

EL RETO PRODUCTIVO: ¿ A QUÉ SE ENFRENTA SU TÉCNICO ?



Métodos para medir cambios en la fertilidad de los suelos y la disponibilidad de nutrientes

Miguel Ángel Domene Ruíz
Responsable área de Alimentación y Salud

Estación Experimental de Cajamar

SUMINISTRAN A LA PLANTA LOS NUTRIENTES ESENCIALES NECESARIOS PARA SU DESARROLLO, INORGÁNICOS, ORGÁNICOS Y MEZCLA DE AMBOS

CONTIENEN SUSTANCIAS Y/O MICROORGANISMOS CUYA FUNCIÓN AL APLICARLA A PLANTAS O EN LA RIZOSFERA, ESTIMULAN PROCESOS FISIOLÓGICOS NATURALES CUYOS EFECTOS PRINCIPALES SON MEJORA DEL CULTIVO, VIGOR, RENDIMIENTO Y CALIDAD.

COMO CONSECUENCIA MEJORA LA ABSORCIÓN DE NUTRIENTES, TOLERANCIA A ESTRÉS ABIÓTICOS, PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE CULTIVO .

INFLUYEN EN METABOLISMO PRIMARIO (FOTOSÍNTESIS, TRANSPORTE, SÍNTESIS, ASIMILACIÓN) Y EN EL METABOLISMO SECUNDARIO.

CATEGORIAS

HONGOS
BACTERIAS

MICROORGANISMOS



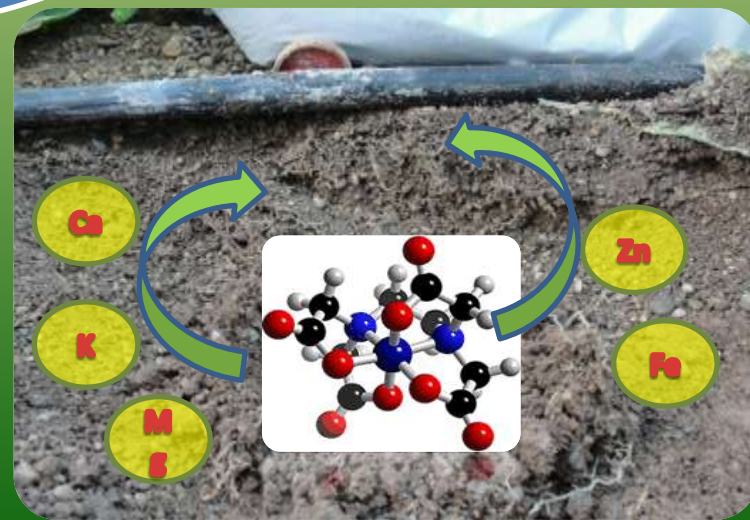
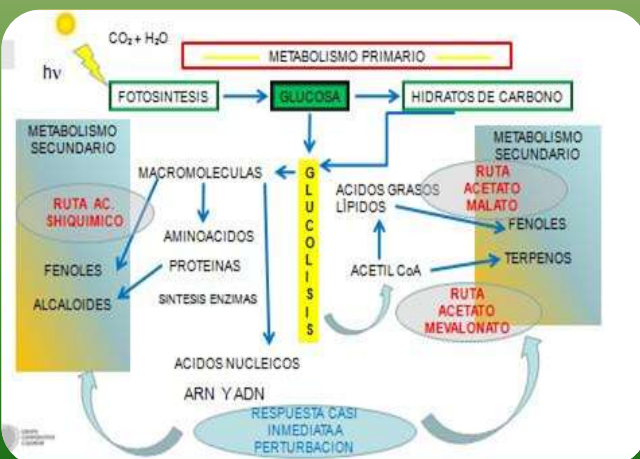
ACCIÓN DIRECTA

COMPUESTOS
ORGÁNICOS ACTIVOS, AH,
AF, AAS HIDROLIZADOS
PROTEINAS

FERTILIZANTES
BIOESTIMULANTES
COMPLEJANTES

MACRO Y
MICRONUTRIENTES
Y
CUASIESENCIALES

ACCIÓN
COMPLEJANTE



APLICACIÓN AÉREA (FOLIAR)

APLICACIÓN AÉREA
Aplicación foliar

EFECTO

Crecimiento raíces y tallos
Mejora fructificación
Mejora del rendimiento

MECANISMO

Modulación fitohormonas
Aumento fotosíntesis
Retrasa senescencia

Germinación semilla

Crecimiento

Producción

Calidad



Resistencia stress abiótico.
Tolerancia a sales y sequia, aumento
fotosíntesis, tolerancia a daños frio

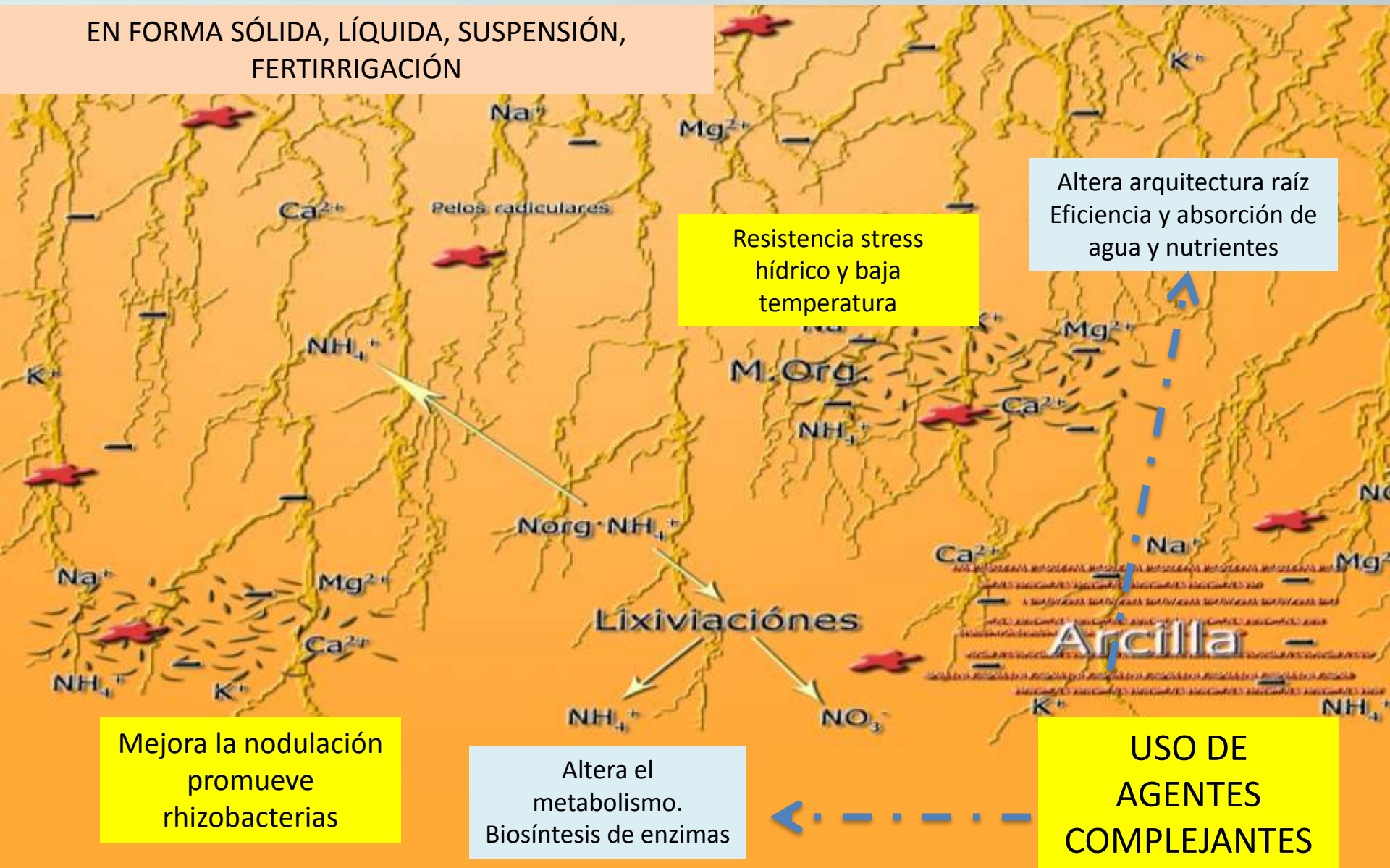
Mejora calidad nutricional

Reduce transpiración
Aumenta conductancia estomática

Altera el metabolismo.
Regulación de enzimas biosintéticas

APLICACIÓN SUELO

EN FORMA SÓLIDA, LÍQUIDA, SUSPENSIÓN,
FERTIRRIGACIÓN







CALIDAD EDÁFICA

- % M.O, % N, P, CIC, CATIONES CAMBIO.
- PASTA SATURADA (Ph, CE, Na, K, Ca, Mg, NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , HPO_4^-)

ANÁLISIS FOLIAR Y SAVIA

- CATIONES MACRO (Ca, Mg, Na, K)
- FOSFORO, NITROGENO
- CATIONES MICRO (Fe, Ni, Zn, Cu)

CONTROL S.N Y SONDAS SUCCIÓN



- CATIONES MACRO (Ca, Mg, Na, K)
- CATIONES MICRO (Fe, Ni, Zn, Cu)
- ANIONES (NO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-)

