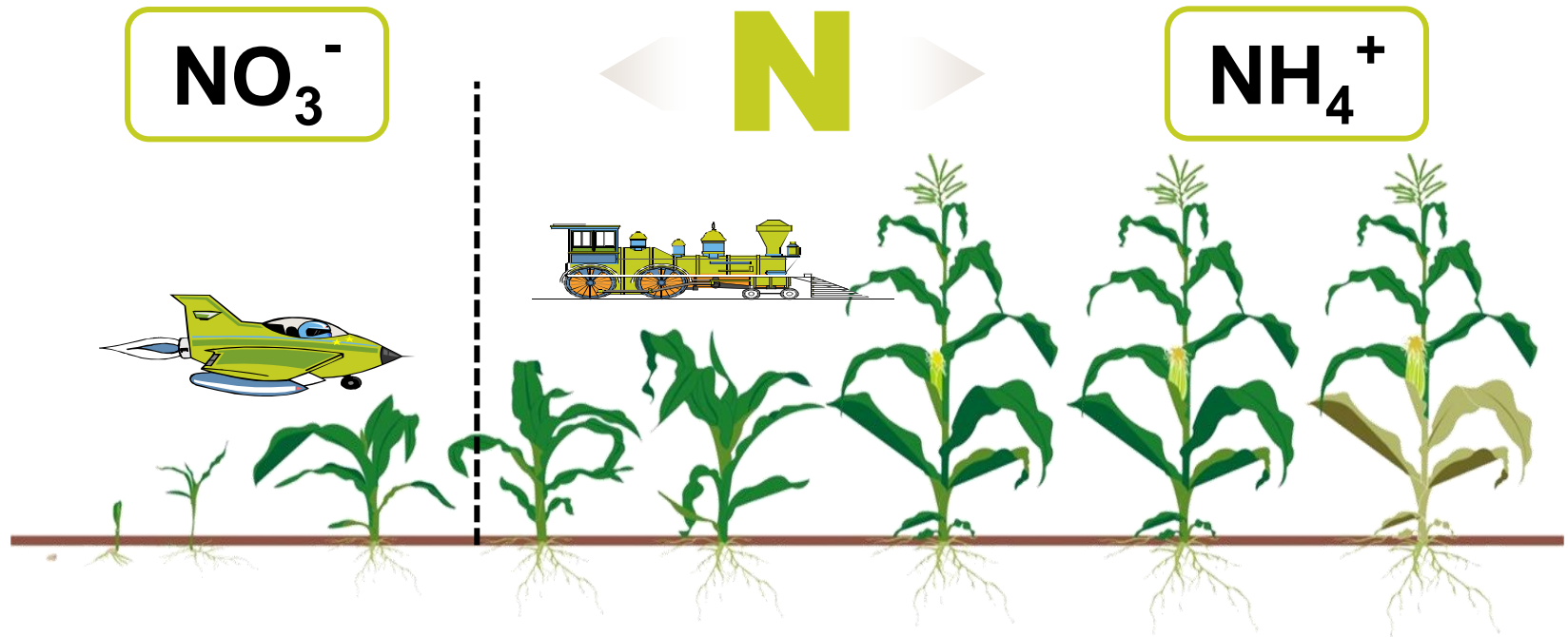


# Línea de producción de NPK y nitrato de calcio



# Nitrógeno:

Fuente balanceada

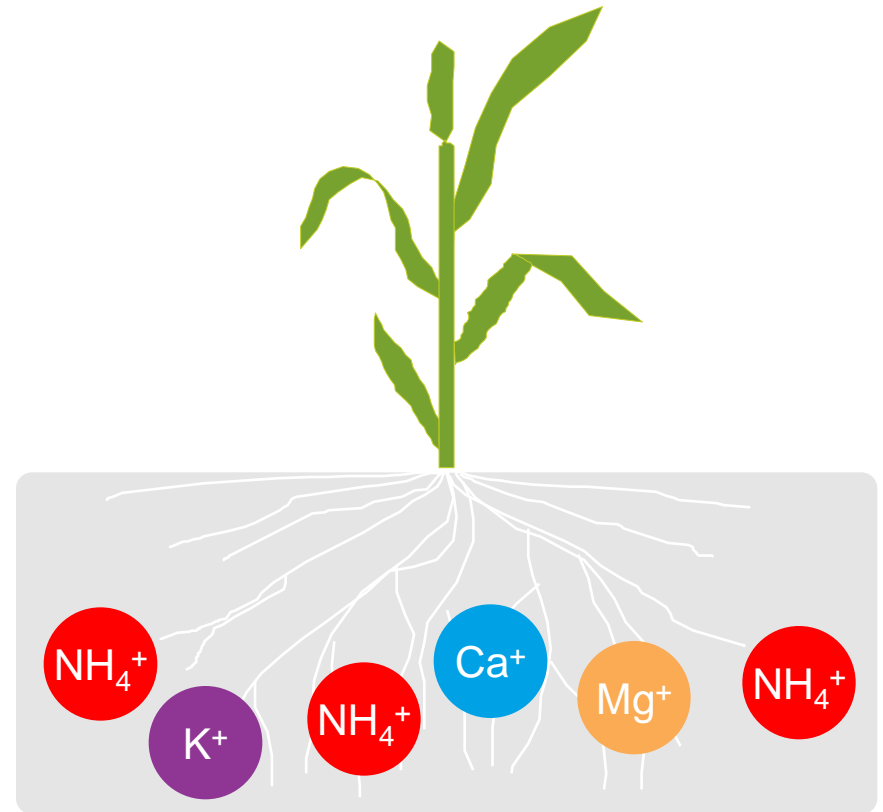
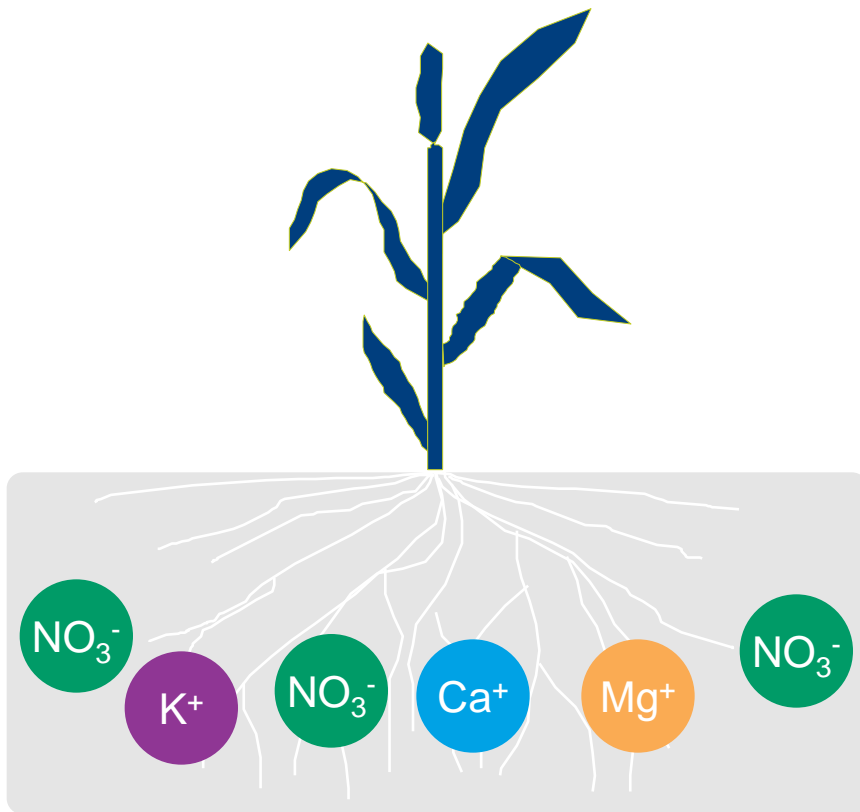


- Fuente de N preferida
- Fácilmente accesible, respuesta de crecimiento y verdor inmediato
- Mejora la toma de Ca y Mg
- Nitrato incrementa el pH del suelo

- Fuente secundaria de N
- Requiere la conversión a Nitrato antes de ser tomado por el cultivo
- Reduce el pH del suelo (incrementa la acidez)

# Nitrato ayuda a la absorción de otros nutrientes

- El nitrato tiene una carga negativa ( $\text{NO}_3^-$ ) que ayuda a la absorción de nutrientes con carga positiva ( $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Mg}^+$ ,  $\text{K}^+$ )
- El amonio tiene una carga positiva ( $\text{NH}_4^+$ ) que puede obstaculizar la absorción de nutrientes con carga positiva ( $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Mg}^+$ ,  $\text{K}^+$ )

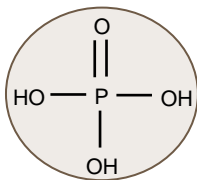


# Fosforo:

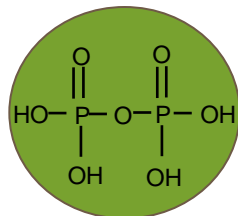
## Combinación de diferentes formas para mayor eficiencia

**45% de ortofosfato** – soluble en agua

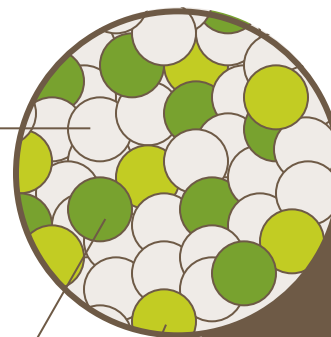
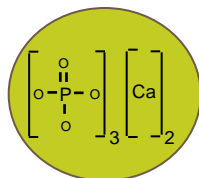
(MAP, DAP, Fosfato monocálcico)



