

Microorganismos benéficos en el suelo y su relación con la nutrición vegetal



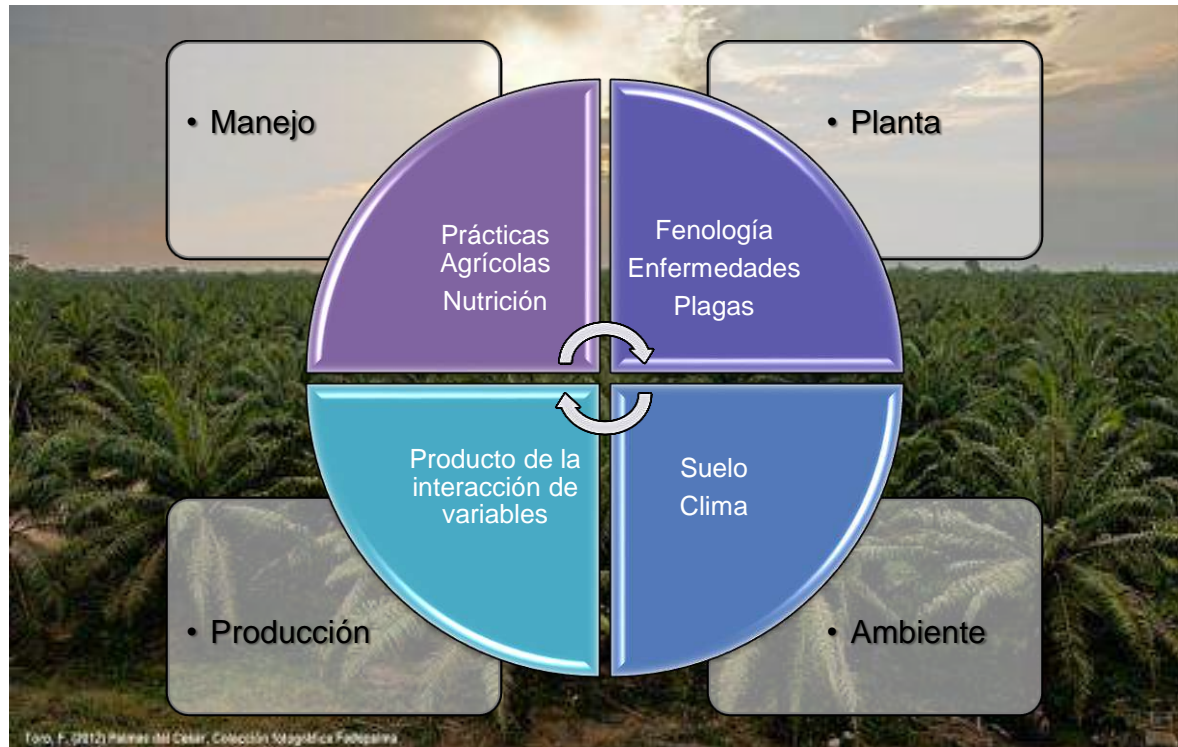
Bioinsumos de uso agrícola



- Son productos biológicos obtenidos a partir del cultivo de organismos vivos o producción de sus derivados.
- Por ejemplo hongos, bacterias, material vegetal, enzimas, exudados, metabolitos, entre otros.
- Pueden tener propiedades como bioestimuladores, biofertilizantes, biocontroladores, bioestabilizadores, bioinoculantes, entre otras.
- Son beneficiosos para suelo, protección de cultivos y ambiente.

Sistemas de producción agrícola

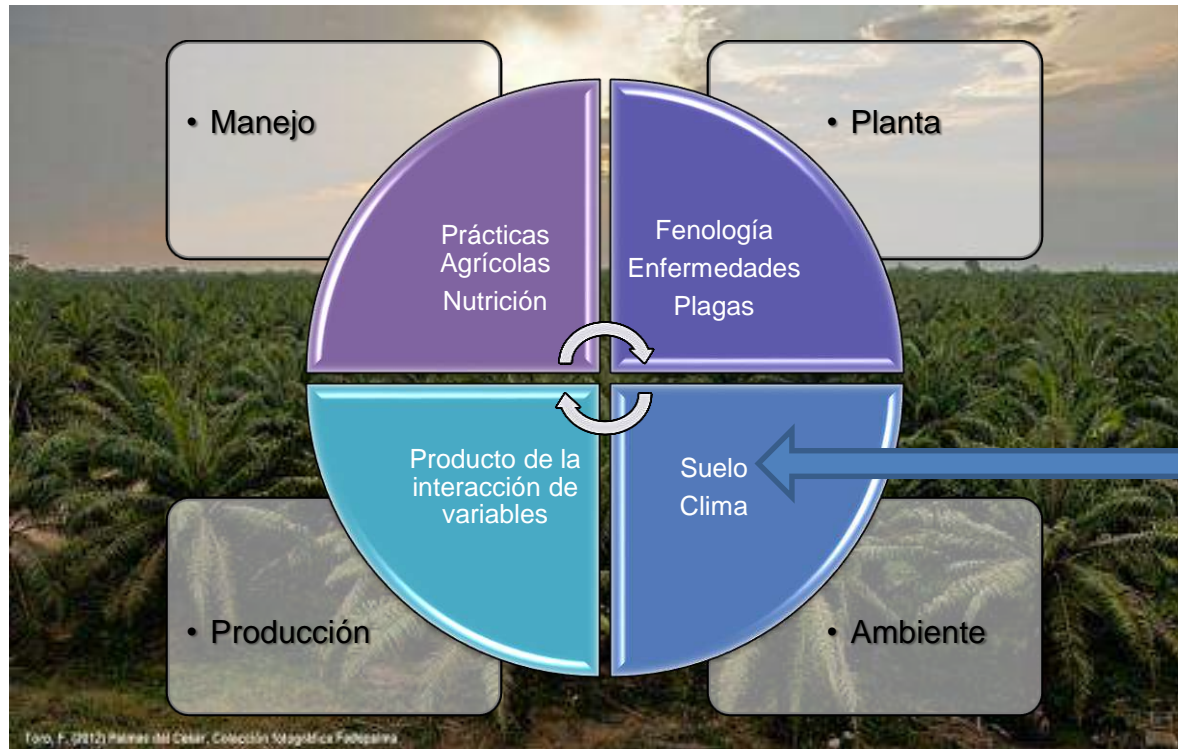
PRODUCTIVIDAD



El sistema de producción agrícola está compuesto de n -subsistemas y tiene como ente integrante a la planta y de acuerdo a sus interacción así son sus expresiones.