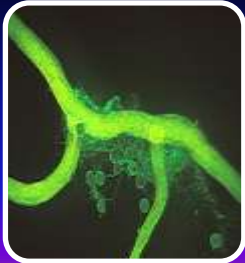
PRODUCCIÓN Y CALIDAD FRUTO



- PRODUCCIÓN
- CALIDAD ORGANOLÉPTICA
- SUSTANCIAS BIOACTIVAS
- POSCOSECHA



GLOMALINA Y RESPIRACIÓN SUELO



- GLOMALINA FACILMENTE EXTRAIBLE
- GLOMALINA TOTAL
- MEDIDA DE CO₂ SUELO

FRACCIONAMIENTO MATERIA ORGÁNICA



- % C TOTAL
- % C MOL
- % C AFF
- % C EHT
- % C AH
- % C AF

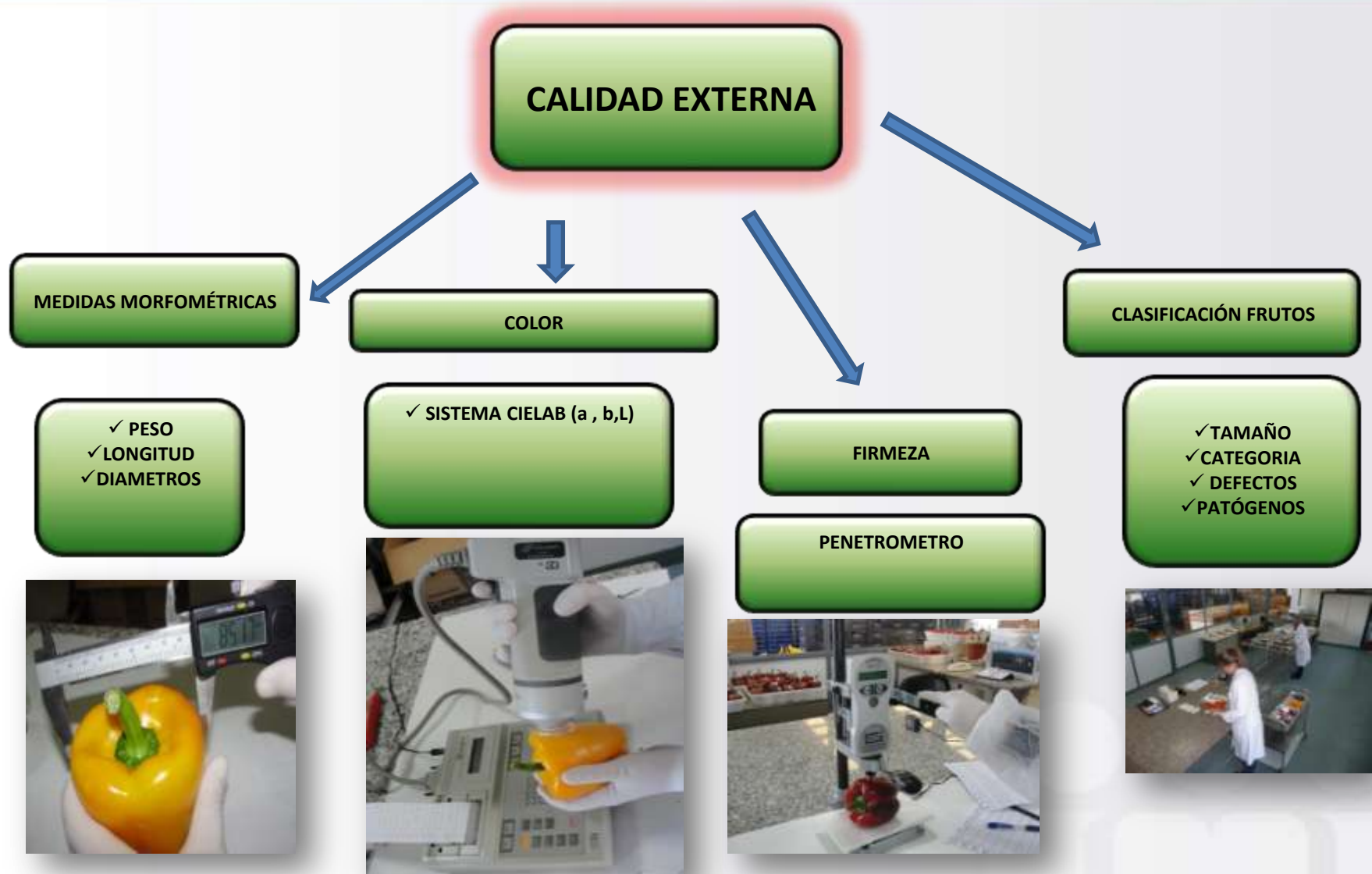
CALIDAD EDÁFICA

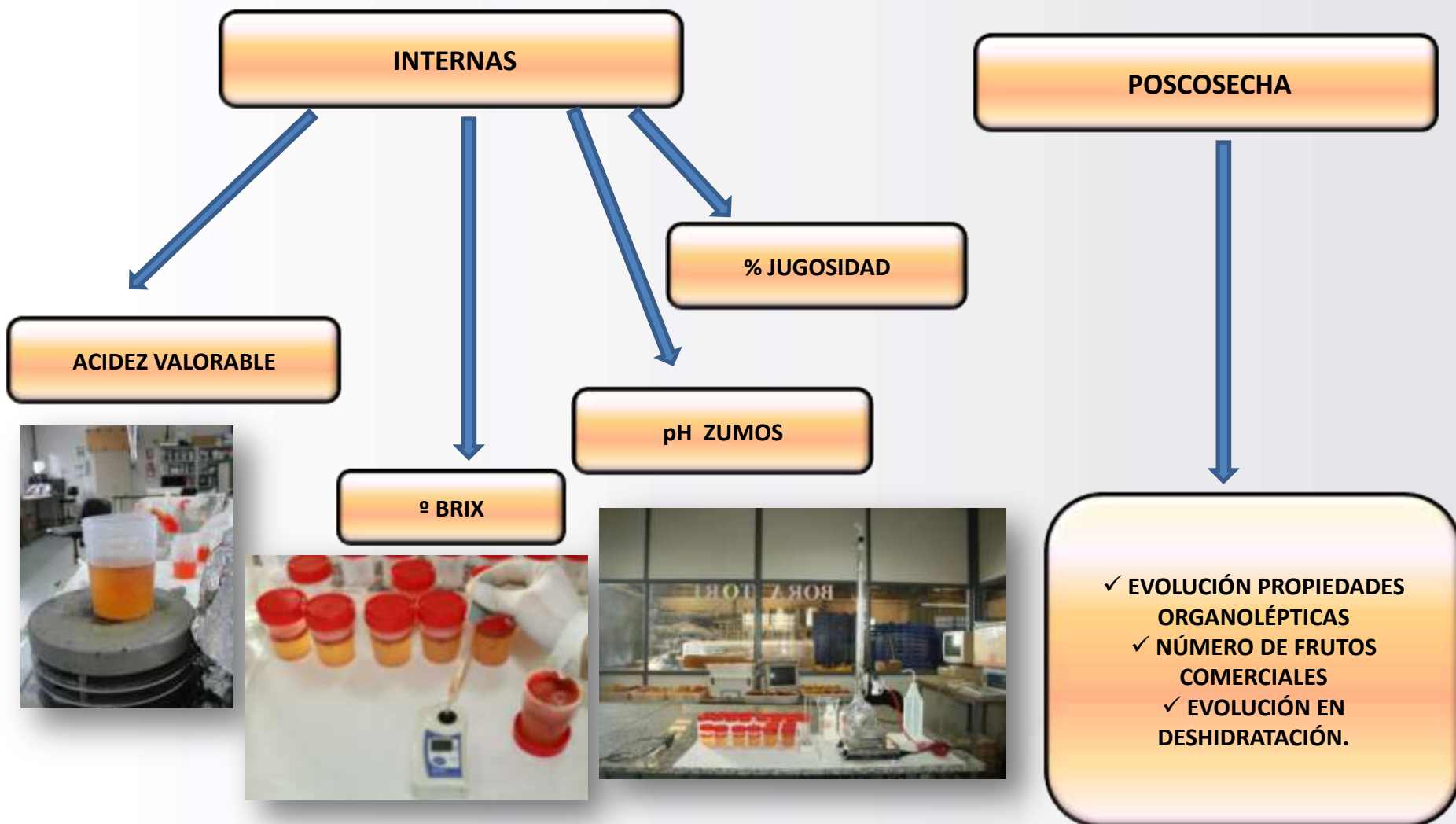


- % M.O, % N, CIC, CATIONES CAMBIO.
- PASTA SATURADA (Ph, CE, Na, K, Ca, Mg, NO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻, HPO₄⁻)
- MICRO DEL SUELO (Fe, Cu, Mn, Zn)

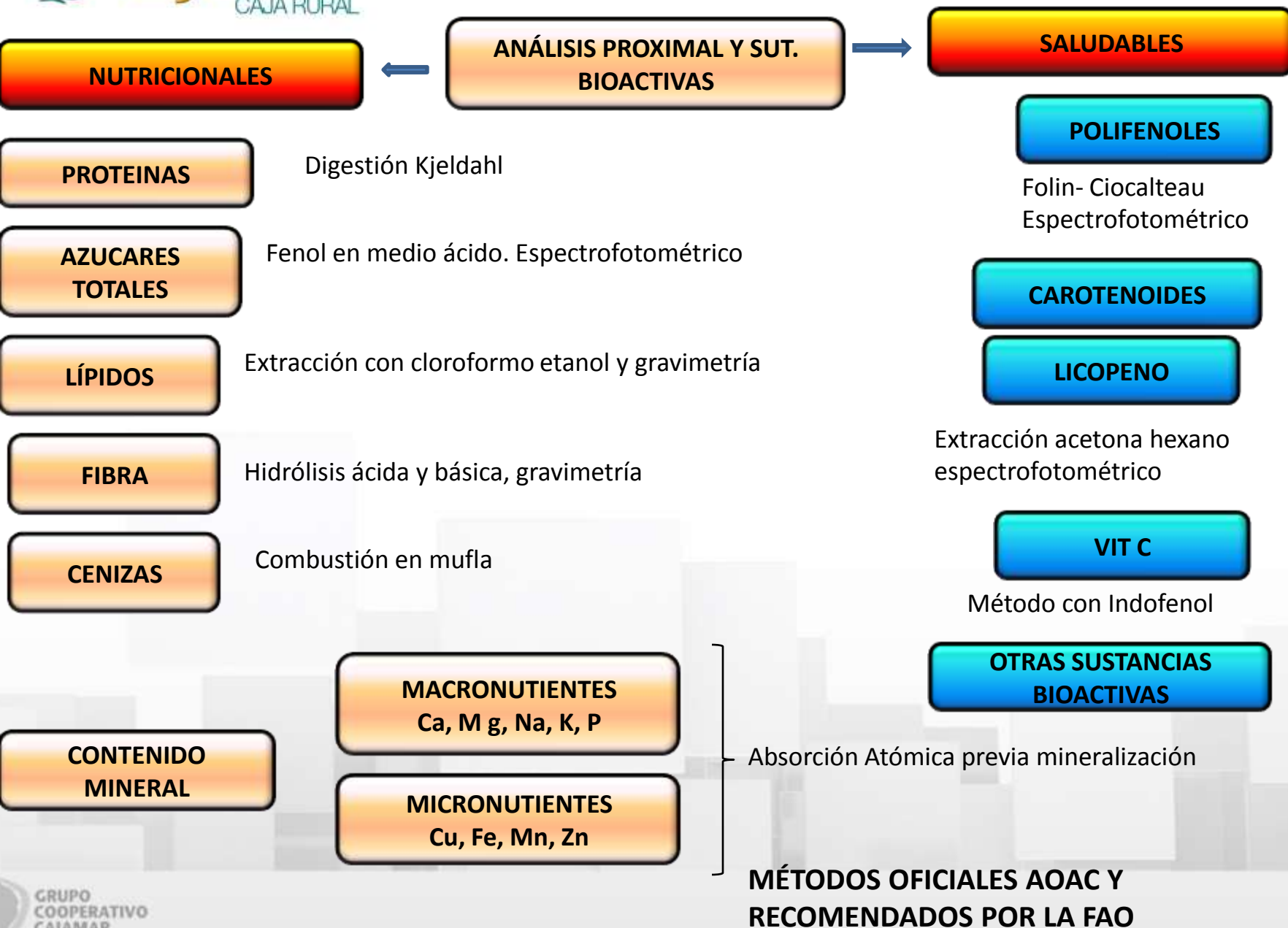


BUSQUEDA DE VALOR Y DIFERENCIACIÓN FRUTO

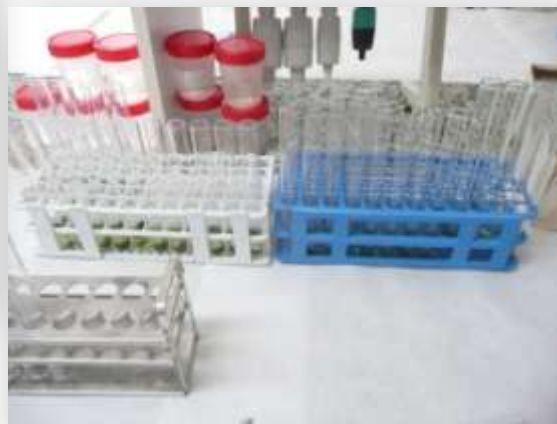




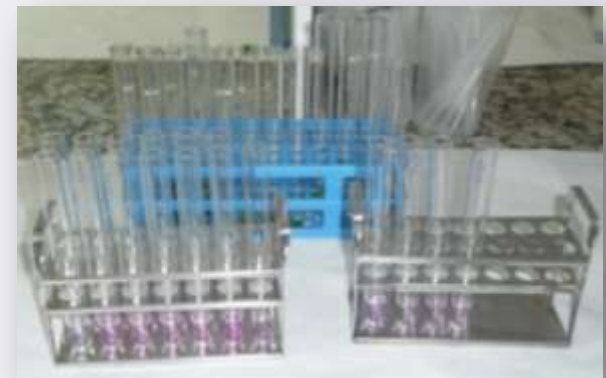
BUSQUEDA DE VALOR Y DIFERENCIACIÓN



CLOROFILA TOTAL, FRACCIONES a Y b



ACTIVIDAD NITRATO REDUCTASA



Estructura de la comunidad microbiana

Análisis de los ácidos grasos fosfolípidos de las membranas celulares (PLFA)