**20-30% de polifosfato** - soluble en agua



**25-30% Fosfato di calcico** (Citrato)



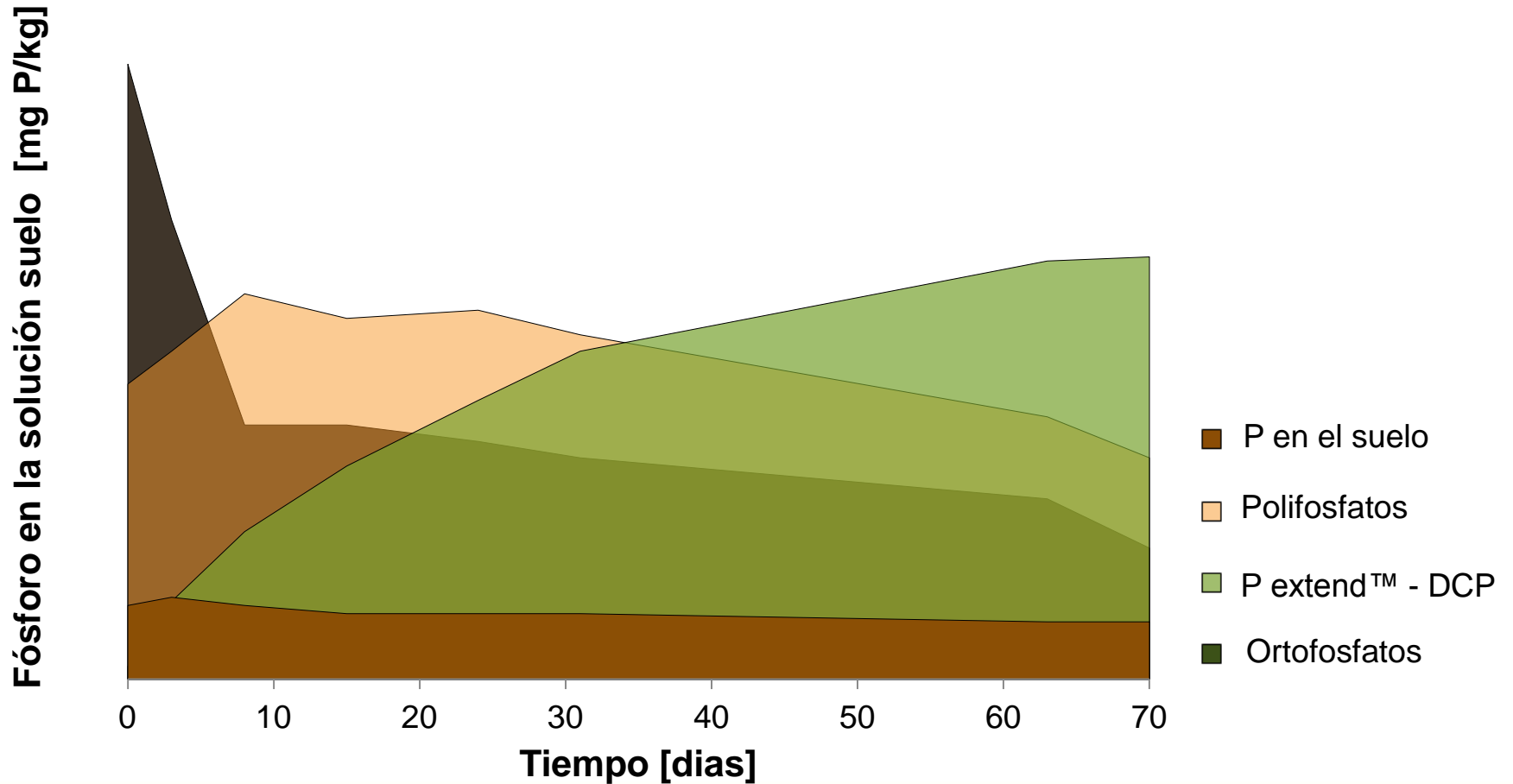
\*\*CNA: Citrato Neutro de amonio



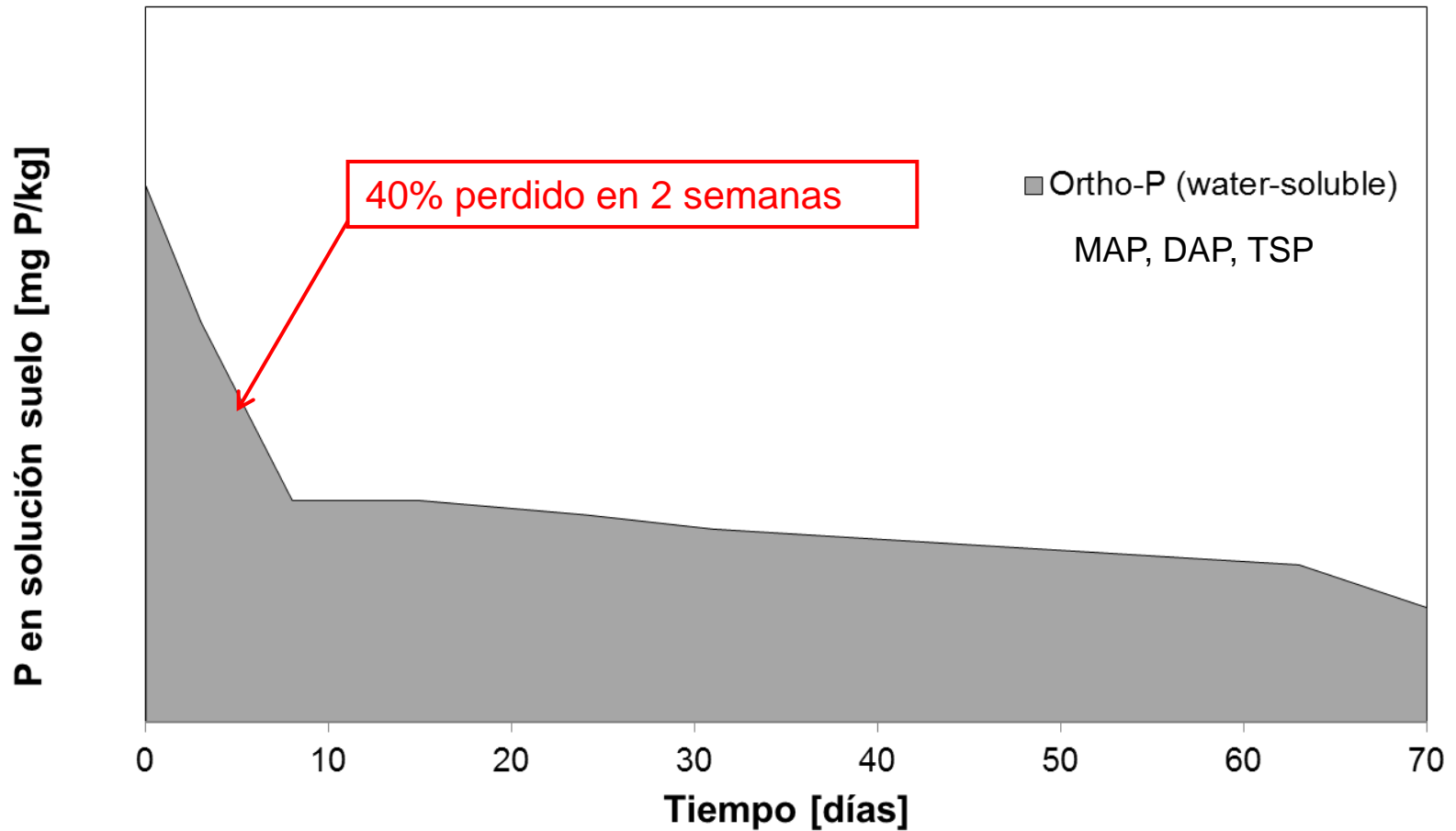
# Fosforo:

Combinación de diferentes formas para una mayor duración

## YaraMila Prills



## Cuando la fuente es solo ortofosfato, el P en la solución suelo disminuye después de un corto periodo



# Fosforo:

## Ventajas de cada tipo de fosforo

- **Orto-P (MAP, DAP, TSP)**

Está inmediatamente disponible para las plantas (efecto de arranque). Sin embargo, es propenso a ser fijado en pocos días

- **Poli-P**

Está inicialmente protegido de ser fijado. Por lo tanto, puede penetrar el suelo un poco más profundamente. Tiene que descomponerse en orto-P para convertirse en planta disponible. Sus ventajas se pueden manifestar en algunos suelos fuertemente fijadores de P y especialmente en suelos alcalinos.

- **P-Extend (DCP)**

- 1) No es propenso a la fijación

- 2) Proporciona P a los cultivos durante un tiempo más prolongado

- 3) Es activado por las raíces: la disponibilidad de P-Extend se desencadena por ácidos débiles procedentes de los exudados de las raíces. Esto genera un pulso extra de suministro de P cuando las raíces alcanzan al producto

- 4) La eficiencia de NAC-P depende de la calidad de las materias primas y el proceso de producción

- 5) Es muy eficiente debido a las bajas concentraciones de Al y Fe: una gran ventaja especialmente en suelos neutros/ácidos

# Potasio:

## Comparación entre Sulfato de potasio y Cloruro de potasio

### KCl (Cloruro de potasio)

- Contiene 60% de  $K_2O$  (equivalente a 50% de K)
- Índice de salinidad\*: 116
- Soluble en agua
- Alto riesgo de lixiviación
- El cloruro se acumula y contribuye a la salinidad si las condiciones no permiten una suficiente lixiviación

### SOP (Sulfato de potasio)

- Contiene 50% de  $K_2O$  (equivalente a 42% de K)
- Índice de salinidad\*: 46
- Soluble en agua
- Menor riesgo de lixiviación que el MOP

\* Índice de salinidad: relación entre el aumento de la presión osmótica producida por un material y el producido por el mismo peso del nitrato de sodio, al que se le da un índice de sal de 100 (Sartain, 1995)