Sistemas de producción agrícola

PRODUCTIVIDAD

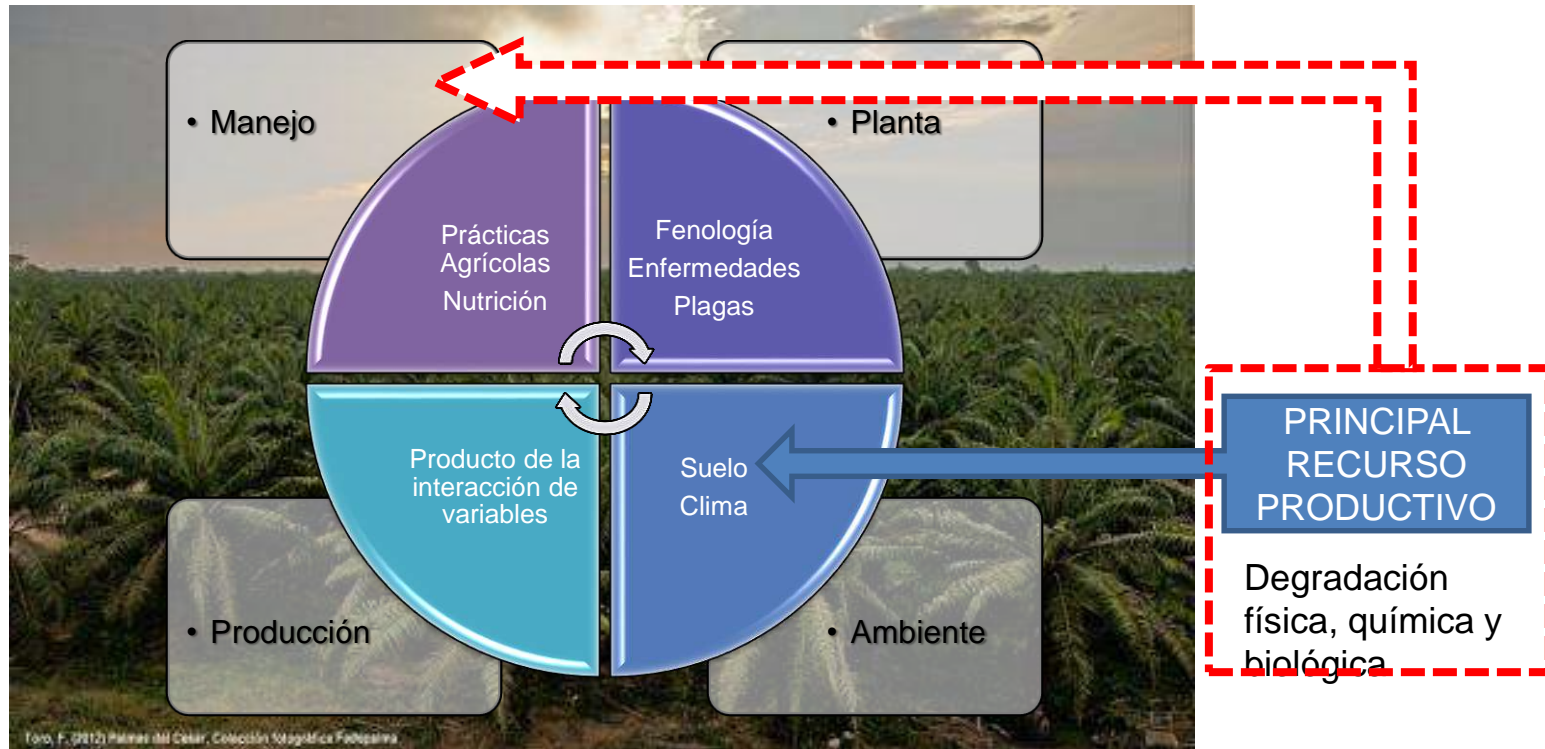


PRINCIPAL RECURSO PRODUCTIVO

Degradación física, química y biológica

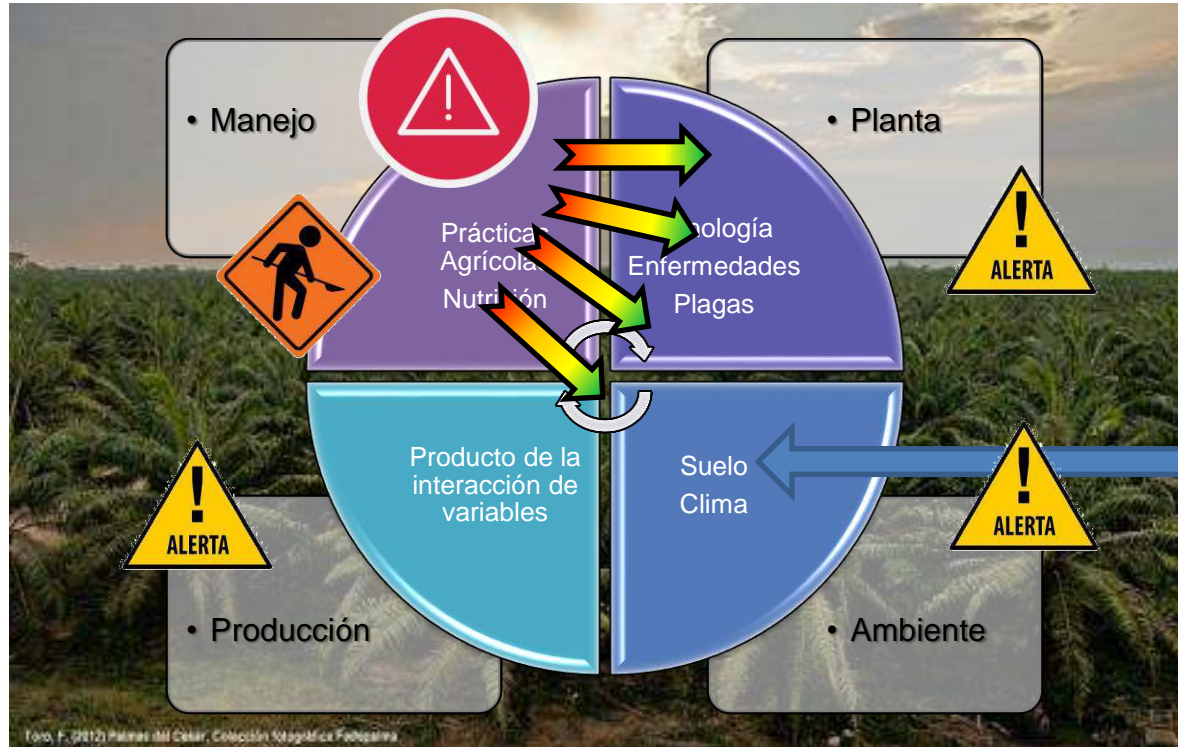
Sistemas de producción agrícola

PRODUCTIVIDAD



Sistemas de producción agrícola

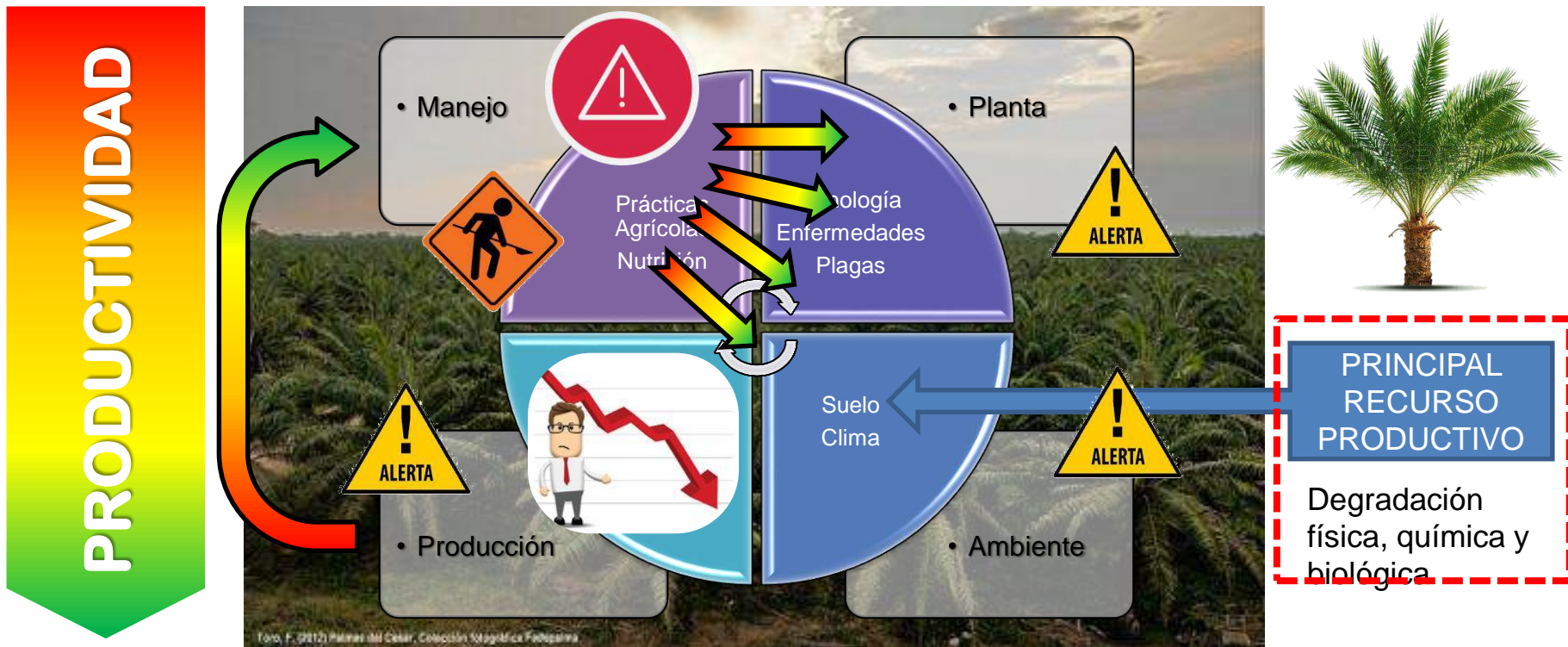
PRODUCTIVIDAD



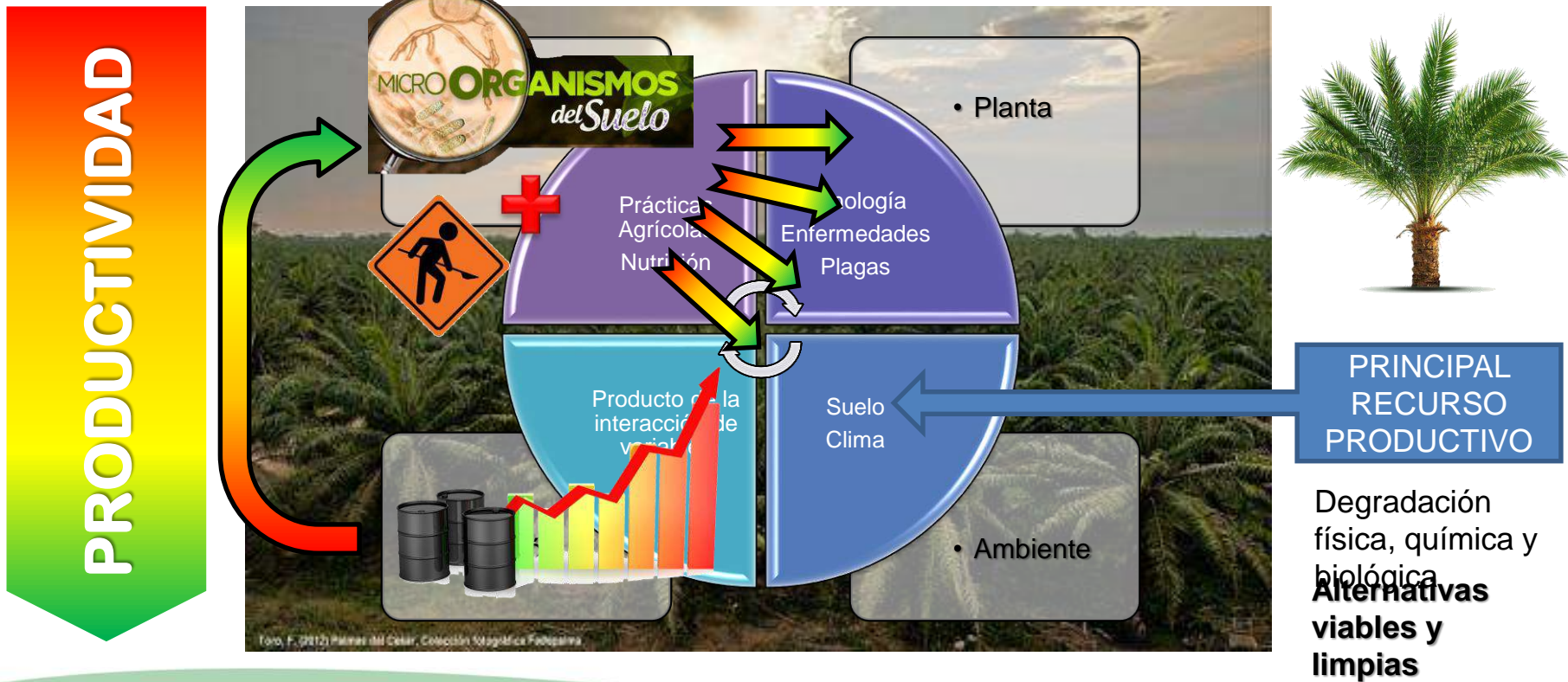
PRINCIPAL RECURSO PRODUCTIVO

Degradación física, química y biológica

Sistemas de producción agrícola



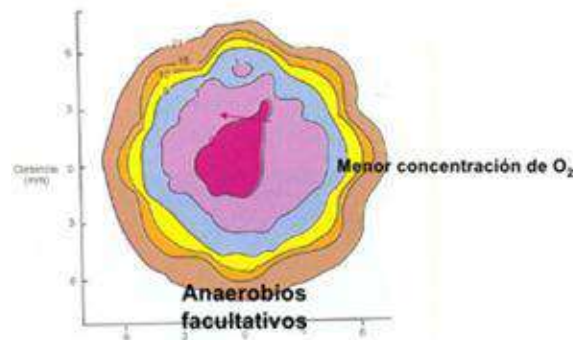
Sistemas de producción agrícola



El Suelo como ecosistema microbiano

- Horizonte A = Suelo superficial rico en materia orgánica parcialmente descompuesta, color oscuro, con alta actividad microbiana y es dónde crecen las plantas.

Cada partícula tiene gran cantidad de microambientes
Exterior: Ambiente oxigénico Interior: Anoxigénico



Crecimiento más importante de los microorganismos del suelo se lleva a cabo en la superficie de las partículas del suelo de la rizósfera

El Suelo como ecosistema microbiano



- El suelo es el hábitat de muchos microorganismos principalmente bacterias:
- Poseen acceso a nutrientes a través del agua.
- Algunos mineralizan compuestos orgánicos.
- Aportan materia orgánica al suelo ($\pm 5\%$ MO total del suelo).
- Contribuyen a la formación y estabilizan la estructura edáfica.
- Intervienen en la transformación de la MO por sus enzimas

Características de la evaluación



- PERIODO DE EVALUACIÓN: Junio 2015 a Noviembre 2016
- TRATAMIENTO: 1 inoculación semestral – 500 cc por planta al plato de fertilización. No se variaron las prácticas de manejo de la finca.