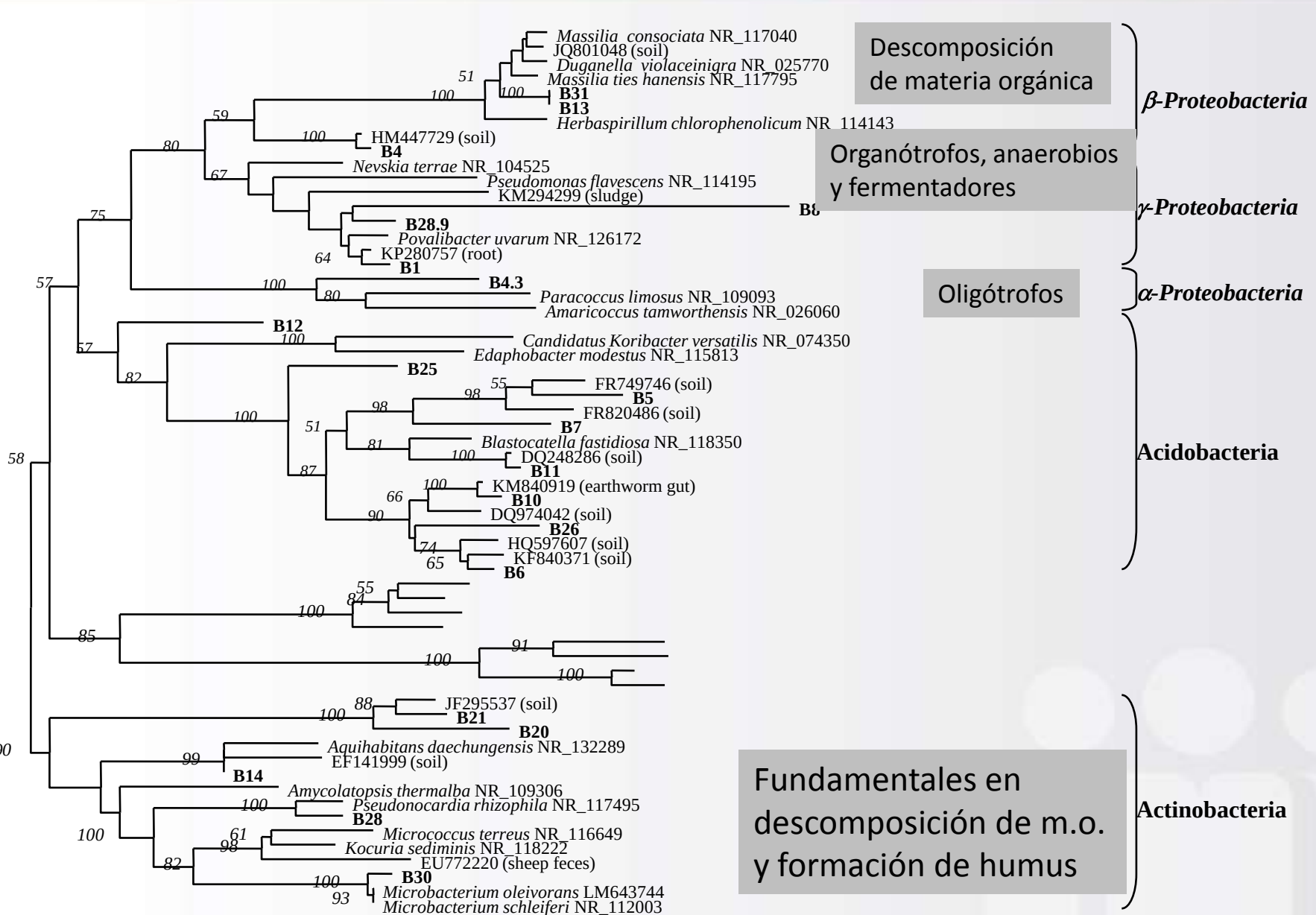


Identificación y cuantificación de sus ésteres metílicos (FAME)

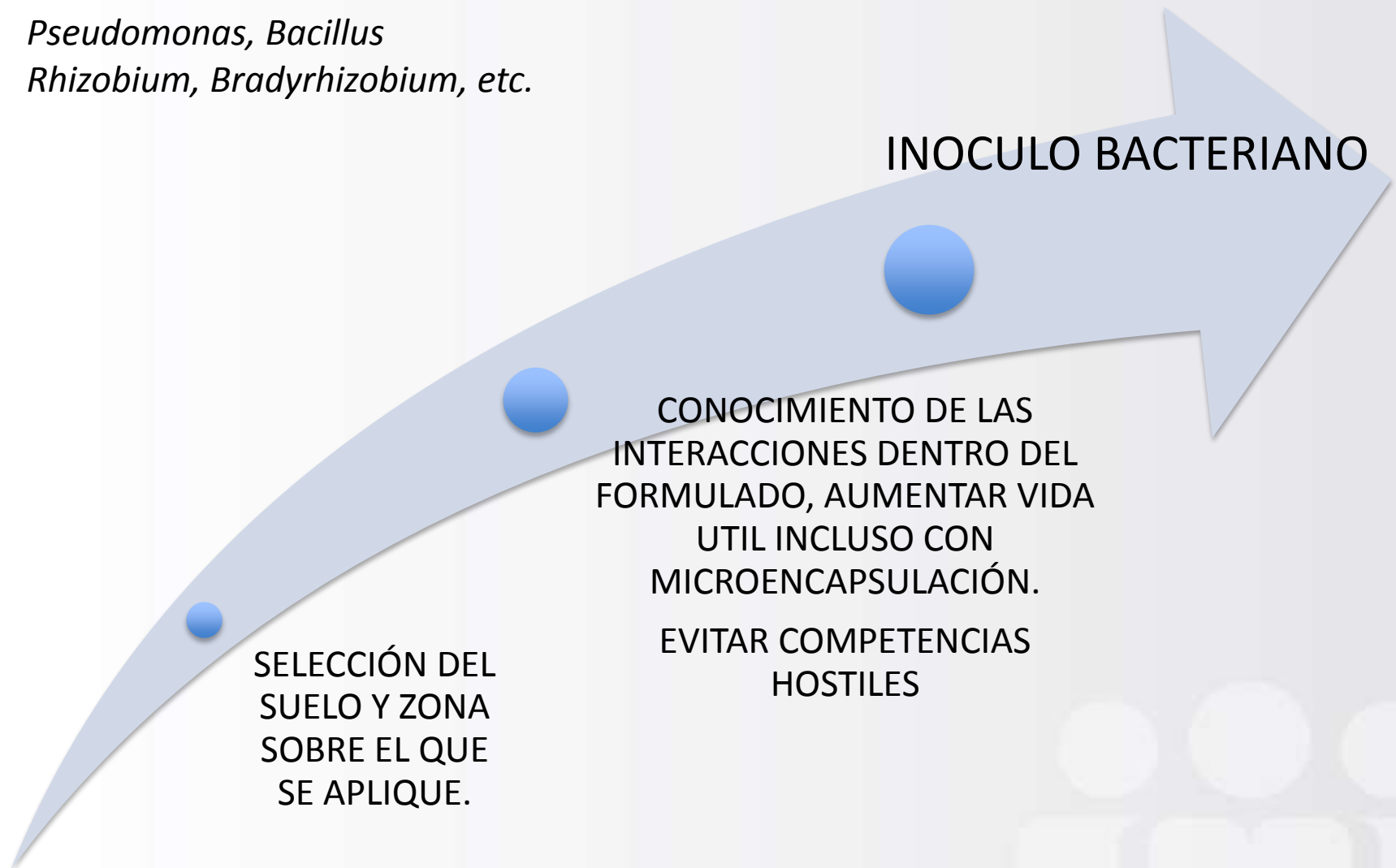


Cromatografía gaseosa





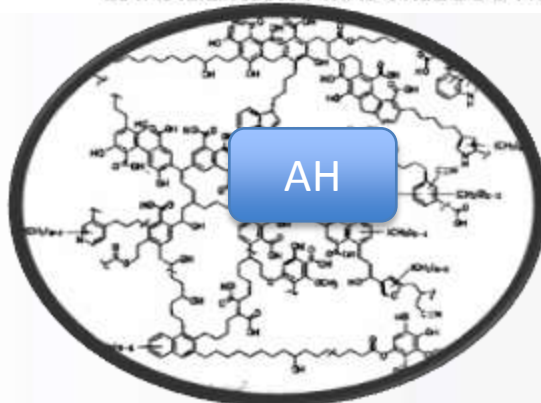
*Pseudomonas, Bacillus
Rhizobium, Bradyrhizobium, etc.*



SUSTANCIAS HÚMICAS



ESTABILIZACIÓN Y MADUREZ DE LA M.O.