Las propiedades del NPK cambiarán de acuerdo a la materia prima MOP o SOP

# Todo en una perla:

## Distribución de blends y compuestos NPK

### Mezcla física

Una mezcla de productos con diferentes propiedades de dispersión



Riesgo de segregación y distribución desigual

### YaraMila

Todos los nutrientes en cada partícula

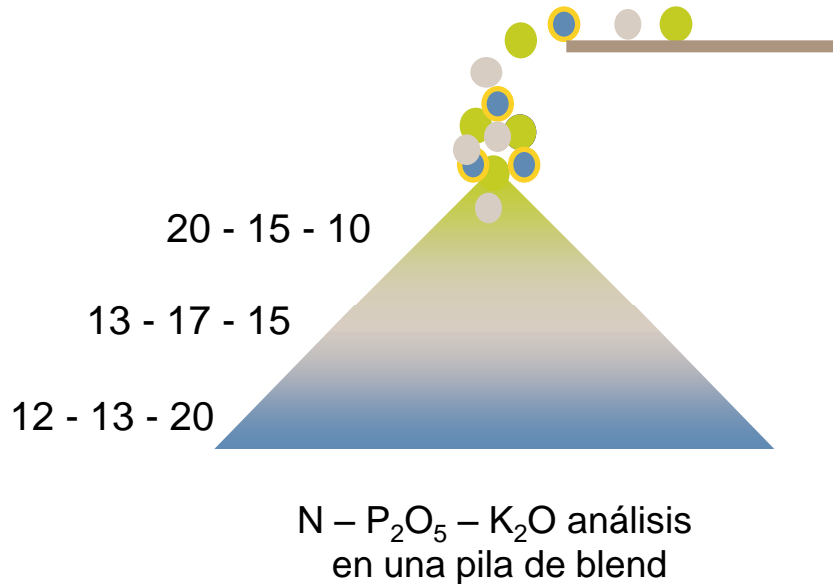


Distribución uniforme de todos los nutrientes

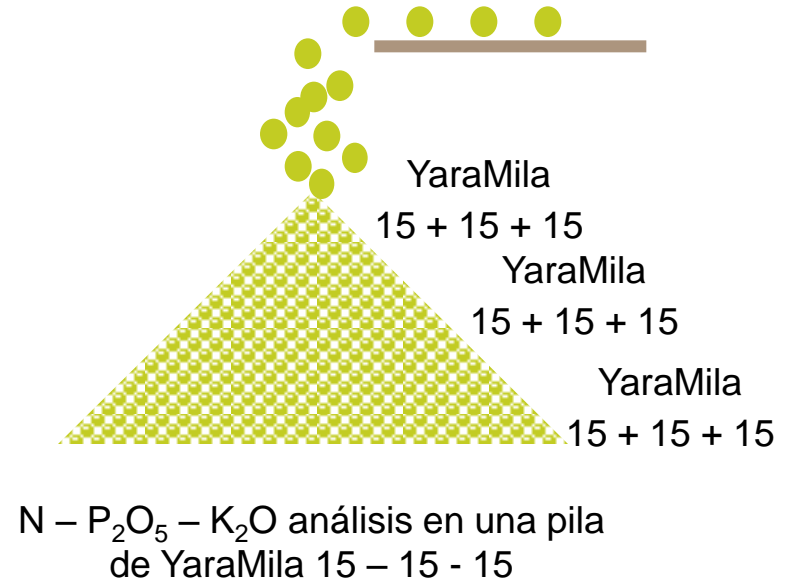
# Segregación

Durante la carga y descarga

Urea + DAP + MOP  
15+15+15

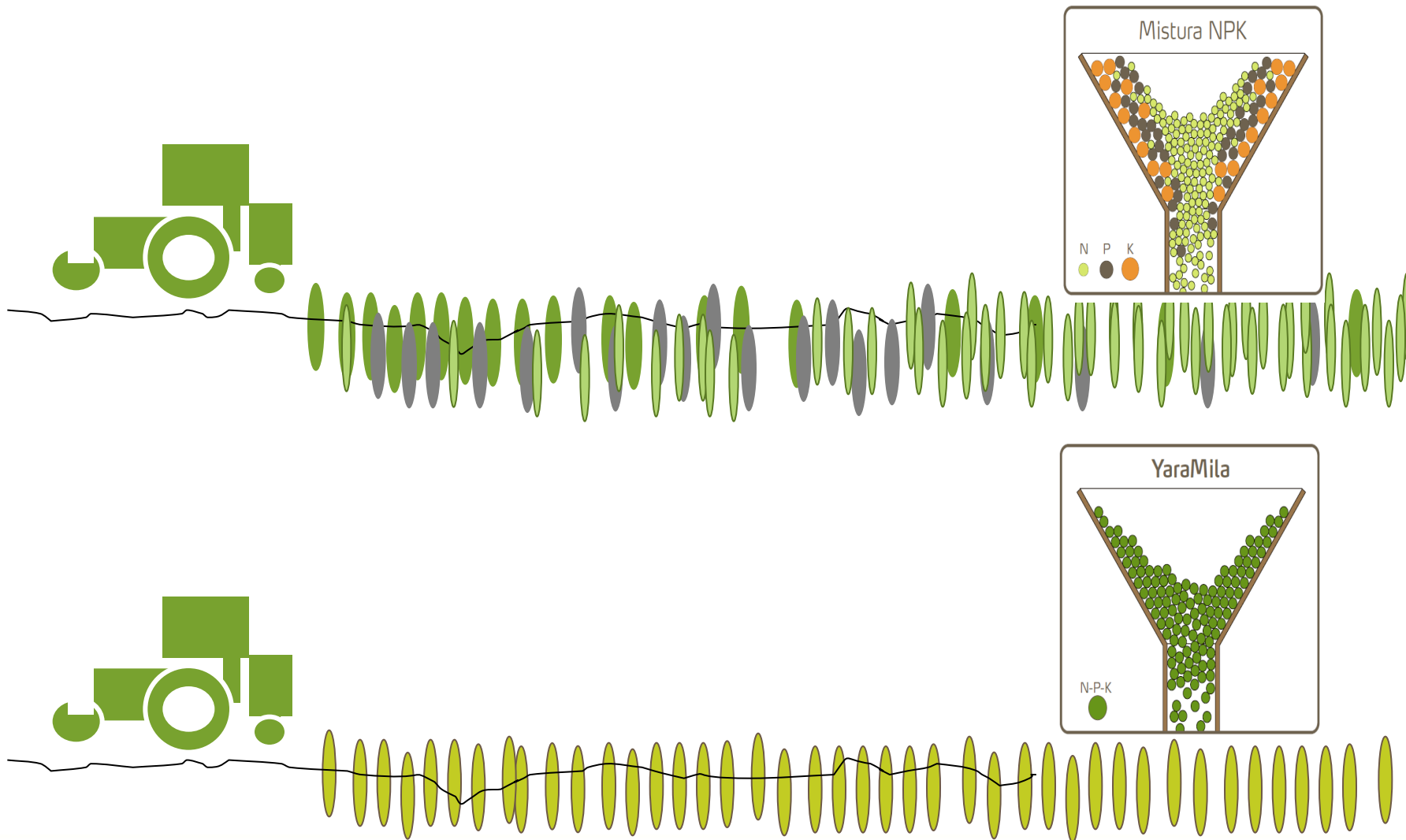


YaraMila  
15-15-15

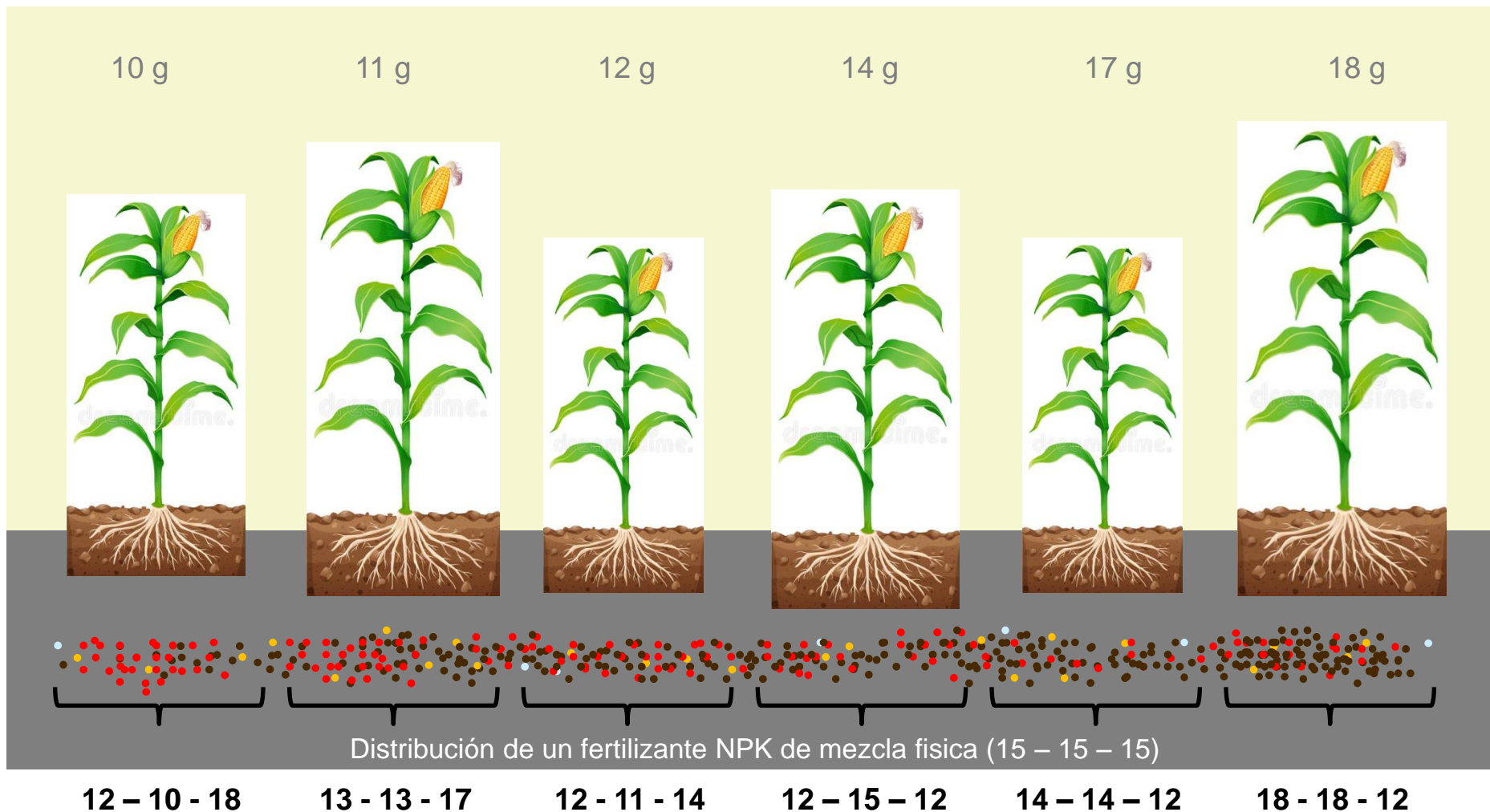


Segregación debido a diferencias en peso específico y tamaño de gránulo