Tratamiento

Bacterias Solubilizadoras + Micorrizas 0.75 l/Ha

Bacterias Solubilizadoras + Micorrizas 1 l/Ha

Bacterias Solubilizadoras + Micorrizas + *Paecilomyces lilacinus*

Solubilizadoras + micorrizas

Beneficios:

- ✓ Optimiza la absorción de nutrientes
- ✓ **Contiene solubilizadores de fósforo y potasio**
- ✓ **Estimula el desarrollo vegetativo**
- ✓ **Mejora la estructura del suelo a través del tiempo**

Composición:

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| <i>Glomus intraradices</i> | 3000 <i>propágulos</i> /L |
| <i>Pseudomonas fluorescens</i> | 1 X 10E8 UFC/L |
| <i>Pseudomonas sp</i> | 1 X 10E8 UFC/L |
| <i>Azotobacter sp</i> | 1 X 10E9 UFC/L |
| <i>Azospirillum brasilenses</i> | 1 X 10E9 UFC/L |
| <i>Bacillus subtilis</i> | 1 X 10E9 UFC/L |

Solubilizadoras + micorrizas + *Paecilomyces lilacinus*



Beneficios:

- ✓ Previene y controla nematodos
- ✓ Eficaz contra larvas de insectos como gallina ciega
- ✓ Ambientalmente seguro
- ✓ Orgánico

Composición:

Paecilomyces lilacinus

1 X 10E9 UFC/Kg

Bacillus popilliae

1 X 10E10 UFC/Kg

Bacillus thuringensis

1 X 10E10 UFC/Kg

VARIABLES MEDIDAS

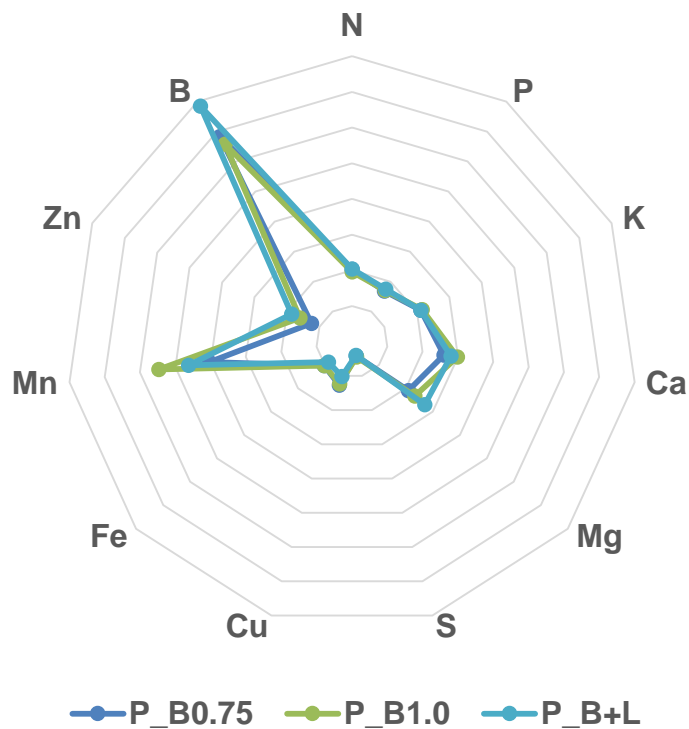


- Medición de concentración de nutrientes foliares semestral
- Medición de concentración de nutrientes en el suelo anual
- Total de toneladas por hectárea
- Peso promedio en kilos de racimo
- Total de racimos por hectárea

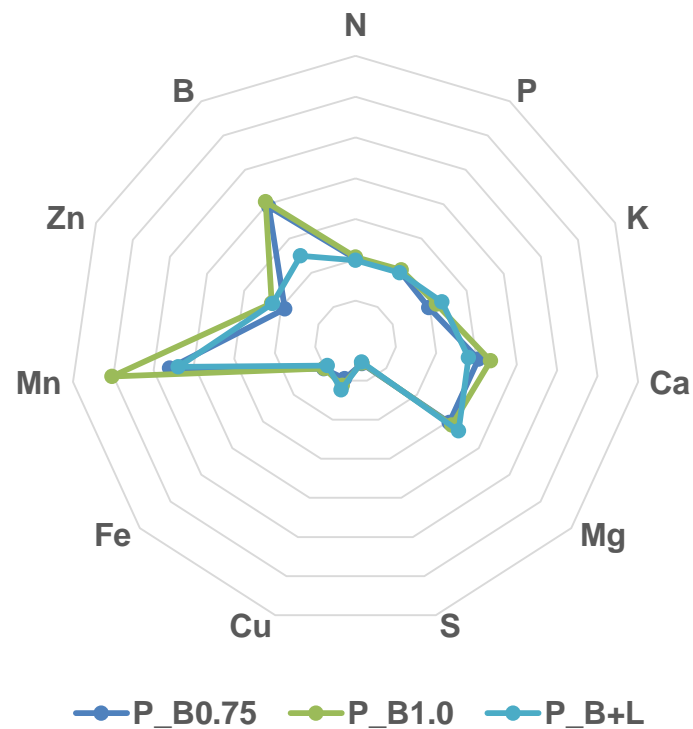
RESULTADOS – Nutrientes foliares (2016)