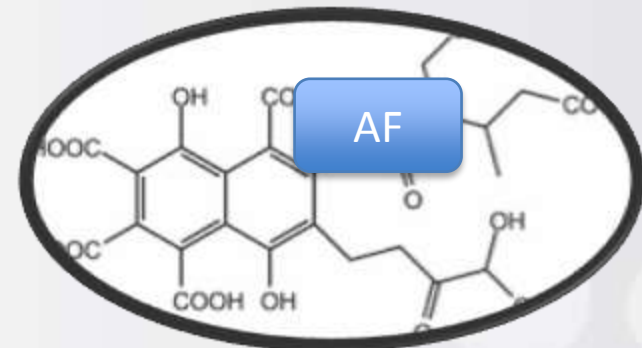


- ☐ Mejoran conservación suelo (físicas y químicas)
- ☐ Reservorio nutricional
- ☐ Sistema tampón importante
- ☐ Confiere resistencia a estrés de plantas



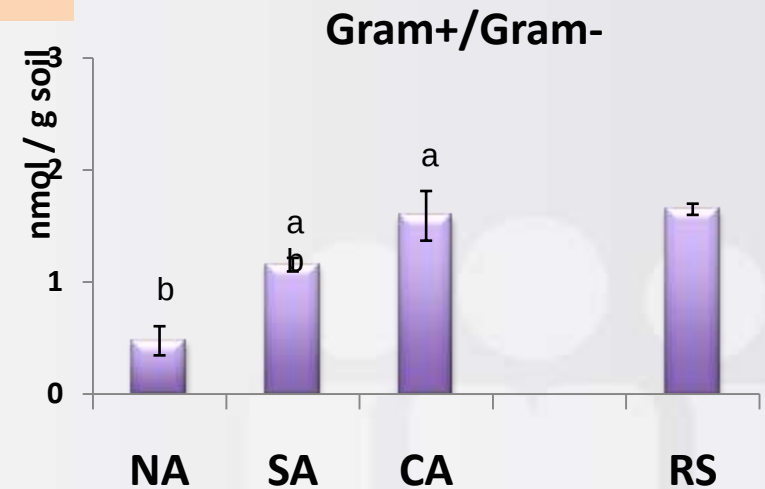
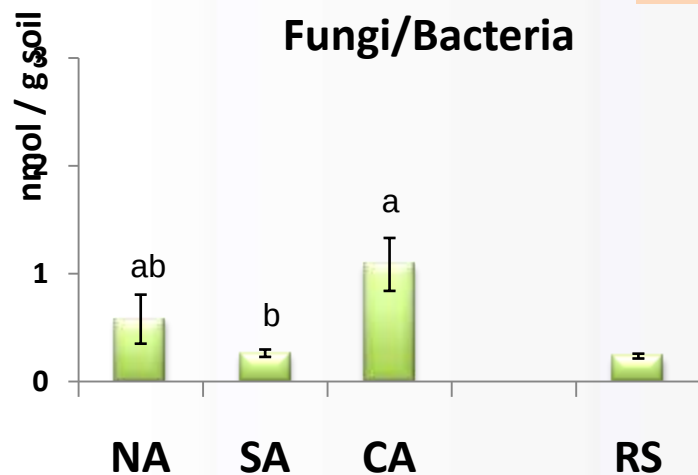
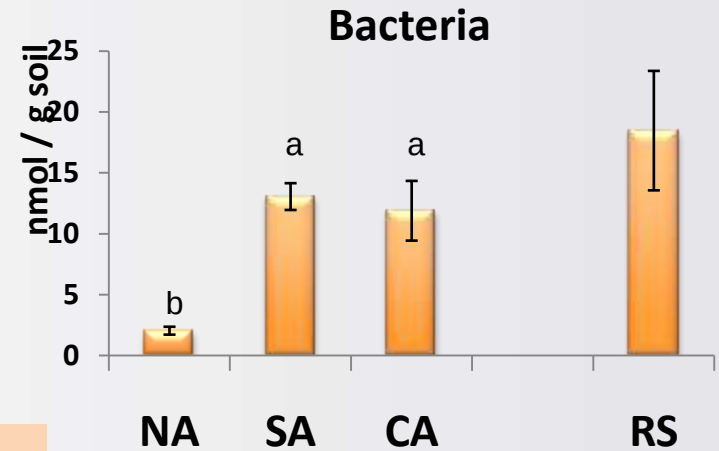
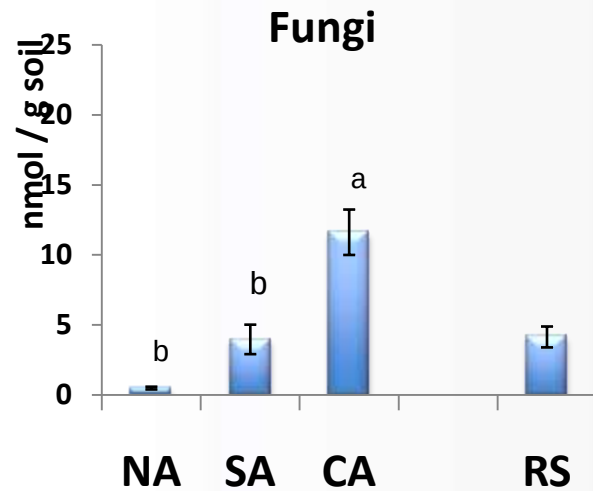
HUMINA

M. Orgánica estable para conservación y manejo de suelo

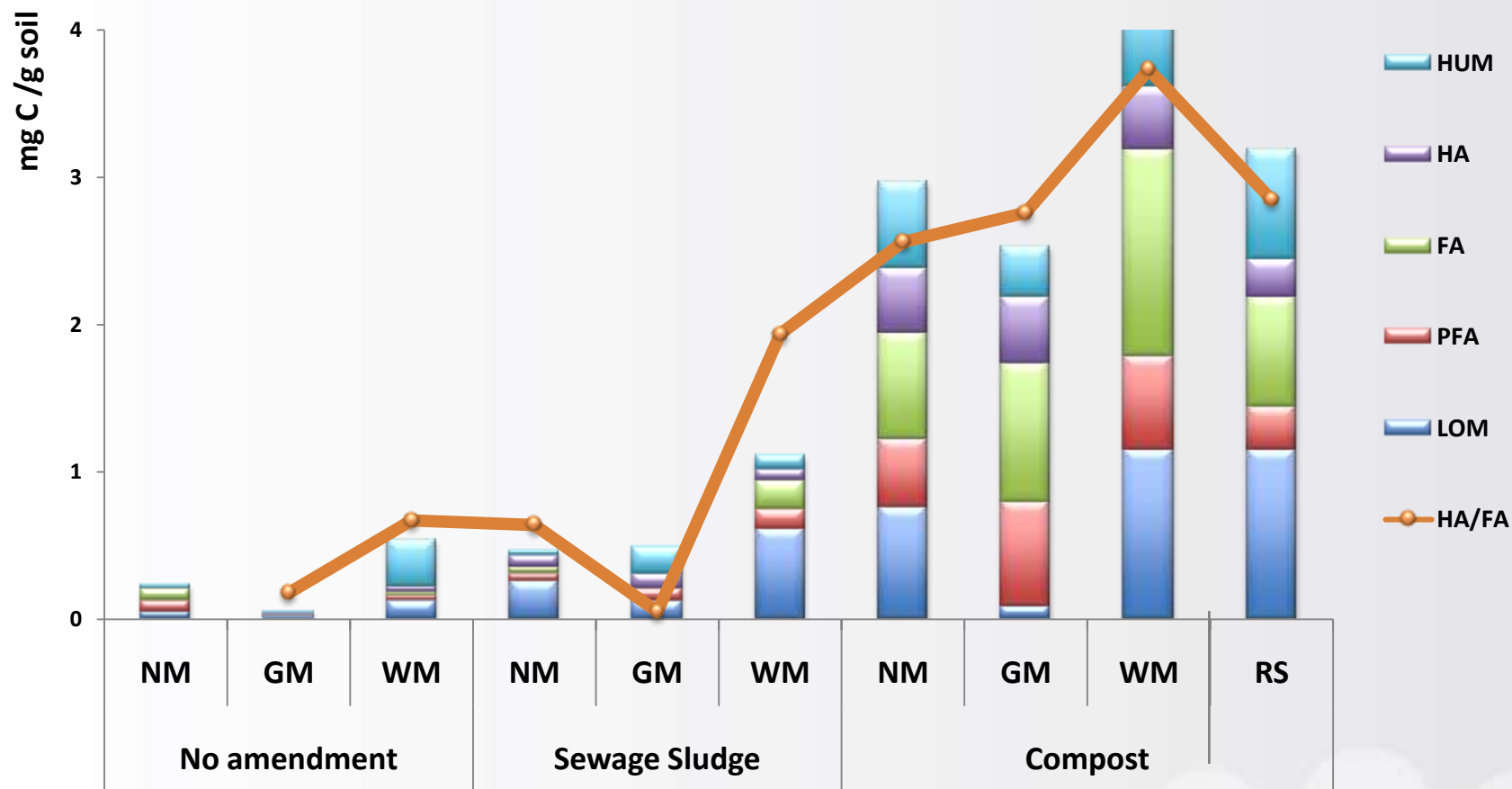


- ☐ Se absorben por raíz y hojas
- ☐ Excelentes activadores enzimáticos
- ☐ Buenos agentes quelantes
- ☐ Acción inmediata

INÓCULOS MICROBIANOS



NA: No enmendada
SA: Residuos depuradora
CA: Compost RSU
RS: Suelo autóctono



- ☐ NM: No mulch
- ☐ WM: Con mulch restos poda forestal
- ☐ GM: Con mulch de grava

AMINOÁCIDOS E HIDROLIZADOS PROTEICOS

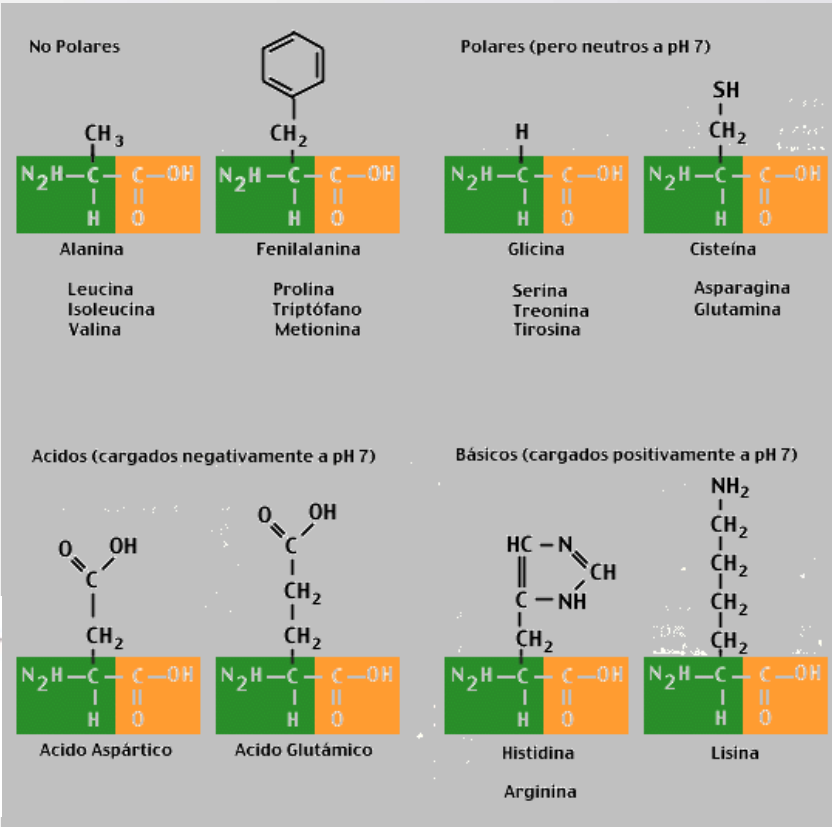
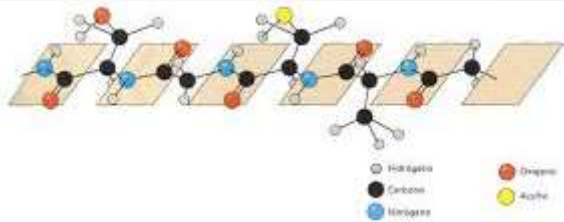
HIDROLIZADO
PROTEICO