# La segregación de nutrientes genera nutrición desbalanceada



# Aplicación de una mezcla física (15-15-15)





# Aplicación de YaraMila COMPLEX

15 g

14 g

16 g

15 g

17 g

18 g



12-11-18-MgS-Micros 12-11-18-MgS-Micros 12-11-18-MgS-Micros

12-11-18-MgS-Micros 12-11-18-MgS-Micros 12-11-18-MgS-Micros

# Alta Solubilidad

YaraMila, para un buen inicio



# Alta Solubilidad

YaraMila, para un buen inicio



# Alta Solubilidad

YaraMila, para un buen inicio



# Alta Solubilidad

YaraMila, para un buen inicio



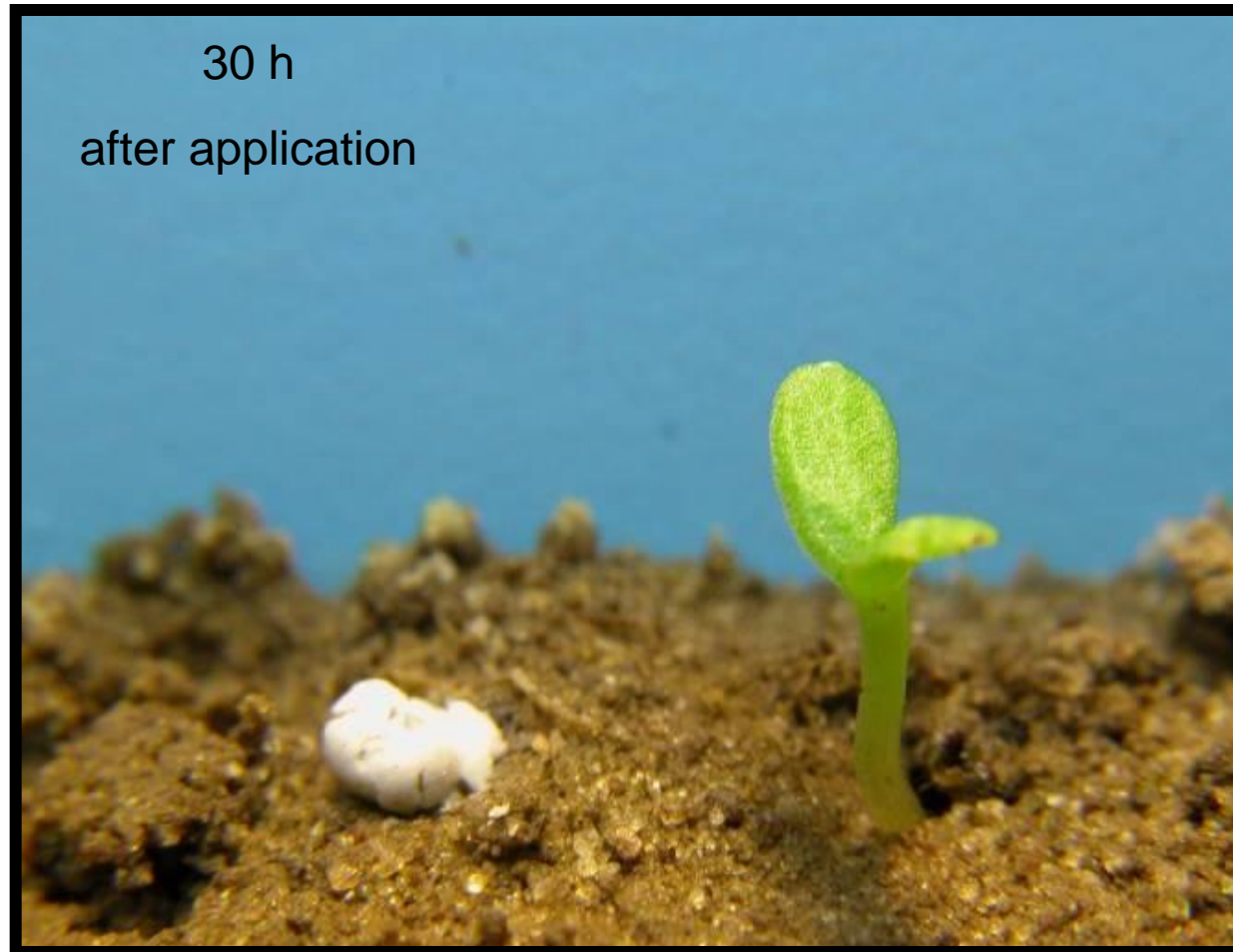
# Alta Solubilidad

YaraMila, para un buen inicio



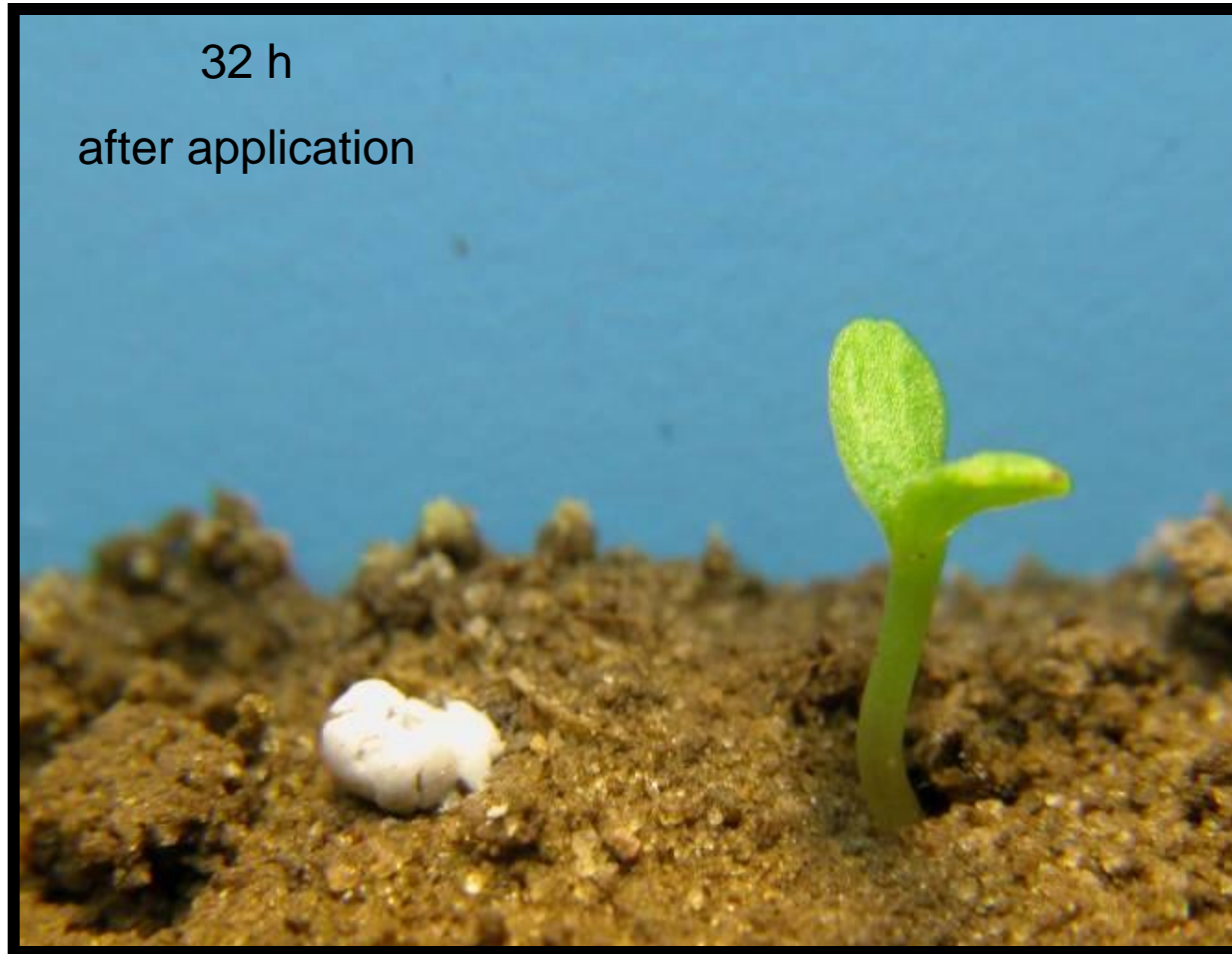
# Alta Solubilidad

YaraMila, para un buen inicio



# Alta Solubilidad

YaraMila, para un buen inicio





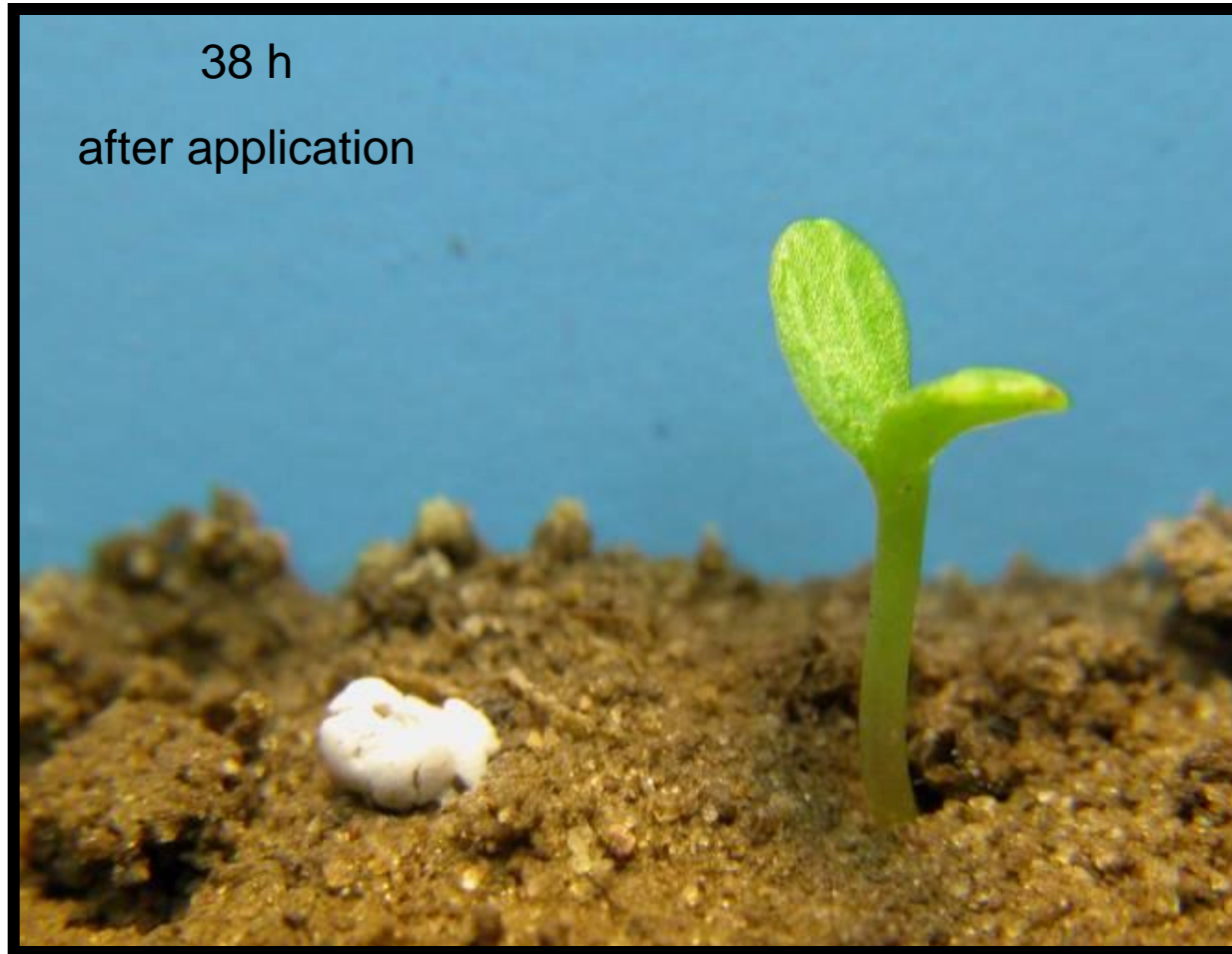