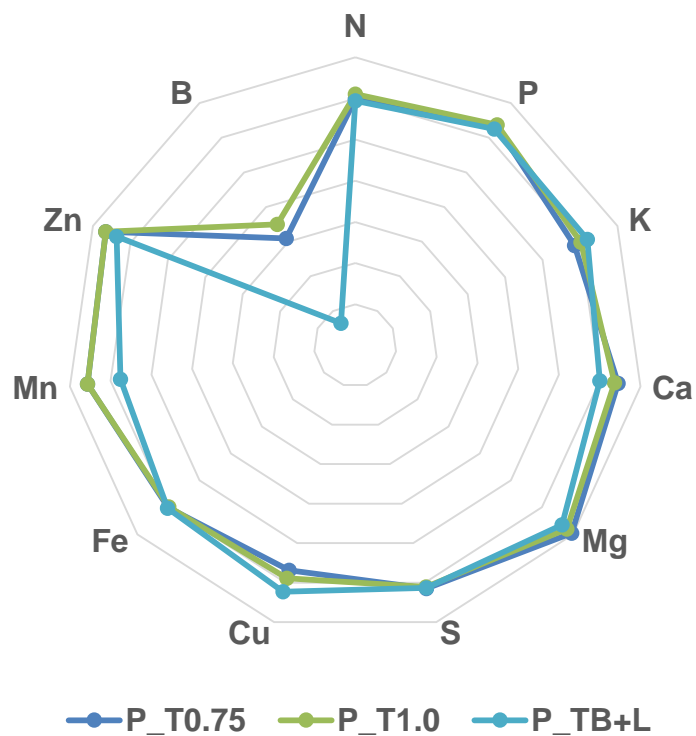
JUN 2016



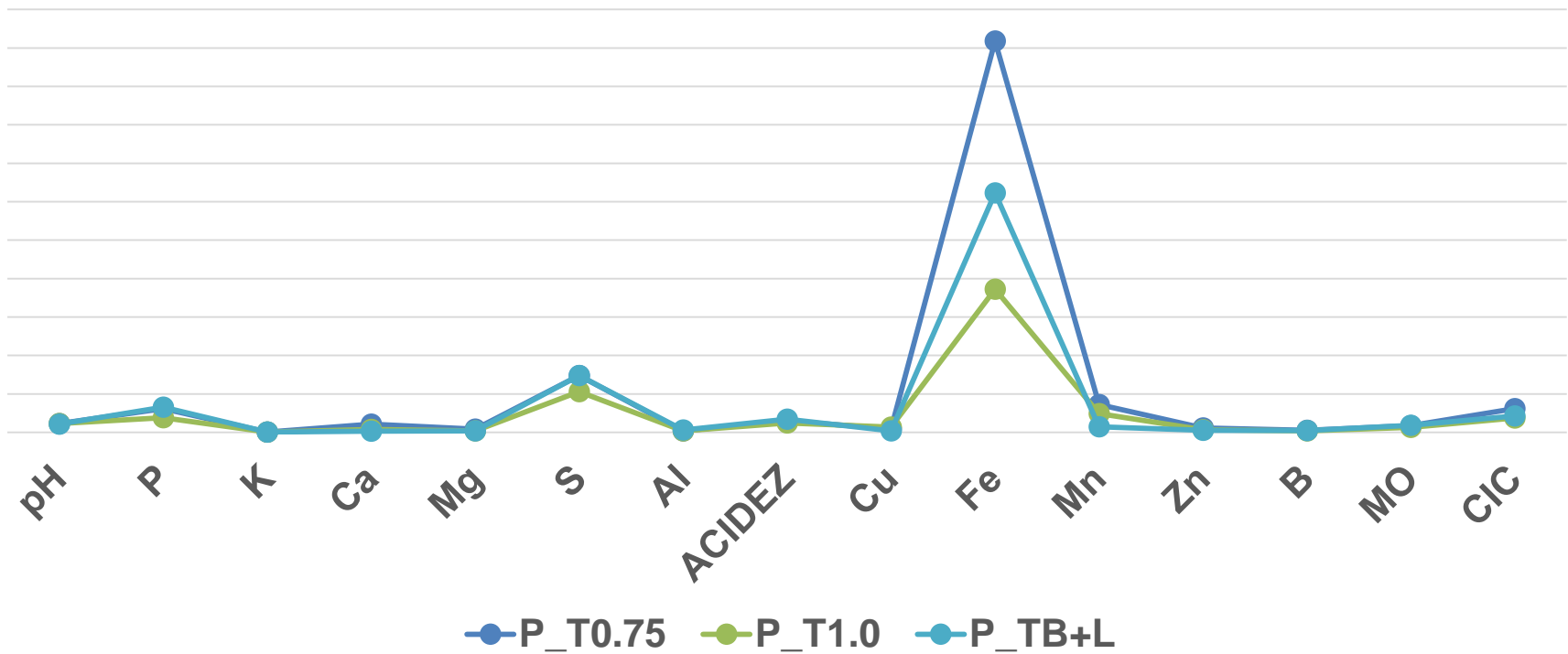
NOV 2016



RESULTADOS – Nutrientes foliares (2016)

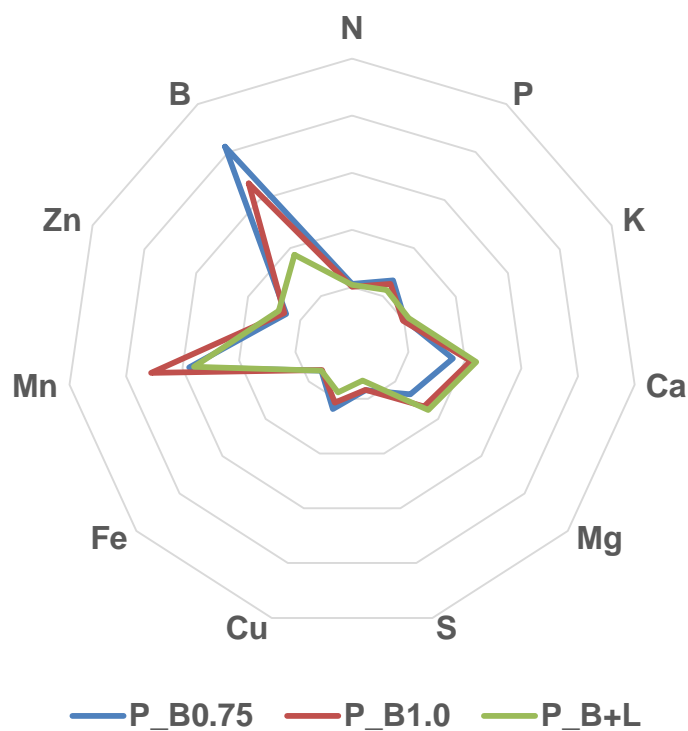


RESULTADOS – Nutrientes suelo (2016)