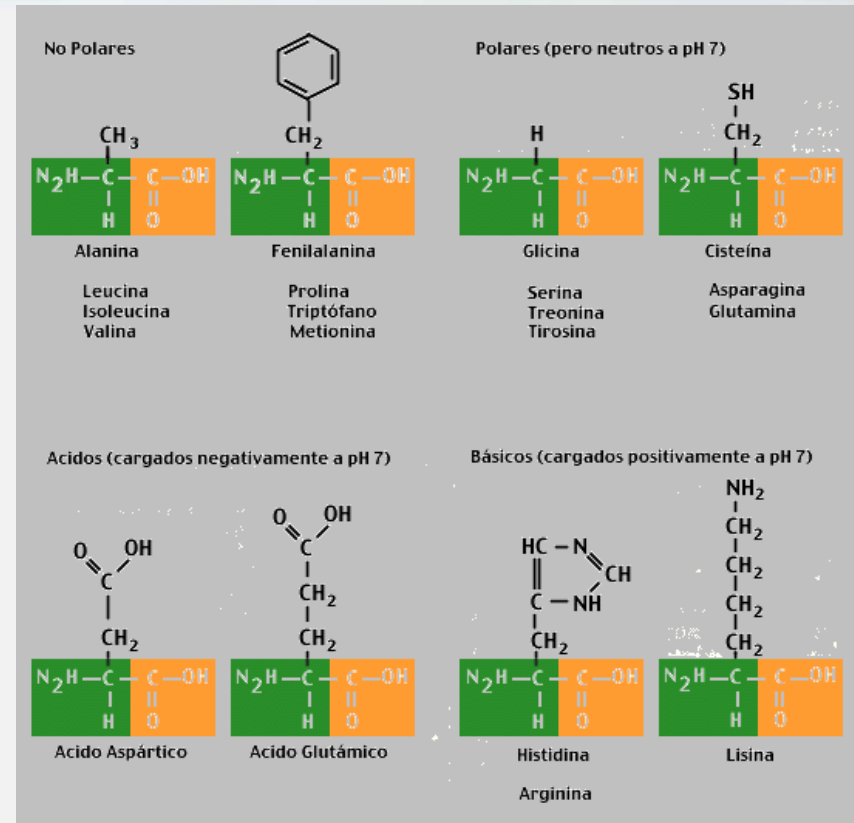
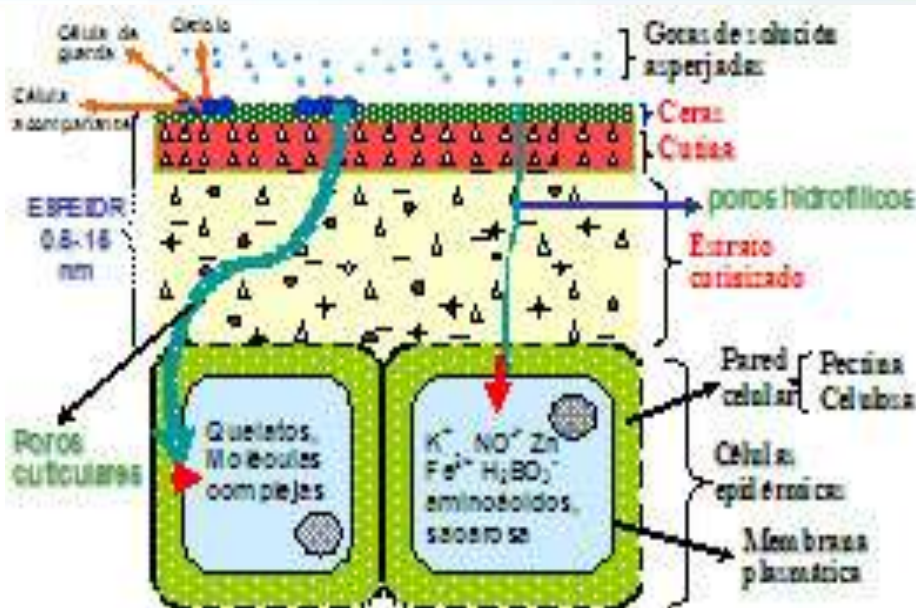
PECTONAS

AMINOACIDOS
LIBRES

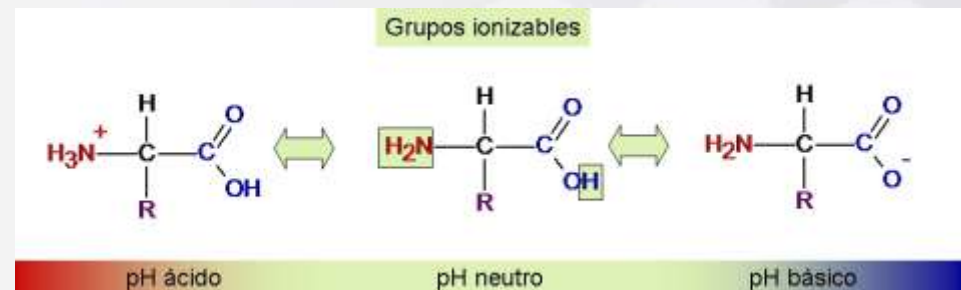
PEPTIDOS
(< 10 Aas)

POLIPÉPTIDOS
(>10 Aas)





ACIDEZ DEL MEDIO POTENCIAL REDOX



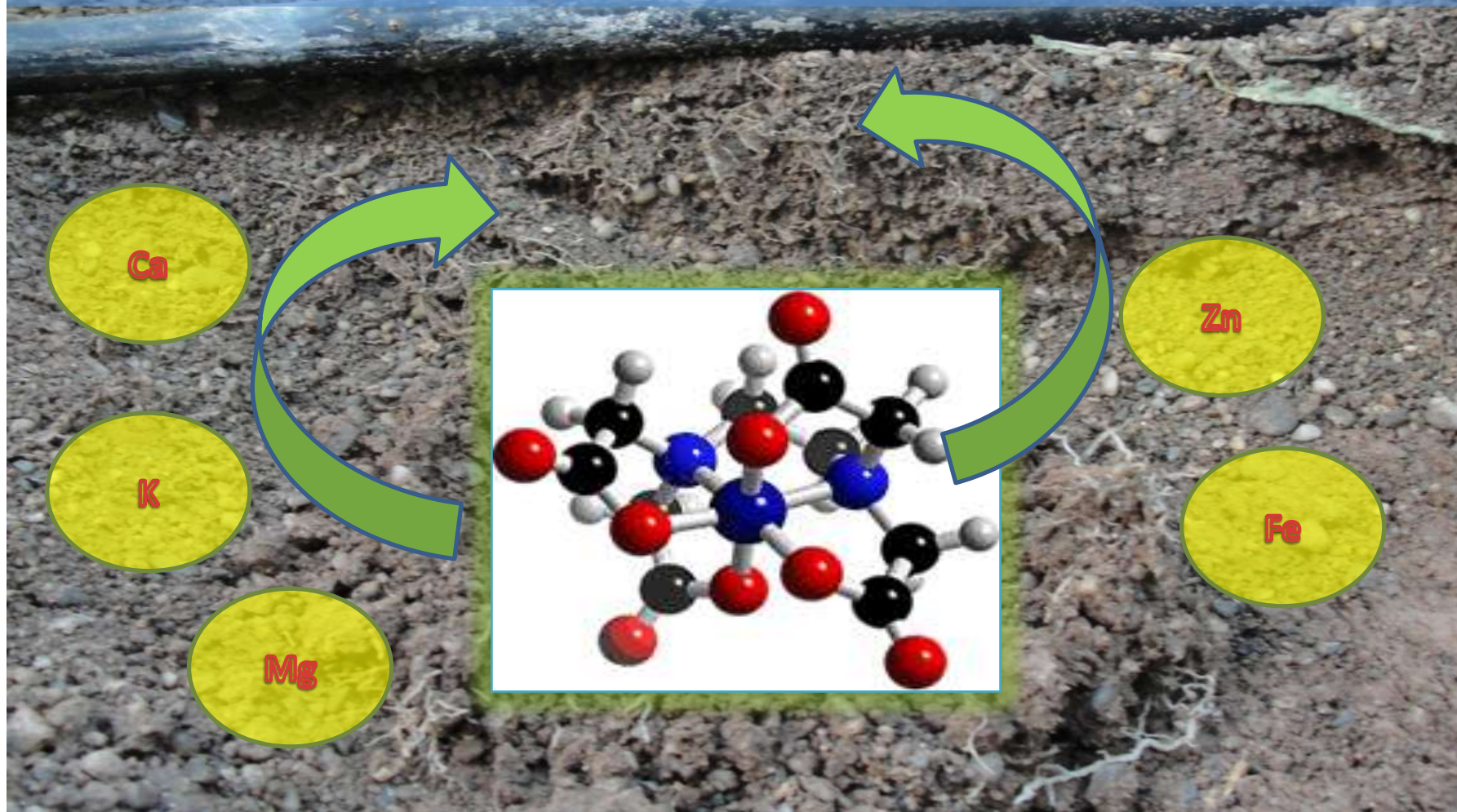


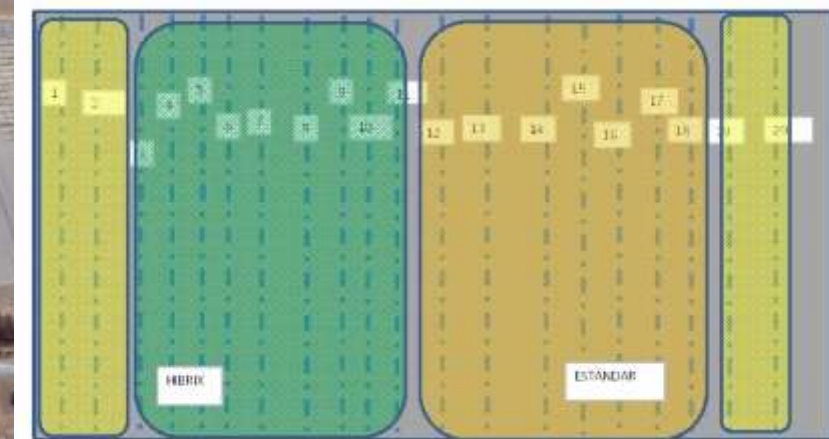
AGROMÉTODOS, S. A.