# Alta Solubilidad

YaraMila, para un buen inicio



# Alta Solubilidad

YaraMila, para un buen inicio



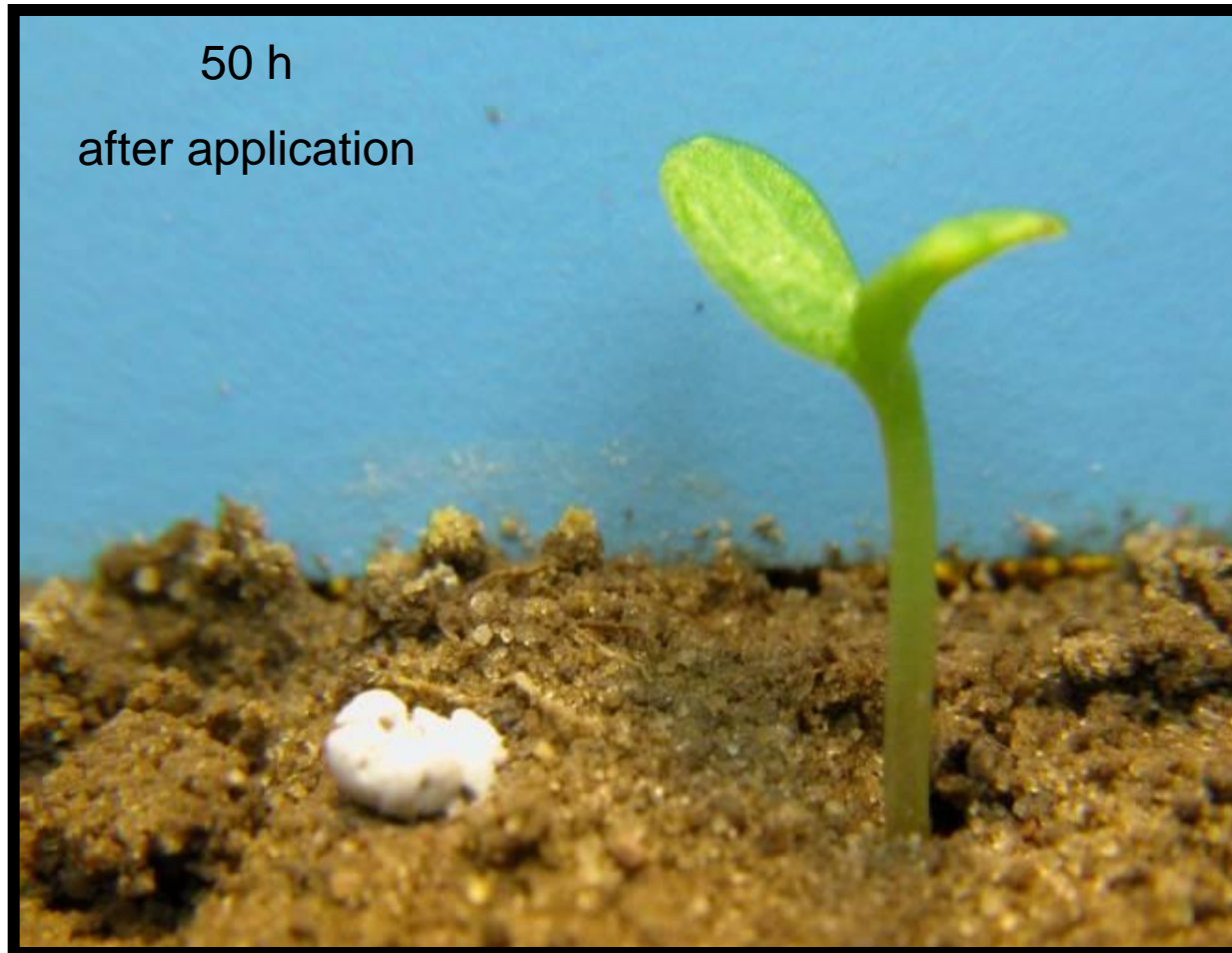
# Alta Solubilidad

YaraMila, para un buen inicio



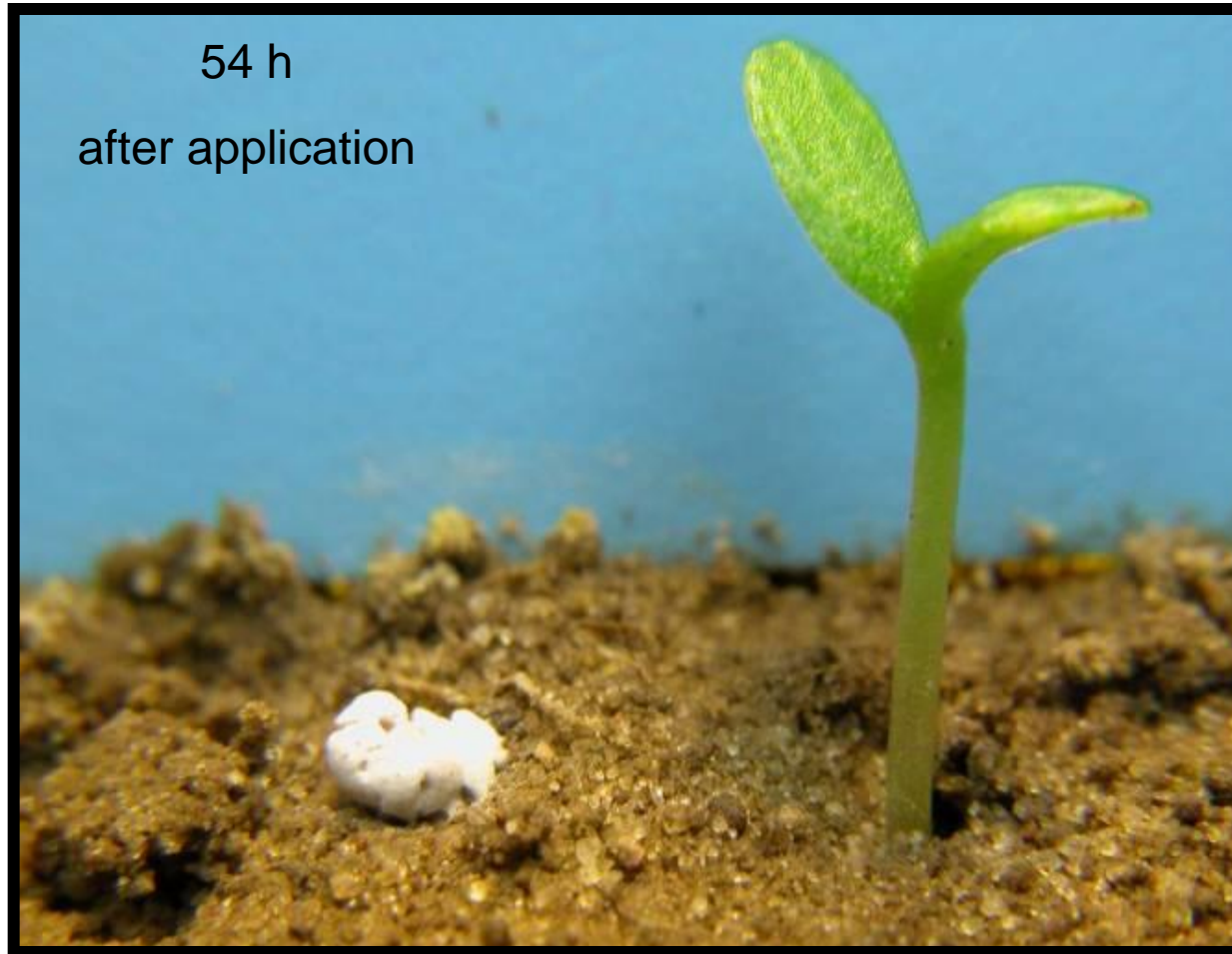
# Alta Solubilidad

YaraMila, para un buen inicio



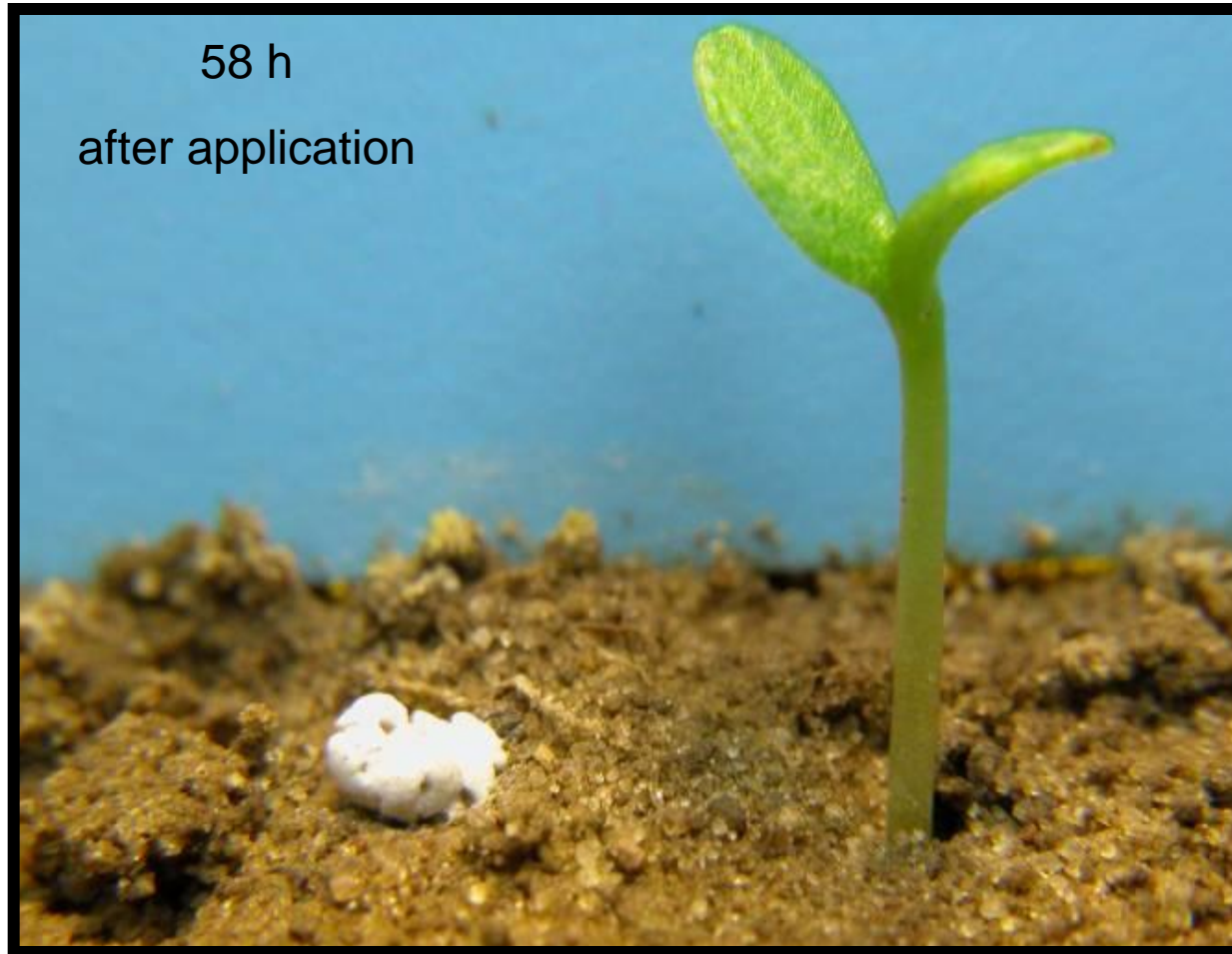
# Alta Solubilidad

YaraMila, para un buen inicio



# Alta Solubilidad

YaraMila, para un buen inicio

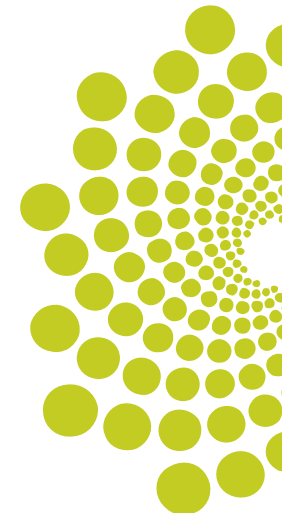


# Resultados de éxito



# Ensayo Demostrativo

Fundo / Agricultor: Agrícola Don Ricardo    Edad de cultivo: Variado  
 Departamento: Ica    Densidad: Variado  
 Provincia: Ica    Sistema de Riego: Goteo  
 Zona: Ica    Tipo de Suelo: Franco  
 Cultivo: Uva de Mesa  
 Variedad/cultivar: Varias