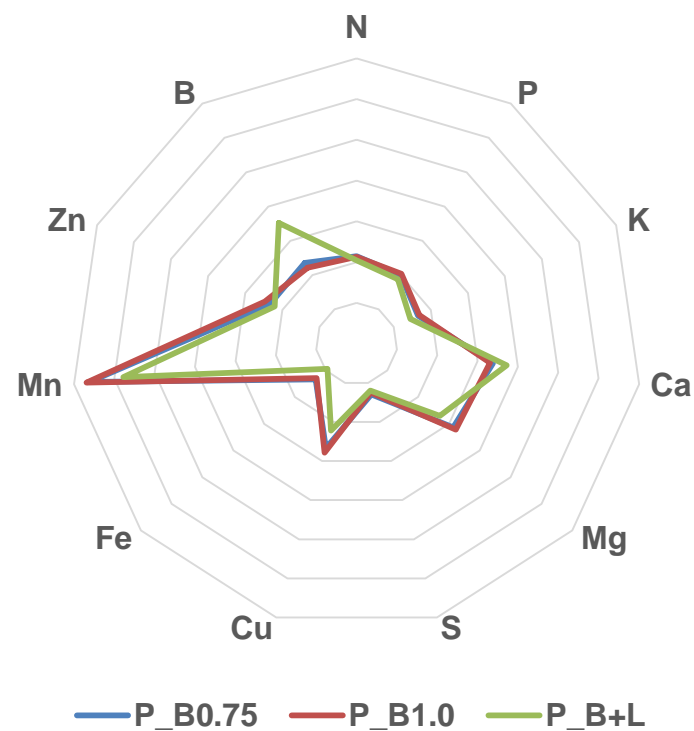


RESULTADOS – Nutrientes foliares (2017)