ANÁLISIS CASO PRÁCTICO ESTUDIO BIOFERTILIZANTE

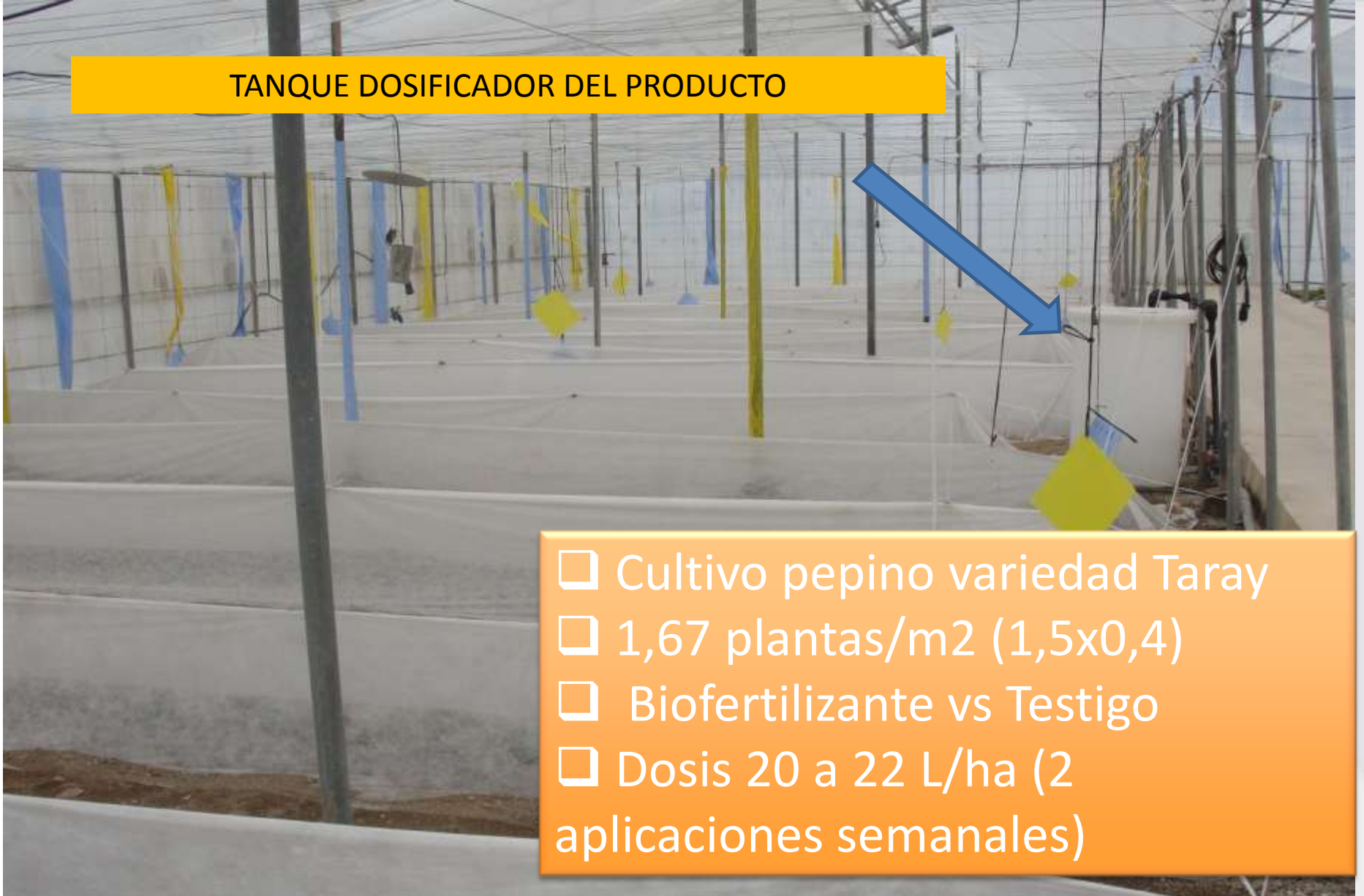
HIPOTESIS DE PARTIDA

Es un producto desarrollado por AGROMÉTODOS con acción quelante natural que favorece la absorción nutricional de la planta y mejora producción y calidad de los cultivos. Está formado por agentes quelantes, compuestos orgánicos, vitaminas y fitohormonas que incrementan la disponibilidad de nutrientes





TANQUE DOSIFICADOR DEL PRODUCTO

- 
- ☐ Cultivo pepino variedad Taray
 - ☐ 1,67 plantas/m² (1,5x0,4)
 - ☐ Biofertilizante vs Testigo
 - ☐ Dosis 20 a 22 L/ha (2 aplicaciones semanales)

EFECTO EN SUELO, CALIDAD EDÁFICA

	TESTIGO	HIBRIX
pH (1:25)	8,37 ± 0,08	8,59 ± 0,23
C.E. (1:25)	0,32 ± 0,08	0,25 ± 0,08
Nitrogeno Total (%)	0,03 ± 0,01	0,03 ± 0,01
Materia Organica (%)	1,22 ± 0,07	1,16 ± 0,02
Nitrogeno Nítrico (ppm)	42,78 ± 26,98	16,98 ± 5,75
Fosforo (OLSEN) (ppm)	43,71 ± 0,66	44,07 ± 9,52
carbonatos totales	24,14 ± 0,69	22,53 ± 2,11
C/N	20,93 ± 2,37	14,32 ± 11,81

CATIONES DE CAMBIO

me/100g	TESTIGO	HIBRIX
Sodio	1,10 ± 0,01	1,15 ± 0,24
Potasio	1,05 ± 0,13	1,09 ± 0,24
Calcio	7,31 ± 1,10	6,70 ± 0,51
Magnesio	2,11 ± 0,18	1,94 ± 0,06
Suma total	11,58 ± 1,42	10,87 ± 1,06

EXTRACTO SATURADO

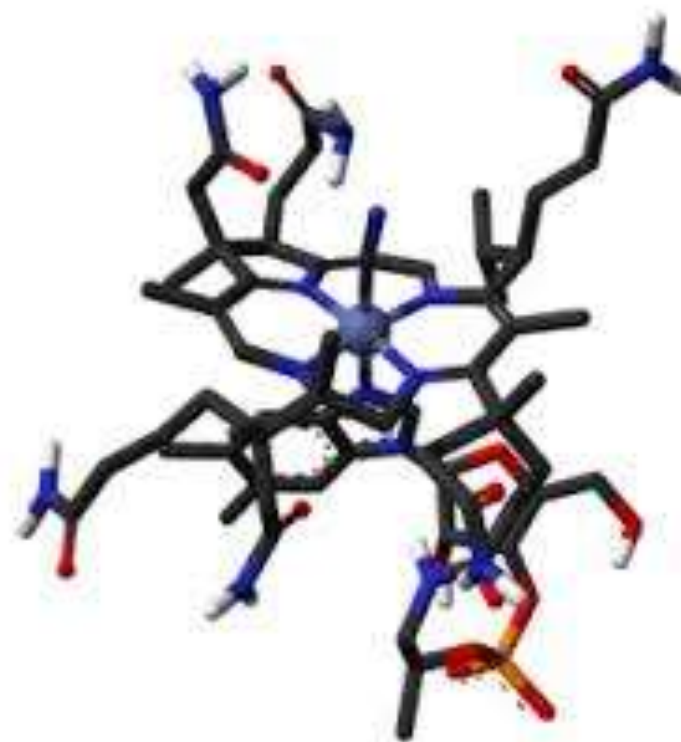
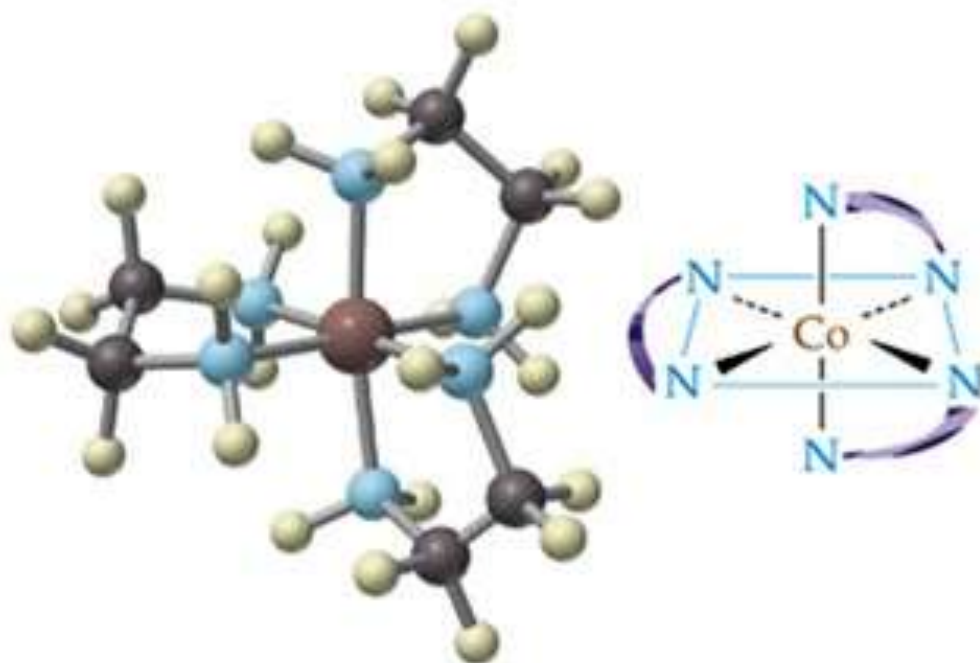
	TESTIGO	HIBRIX
pH	8,11 ± 0,07	8,11 ± 0,05
Conductividad (25°C)	4,02 ± 1,51	3,03 ± 0,61
SAR	3,58 ± 0,48	4,63 ± 0,53
Cloruros	19,64 ± 6,01	18,31 ± 3,46
Sulfatos	10,15 ± 0,79	7,93 ± 2,07
Nitratos	10,21 ± 7,03	4,19 ± 1,02
Sodio	11,83 ± 2,72	12,38 ± 2,36
Potasio	6,11 ± 4,03	3,85 ± 0,32
Calcio	13,42 ± 4,99	8,88 ± 2,45
Magnesio	8,64 ± 2,71	5,60 ± 1,48

	TESTIGO	HIBRIX
pH 1:2,5	8,20 ± 0,09	8,19 ± 0,13
CE 1:2,5	0,76 ± 0,05	0,82 ± 0,16
Nitrogeno Total (%)	0,07 ± 0,01	0,07 ± 0,01
Materia Organica (%)	1,27 ± 0,23	1,32 ± 0,14
Nitrogeno Nítrico (ppm)	5,54 ± 4,96	19,83 ± 13,58
Fosforo (OLSEN) (ppm)	61,18 ± 23,92	174,64 ± 9,24
carbonatos totales	17,42 ± 0,52	17,88 ± 0,52
C/N	10,57 ± 1,95	11,47 ± 1,43

CATIONES DE CAMBIO

	TESTIGO	HIBRIX
Sodio	1,46 ± 0,15	1,66 ± 0,22
Potasio	0,65 ± 0,11	0,91 ± 0,06
Calcio	2,42 ± 0,52	3,37 ± 0,31
Magnesio	1,58 ± 0,13	1,79 ± 0,09
Suma de Cationes	6,11 ± 0,62	7,73 ± 0,63

	TESTIGO	HIBRIX
pH	8,50 ± 0,10	8,46 ± 0,04
Conductividad (25°C)	4,34 ± 0,21	4,84 ± 0,75
PS	30,84 ± 0,30	30,97 ± 0,76
SAR	7,65 ± 0,63	7,24 ± 0,68
Cloruros	32,14 ± 2,75	31,98 ± 8,01
Sulfatos	5,96 ± 0,96	8,24 ± 0,99
Nitratos	1,29 ± 1,16	4,56 ± 1,07
Sodio	20,17 ± 0,45	21,50 ± 4,30
Potasio	4,51 ± 0,87	5,55 ± 1,09
Calcio	5,68 ± 1,70	8,42 ± 2,12
Magnesio	8,36 ± 0,16	9,18 ± 2,06



ppm	Cu	Fe	Mn	Zn
HIBRIX	$2,07 \pm 0,06$	$13,57 \pm 1,42$	$49,10 \pm 6,78$	$49,40 \pm 7,07$
CONTROL	$1,15 \pm 0,55$	$9,20 \pm 2,20$	$35,13 \pm 9,30$	$35,37 \pm 9,50$