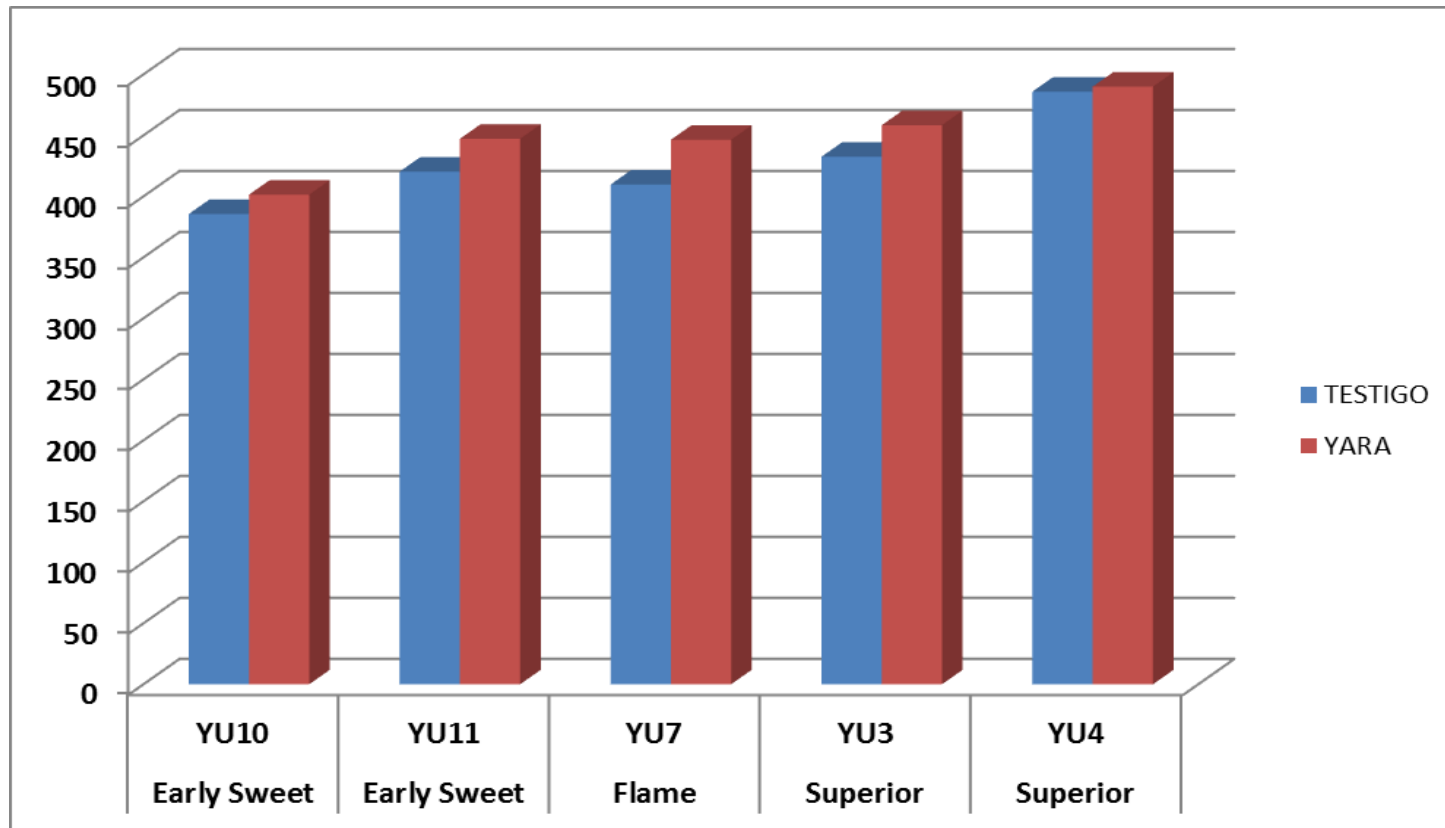
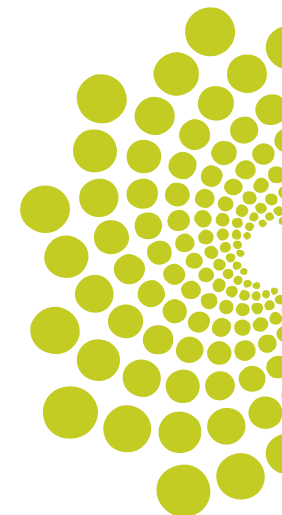
## Distribución de tratamientos

VARIEDAD	LOTE	TRATAMIENTO	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	Zn	YARAMILA COMPLEX (gr/pl)	# plantas/ha
Early Sweet	YU10	YARA	117.70	82.20	379.40	68.60	88.60	10.00	150	1633
		TESTIGO	87.40	55.30	335.30	68.60	82.00	10.00		
Early Sweet	YU11	YARA	136.80	89.70	382.90	76.40	108.70	12.70	200	1429
		TESTIGO	101.40	58.20	331.50	76.40	101.00	12.70		
Flame	YU7	YARA	108.10	91.20	332.00	68.00	102.10	13.00	100	1905
		TESTIGO	84.50	70.30	297.70	68.00	97.00	13.00		
Superior	YU3	YARA	128.40	82.20	323.70	50.70	78.00	7.50	200	1429
		TESTIGO	92.90	50.80	272.20	50.70	70.30	7.50		
Superior	YU4	YARA	131.70	68.80	293.40	58.60	89.60	0.00	100	1429
		TESTIGO	114.00	53.10	267,7	58.60	85.80	0.00		

La aplicación de YaraMila Complex fue adicional al programa de fertirriego y aplicado en brotes de 25 cm

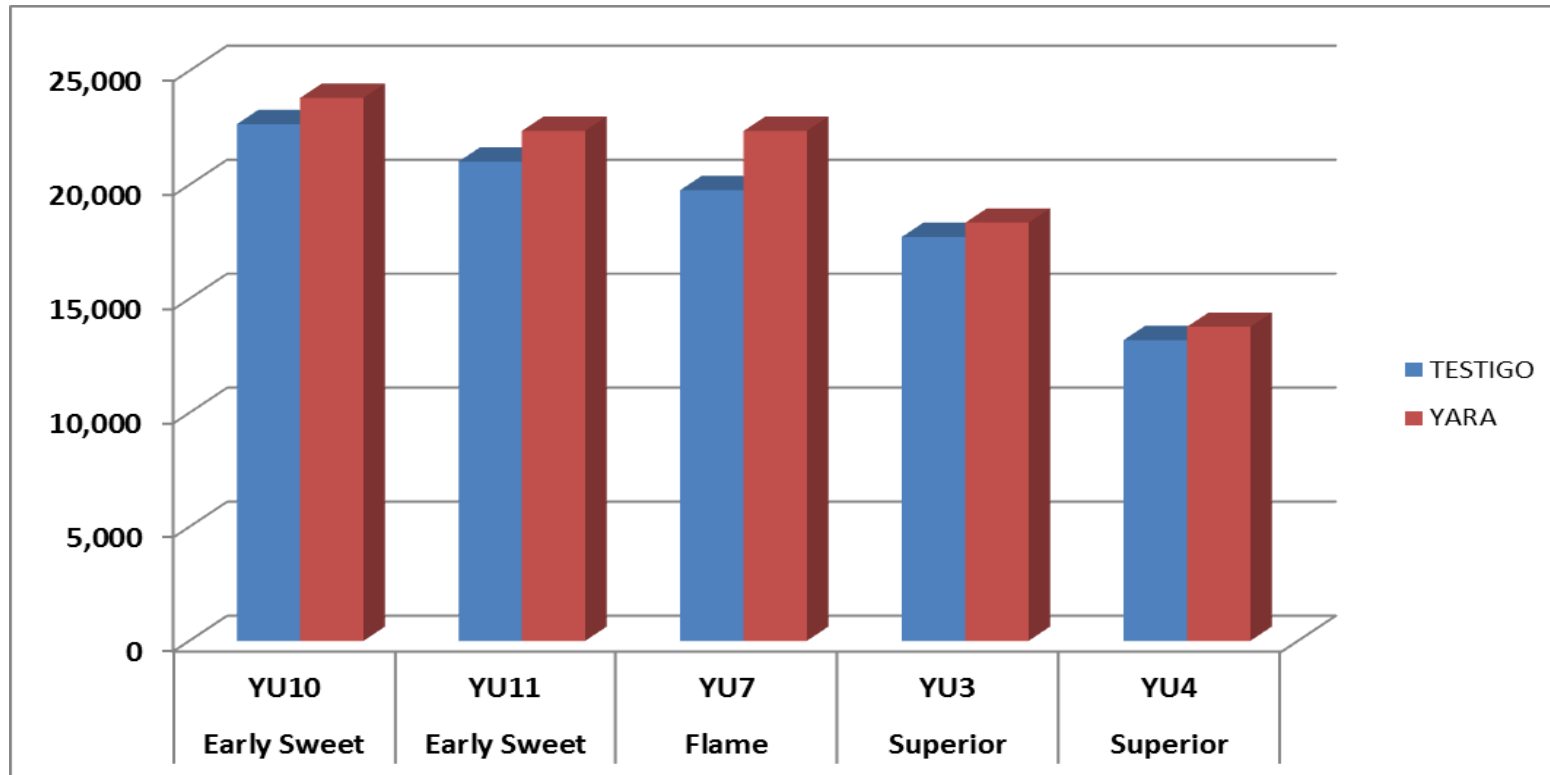
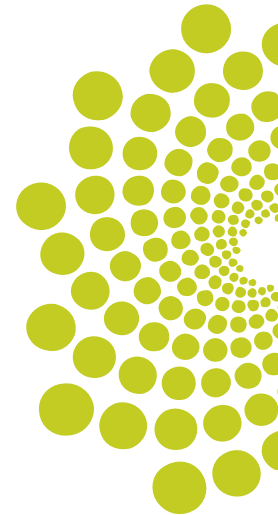


# Resultados



Incremento de 5% en promedio en el peso de racimos (g)