MUESTRA	% CO total	%C MOL	%C AF fosfórico	%C AH (g/100 g suelo)	%C AF (g/100 g suelo)	%C HUMINA
HIBRIX	0,69	5,39	0,07	0,16	0,48	0,58
CONTROL	0,66	6,80	0,03	0,09	0,47	0,65

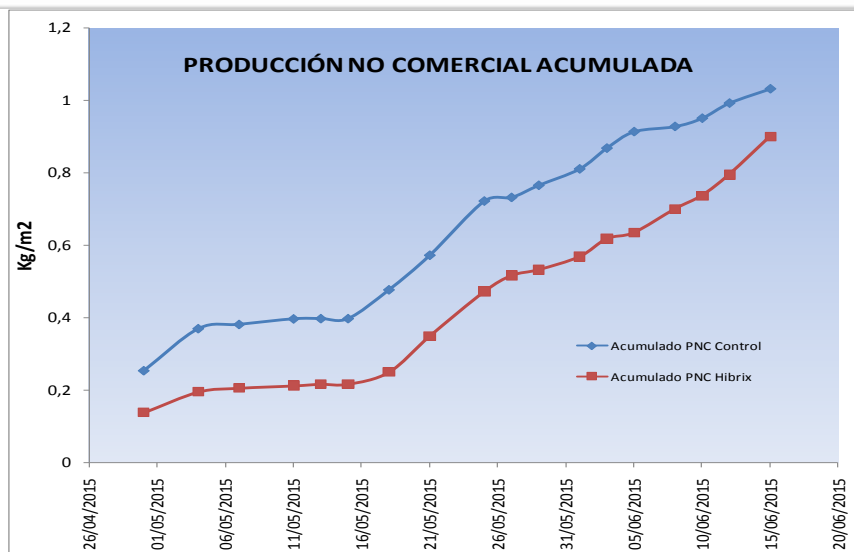
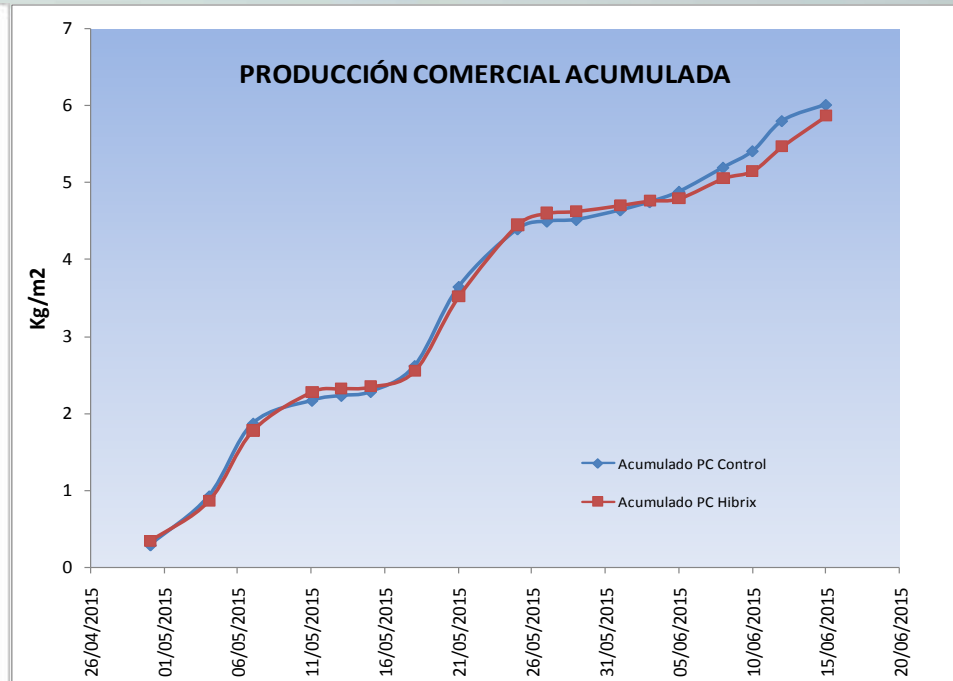
RESPUESTA EN NUTRICIÓN DE LA PLANTA

	HIBRIX	TESTIGO
% NITROGENO (N)	1,21 ± 0,04	1,19 ± 0,01
%FOSFORO (P)	0,48 ± 0,01	0,50 ± 0,07
% POTASIO (K)	3,80 ± 0,36	3,47 ± 0,41
CALCIO (Ca)	3,23 ± 0,11	2,47 ± 0,28
MAGNESIO (Mg)	0,97 ± 0,03	0,81 ± 0,09
ppm HIERRO (Fe)	111,67 ± 11,02	117,00 ± 37,04
ppm COBRE (Cu)	39,67 ± 16,77	21,00 ± 17,32
ppm MANGANESO (Mn)	36,00 ± 1,00	30,00 ± 3,61
ppm CINC (Zn)	34,00 ± 1,00	27,67 ± 4,16



	HIBRIX	TESTIGO
% NITROGENO (N)	1,12	0,91
%FOSFORO (P)	0,22	0,25
% POTASIO (K)	1,55	2,44
CALCIO (Ca)	5,80	4,85
MAGNESIO (Mg)	1,38	1,09
ppm HIERRO (Fe)	139,00	135,00
ppm COBRE (Cu)	59,00	44,00
ppm MANGANESO (Mn)	50,00	40,00
ppm CINC (Zn)	28,00	20,00

PRODUCCIÓN DE FRUTOS



CALIDAD INTERNA, OBTENCIÓN DE LICUADOS (ACIDEZ, pH, ° BRIX)



PRIMERA CALIDAD: 25/05/2015

TRATAMIENTO	° BRIX	DUREZA	ACIDEZ
HIBRIX	4,28 ± 0,13 a	34,10 ± 2,34 a	0,073 ± 0,007 a
CONTROL	4,38 ± 0,29 a	32,60 ± 1,30 b	0,070 ± 0,006 a

SEGUNDA CALIDAD: 19/06/2015

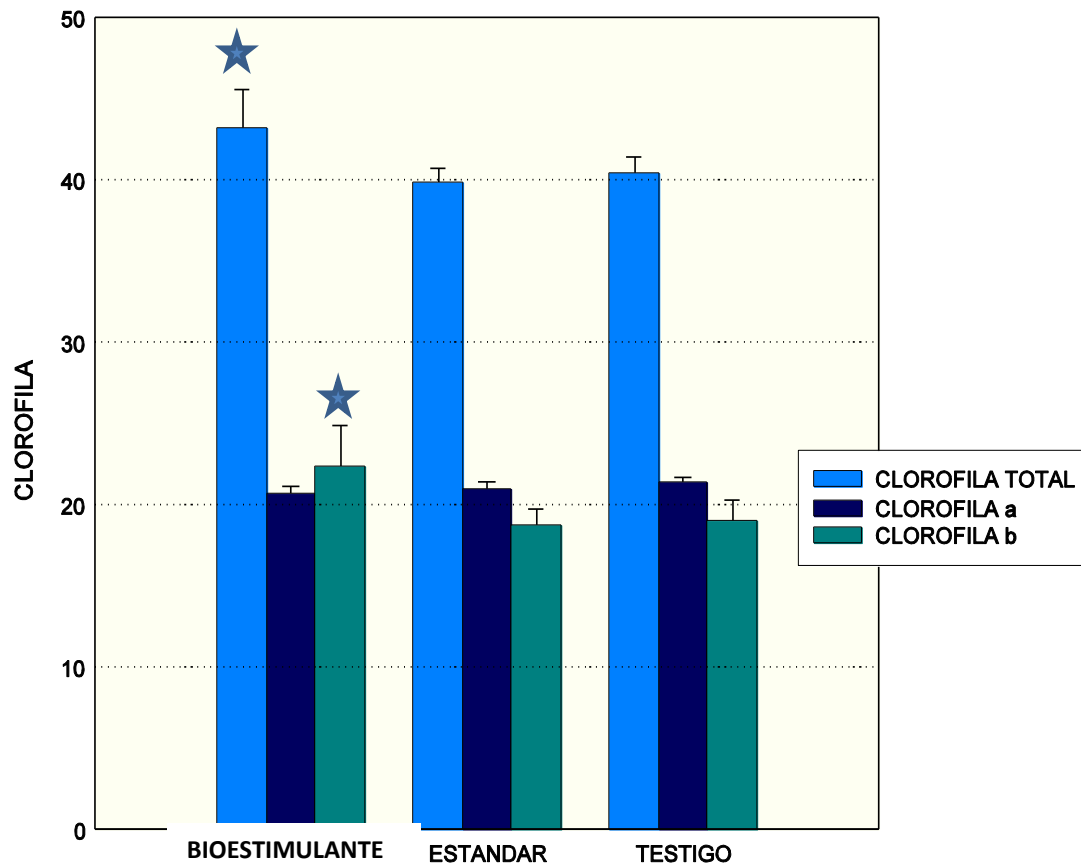
TRATAMIENTO	° BRIX	DUREZA	ACIDEZ
HIBRIX	4,42 ± 0,33 a	30,91 ± 1,37 a	0,078 ± 0,008 a
CONTROL	4,16 ± 0,17 b	29,69 ± 0,71 b	0,065 ± 0,001 a

EVOLUCION CONTENIDO POLIFENOLES

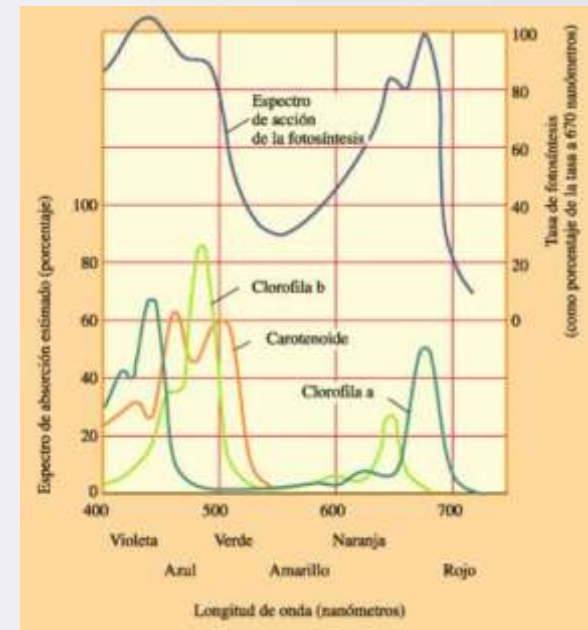
TRATAMIENTO	25/05/2015	19/06/2015
HIBRIX	149,27 ± 23,92 a	271,47 ± 16,47 a
CONTROL	163,75 ± 15,05 a	251,45 ± 21,81 b



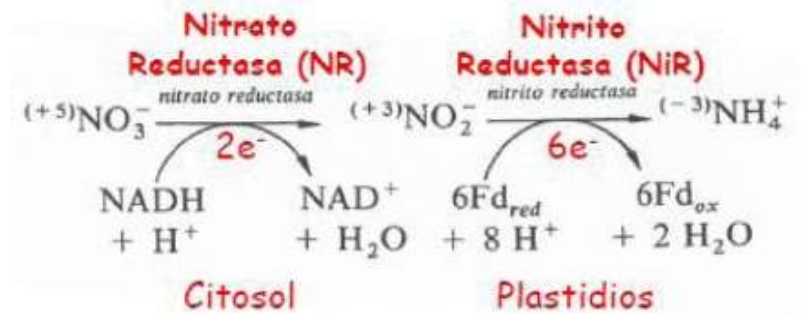
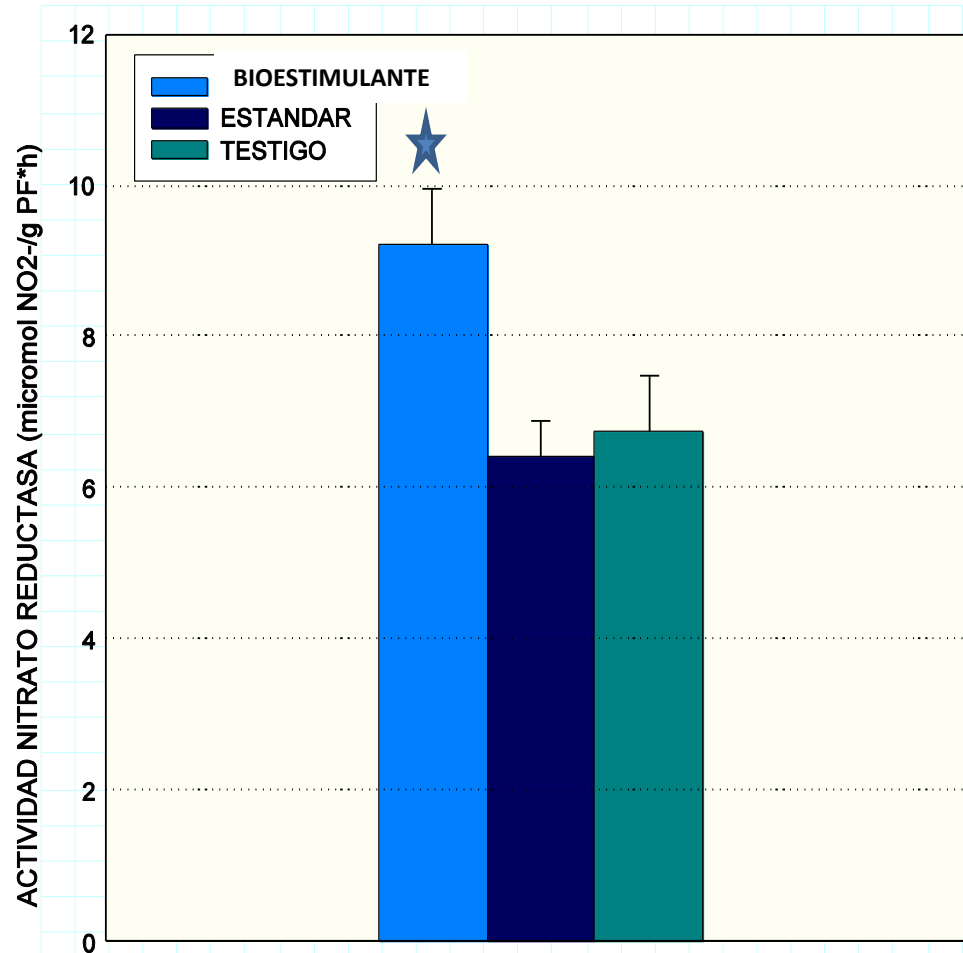
EVALUACIÓN DE OTROS ENSAYOS



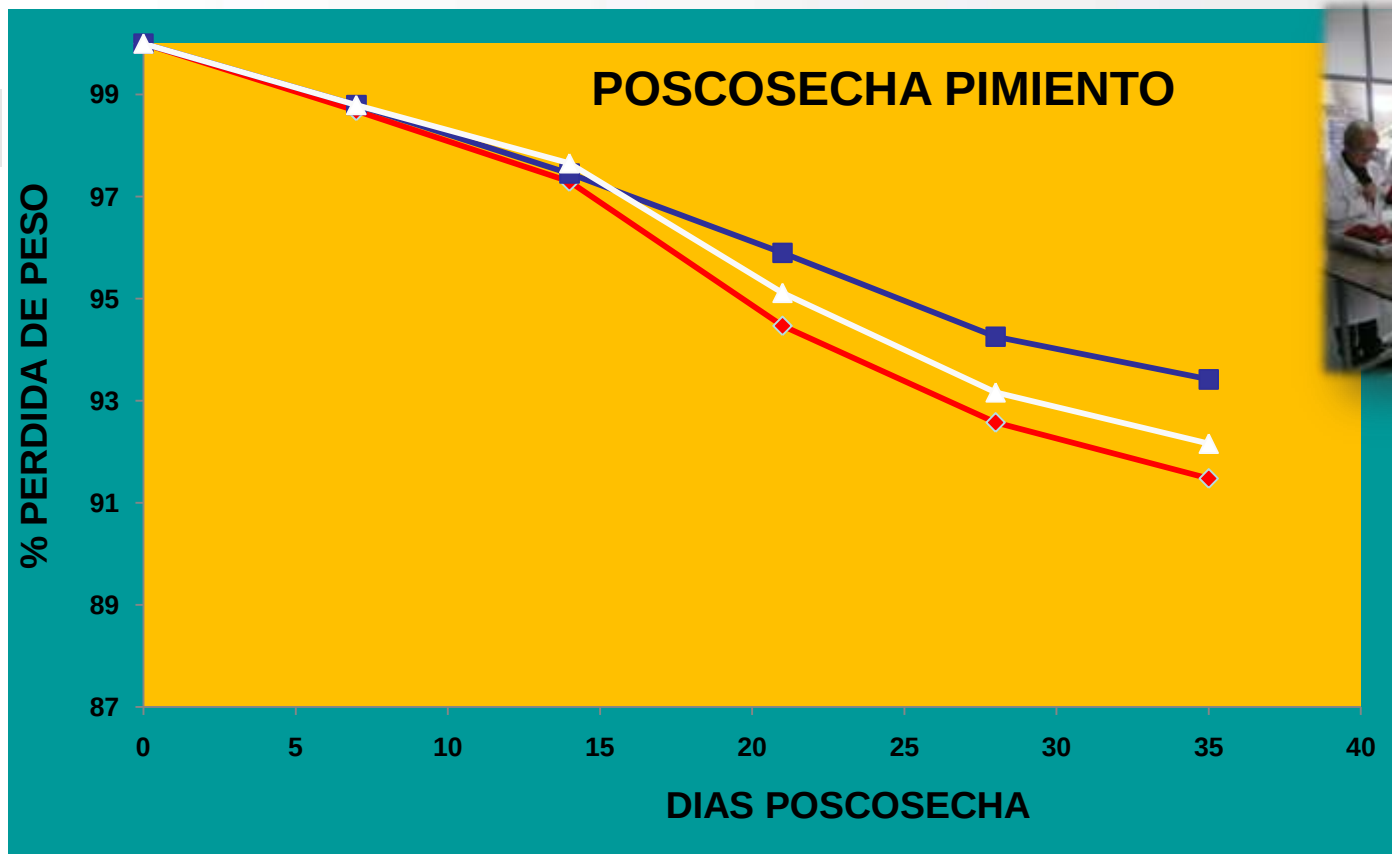
En el contenido en clorofilas el tratamiento que significativamente da valores más altos el BIOESTIMULANTE en clorofila total y en clorofila b da valores significativamente superiores al tratamiento estándar y testigo. La clorofila a es la encargada de transformar directamente la radiación luminosa en energía química y la clorofila b ayuda a absorber radiación a otras longitudes de onda ampliando el espectro de absorción.



ACTIVIDAD NITRATO REDUCTASA



La actividad nitrato reductasa en el tratamiento BIOESTIMULANTE es significativamente más alta que la presentada en tratamientos TESTIGO y ESTÁNDAR



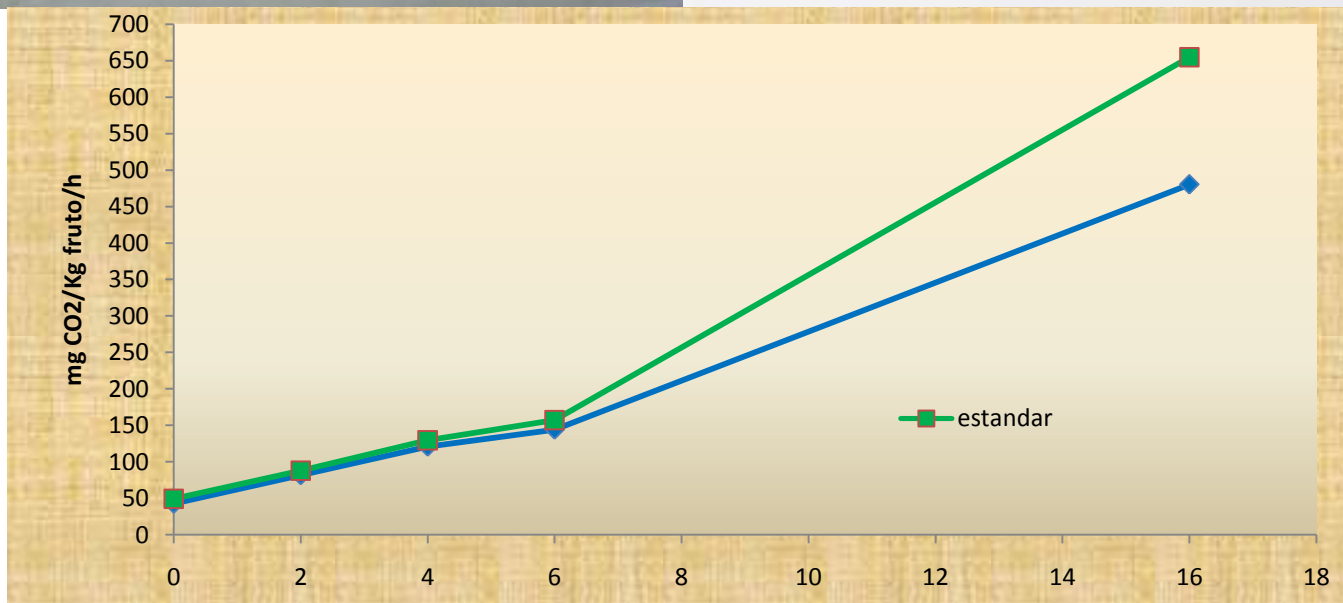
**40 FRUTOS
DE CADA
TRATAMIENTO**



	% FRUTOS COMERCIALES					
TRATAMIENTO	0	7	14	21	28	35
BIOESTIMULANTE	100	80	73,3	56,7	56,6	53,3
ESTÁNDAR	100	72,5	60	57,5	45	42,5
TESTIGO	100	72,5	67,5	52,5	42,5	37,5

↓ **10,8 %**

↓ **15,8 %**





Muchas Gracias