# Resultados

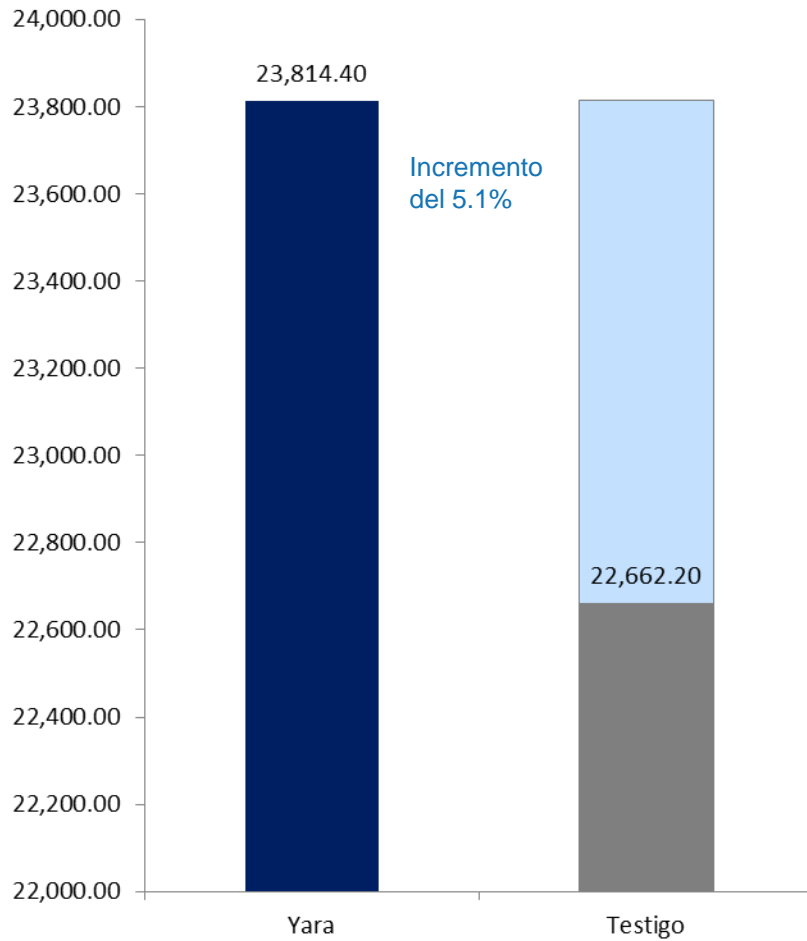


Incremento de 7% en promedio en el rendimiento (t/ha)

# Resultados - Early Sweet YU10



## Rendimiento Total (kg/ha)



# Análisis Económico – Early Sweet YU10

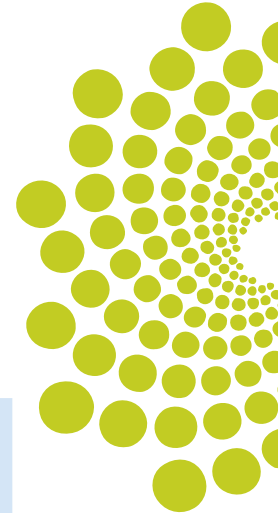
Precio de caja 8.4 kg = \$30 USD

	Convencional	Programa Nutricional Yara	
Inversión en fertilizantes / Ha	\$ -	\$ 164.10	+ \$ 164.1 /ha
Rendimiento (cajas/ha)	2698	2835	+ 137 cajas/ha
Ingresos del agricultor (Ha)	\$ 80,940.00	\$ 85,050.00	+\$ 4110 /ha
Ganancia del agricultor (Ha)	\$ 80,940.00	\$ 84,885.90	+\$ 3945.9 /ha

Retorno sobre inversión



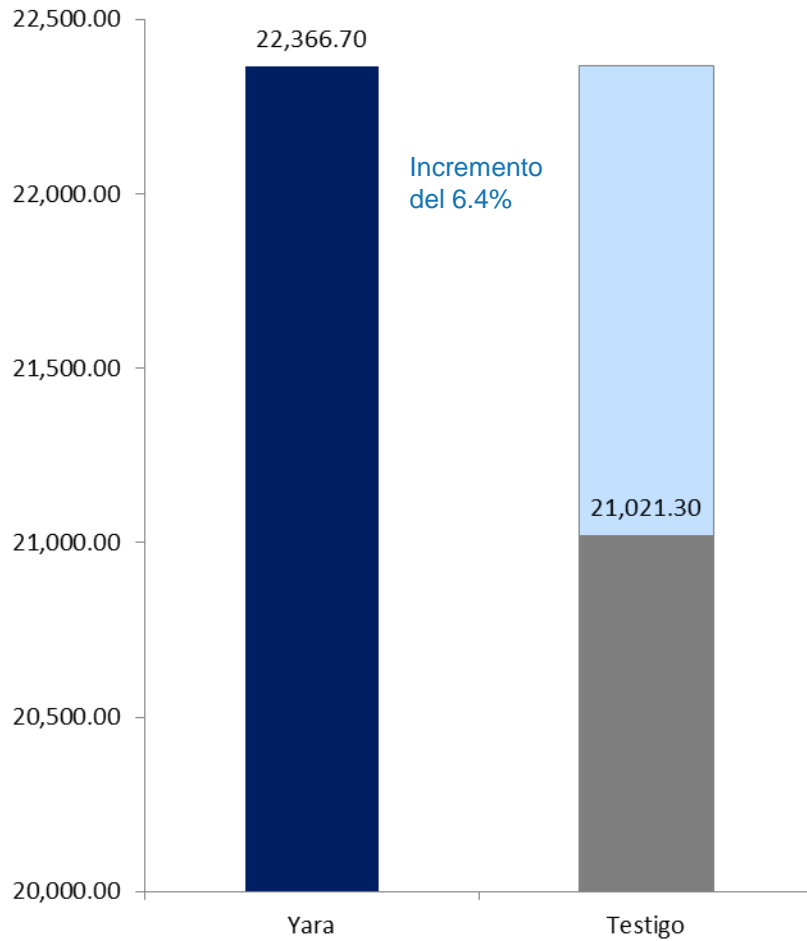
**+\$ 3945.9 /ha**



# Resultados - Early Sweet YU11



## Rendimiento Total (kg/ha)



# Análisis Económico – Early Sweet YU10

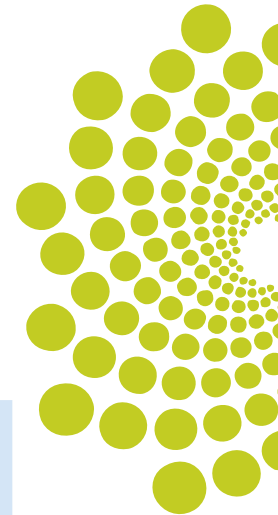
Precio de caja 8.4 kg = \$30 USD

	Convencional	Programa Nutricional Yara	
Inversión en fertilizantes / Ha	\$ -	\$ 191.50	+ \$ 191.5 /ha
Rendimiento (cajas/ha)	2503	2663	+ 160 cajas/ha
Ingresos del agricultor (Ha)	\$ 75,090.00	\$ 79,890.00	+\$ 4800 /ha
Ganancia del agricultor (Ha)	\$ 75,090.00	\$ 79,698.50	+\$ 4608.5 /ha

Retorno sobre inversión

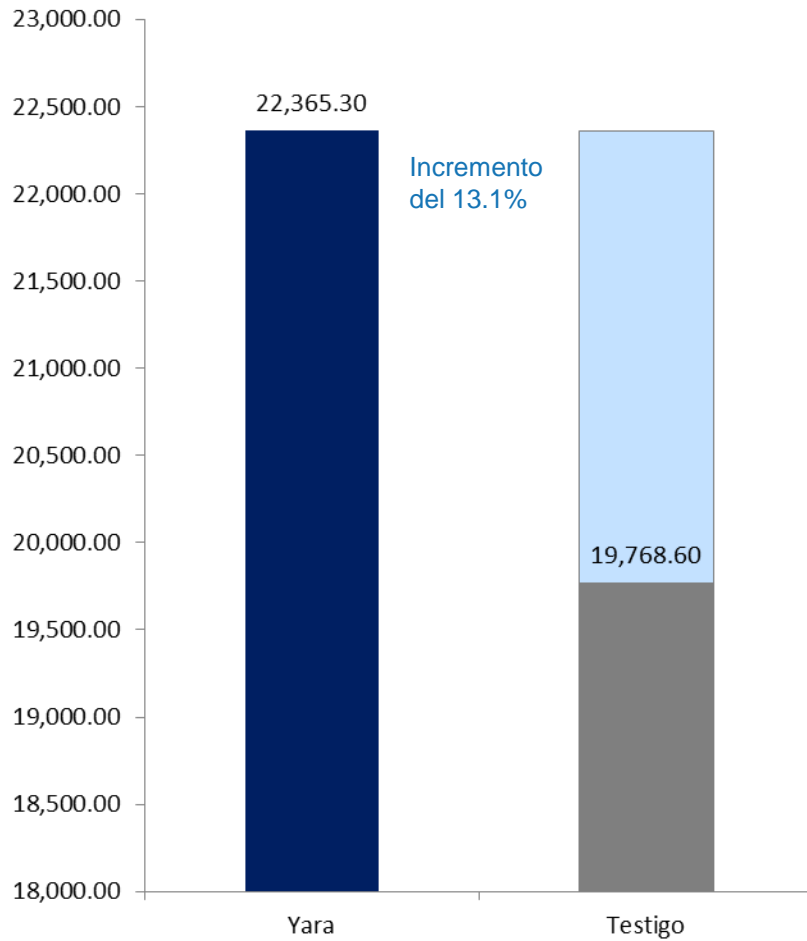


**+\$ 4608.5 /ha**



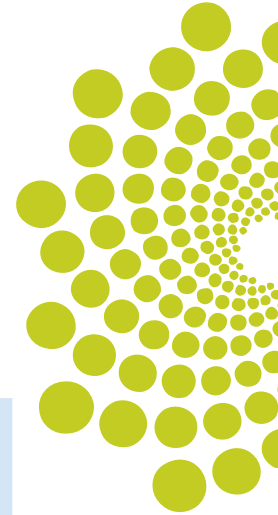
# Resultados – Flame YU7

## Rendimiento Total (kg/ha)



# Análisis Económico – Flame YU7

Precio de caja 8.4 kg = \$26 USD



	Convencional	Programa Nutricional Yara	
Inversión en fertilizantes / Ha	\$ -	\$ 127.60	+ \$ 127.6 /ha
Rendimiento (cajas/ha)	2353	2663	+ 310 cajas/ha
Ingresos del agricultor (Ha)	\$ 61,178.00	\$ 69,238.00	+\$ 8060 /ha
Ganancia del agricultor (Ha)	\$ 61,178.00	\$ 69,110.40	+\$ 7932.4 /ha

Retorno sobre inversión



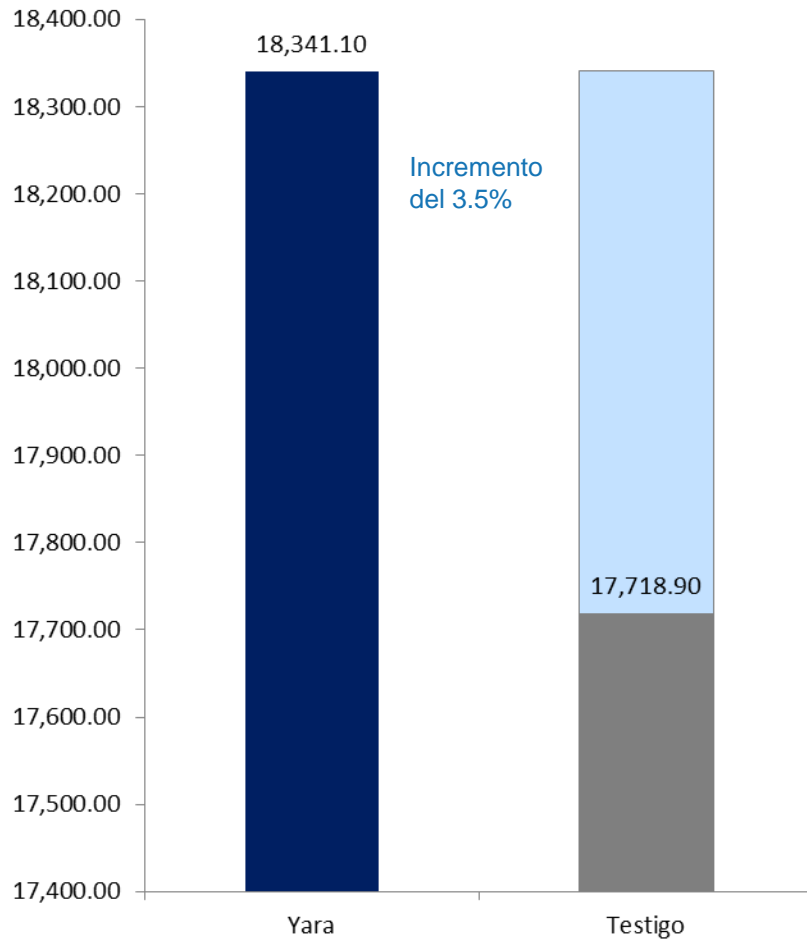
**+\$ 7932.4 /ha**





# Resultados - Superior YU3

## Rendimiento Total (kg/ha)



# Análisis Económico – Superior YU3

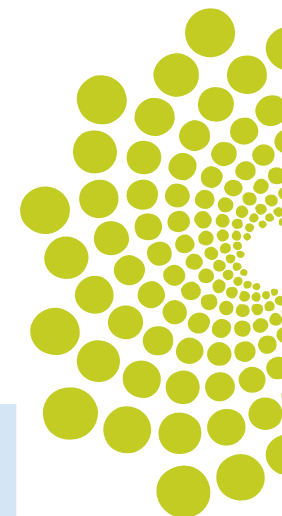
Precio de caja 8.4 kg = \$29 USD

	Convencional	Programa Nutricional Yara	
Inversión en fertilizantes / Ha	\$ -	\$ 191.05	+ \$ 191.05 /ha
Rendimiento (cajas/ha)	2109	2183	+ 74 cajas/ha
Ingresos del agricultor (Ha)	\$ 61,161.00	\$ 63,307.00	+\$ 2146 /ha
Ganancia del agricultor (Ha)	\$ 61,161.00	\$ 63,115.95	+\$ 1954.95 /ha

Retorno sobre inversión

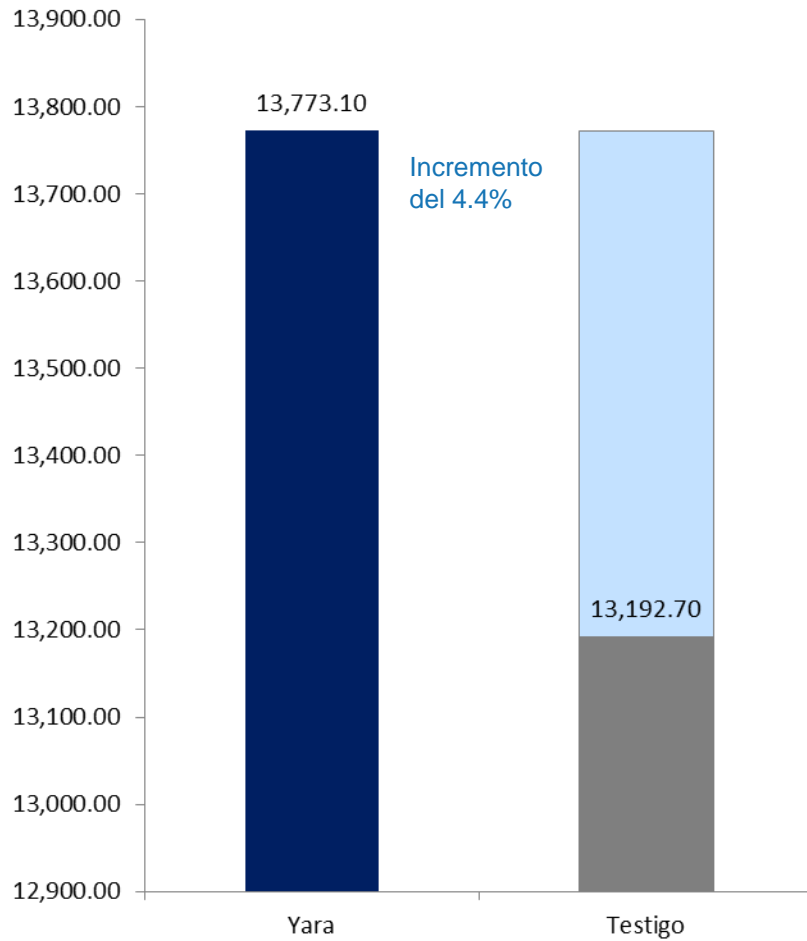


**+\$ 1954.95 /ha**



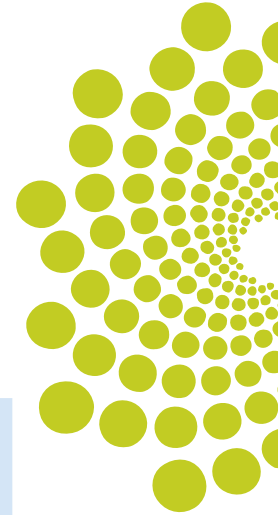
# Resultados - Superior YU4

## Rendimiento Total (kg/ha)



# Análisis Económico – Superior YU4

Precio de caja 8.4 kg = \$29 USD



	Convencional	Programa Nutricional Yara	
Inversión en fertilizantes / Ha	\$ -	\$ 95.70	+ \$ 95.7 /ha
Rendimiento (cajas/ha)	1571	1640	+ 69 cajas/ha
Ingresos del agricultor (Ha)	\$ 45,559.00	\$ 47,560.00	+\$ 2001 /ha
Ganancia del agricultor (Ha)	\$ 45,559.00	\$ 47,464.30	+\$ 1905.3 /ha

Retorno sobre inversión



**+\$ 1905.3 /ha**



# Control de calidad





Knowledge grows

# Carbon Footprint Guarantee

## for Fertilizers Sold in Denmark, Finland, Norway and Sweden

- Yara guarantees that the carbon footprint for fertilizers produced by Yara for sale in Denmark, Finland, Norway and Sweden is below 3.6 kg CO<sub>2</sub>-eqv per kg N. The carbon footprint comprises the greenhouse gas emissions from the production of the nitrogen-content of fertilizers as described in the separately disclosed calculation note.
- Yara's guarantee supports the initiative of the Swedish food industry for setting emission standards for food production. Yara supports application of this initiative.
- Yara's carbon footprint is verified by an independent third party, Det Norske Veritas (DNV).
- Yara has developed and installed catalyst technology for the reduction of GHG emissions from the production of nitric acid (nitrous oxide, N<sub>2</sub>O). The technology qualifies as Best Available Technique, as defined by the EU.
- Yara promotes its catalyst technology to be used by fertilizer producers worldwide.
- Yara's manufacturing sites are certified to ISO 9001 (quality management) and ISO 14001 (environmental management) by DNV, and are certified by a third party to satisfy the European fertilizer industry's Product Stewardship Program.
- Yara shares its knowledge on plant nutrition and best farming practice with the agricultural community in order to optimize fertilizer use and reduce the environmental impacts and carbon footprint of agriculture.

Oslo, 2 February 2014  
Jan-Petter Fossum  
Head of Yara Health,  
Environment, Safety & Quality  
Yara International ASA

# Miembro de GLOBALG.A.P.




## GLOBALG.A.P. MEMBERSHIP 2016

### YARA International ASA

is an approved member of GLOBALG.A.P.

They commit to respond to consumer concerns on food safety, animal welfare, environmental protection and worker welfare by:

- Encouraging the adoption of commercially viable Farm Assurance Schemes, which promote the minimisation of agrochemical inputs, within Europe and worldwide.
- Developing a Good Agricultural Practice (G.A.P.) Framework for benchmarking existing Farm Assurance Schemes and standards including traceability.
- Providing guidance for continuous improvement and the development and understanding of best practice.
- Establishing a single recognised framework for independent verification.
- Communicating and consulting openly with consumers and key stakeholders, including producers, exporters and importers.

  
Dr. Kristian Moeller  
Chief Executive Officer

**GLOBALG.A.P. c/o**  
**FoodPLUS GmbH**  
Spichernstraße 55  
Köln (Cologne)  
Tel: +49 (0) 221-5 79 93-25  
Fax: +49 (0) 221-5 79 93-89

© GLOBALG.A.P. c/o FoodPLUS GmbH  
Spichernstrasse 55 | 50672 Cologne, Germany

Tel: +49 (0)221 579 93 - 25 / Fax: - 89  
info@globalgap.org | [www.globalgap.org](http://www.globalgap.org)

# MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate No: 254832-2018-OTI-BEL-DNV Initial certification date: 24 September 2018 Valid: 24 September 2021

This is to certify that the management system of

## YARA Perú S.R.L


Jr. Monterrey 355 Dpto. 501 Chacarilla del Estanque - Santiago de Surco  
And the sites as mentioned in the Appendix accompanying this certificate

have been found to conform to

### IFA Protect & Sustain program: Product Stewardship

Scope of the IFA Protect & Sustain Management System:  
Management Systems, Product development and planning, Sourcing and contractor management, Manufacturing, Supply chain to the customer, Marketing, sales and application services

The level of recognition within the IFA PS scheme:

Product Steward Excellence 

This certificate is valid for the following scope:

Liquid Fertilizer Production, Blending, Sales, storage and distribution



Place and date:  
Antwerp, 24 September 2018



For the issuing office:  
DNV GL - Business Assurance  
Noorderhoop 147, 2030 Antwerp, Belgium

J.E.C.N. van Wijnen  
Management Representative

Lack of fulfillment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.  
©2018 DNV GL Business Assurance B.V. Belgium Branch, Noorderhoop 147, 2030, Antwerp, Belgium





Knowledge grows