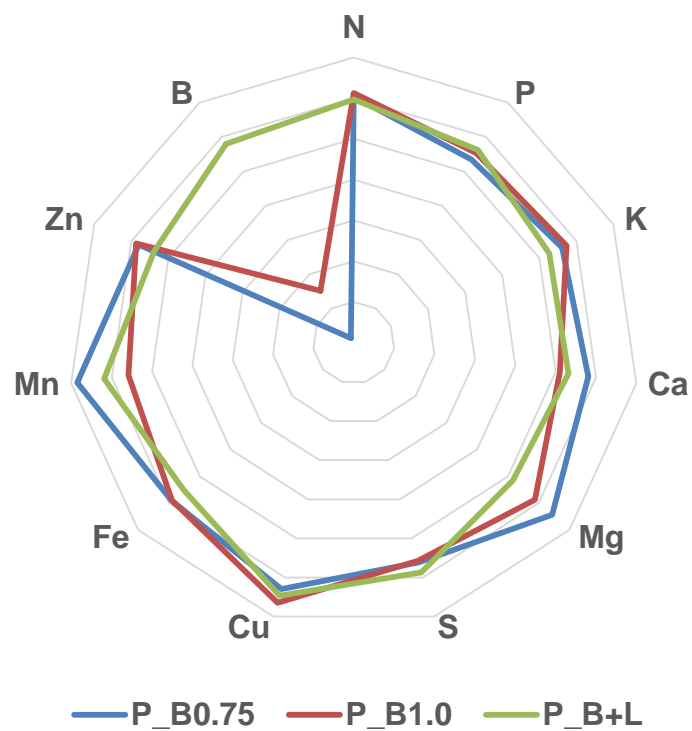
JUN 2017



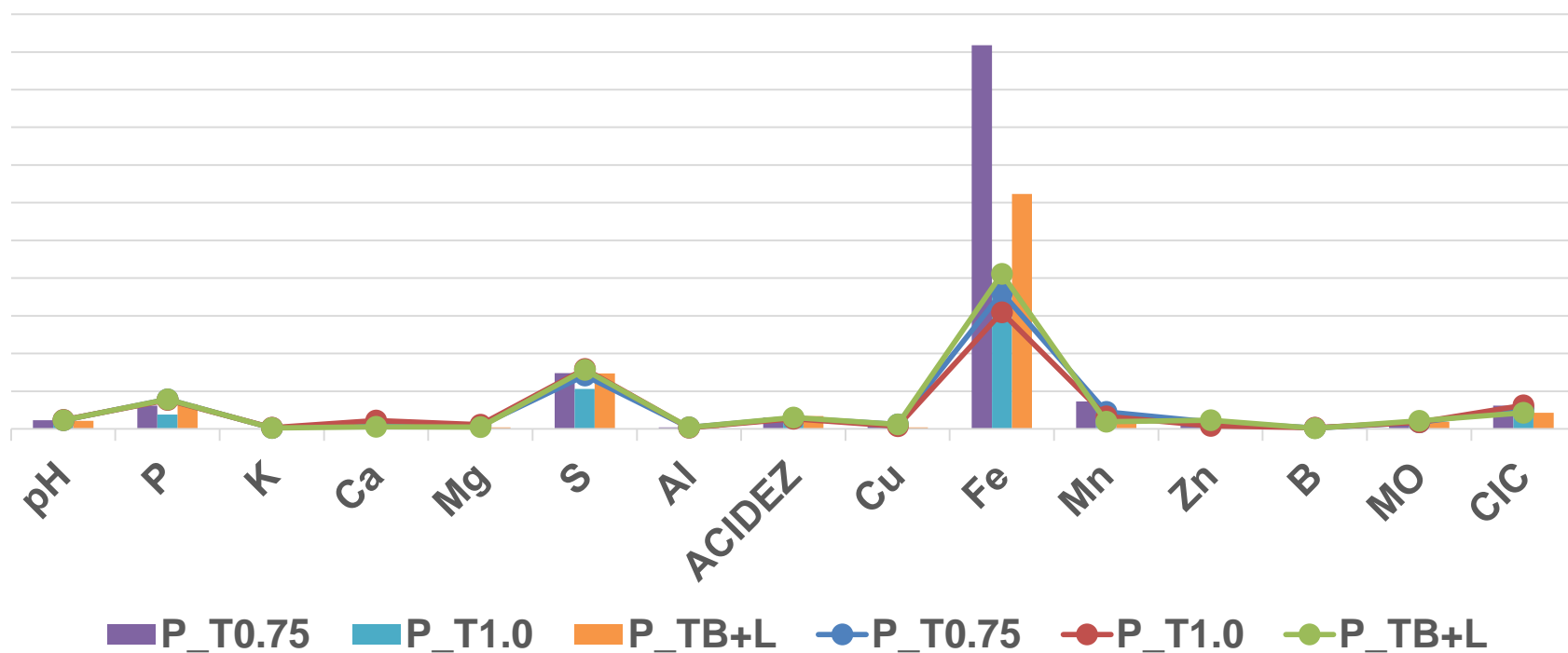
NOV 2017



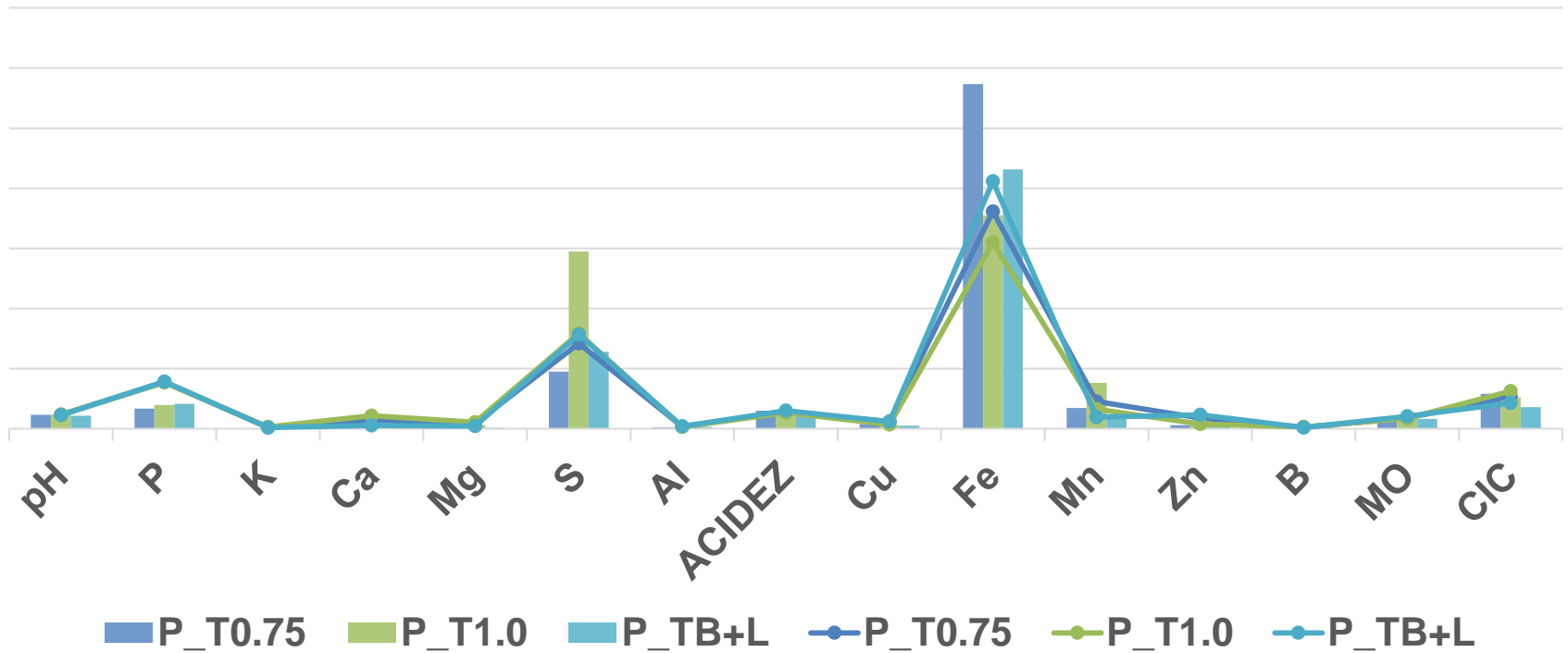
RESULTADOS – Nutrientes foliares (2017)



RESULTADOS – Nutrientes suelo (2017)



RESULTADOS – Nutrientes suelo (2015-2017)



TOTAL DE TONELADAS POR HECTÁREA

| RESUMEN POR TRATAMIENTO | Ha Totales | Producción Promedio TONELADAS X HA | DIFERENCIA TONELADAS | % INCREMENTO |
|-------------------------|------------|------------------------------------|----------------------|--------------|
| B_0.75 | 531.28 | 59.04 | 1.14 | 2% |
| TESTIGO | 548.07 | 57.90 | | |
| B_1.0 | 584.38 | 56.92 | 2.78 | 5% |
| TESTIGO | 503.83 | 54.14 | | |
| B+L | 19.94 | 61.81 | 5.53 | 10% |
| TESTIGO | 17.76 | 56.28 | | |

TOTAL DE TONELADAS POR HECTÁREA

| RESUMEN POR TRATAMIENTO | Ha Totales | Peso Promedio RACIMOS KILOS | DIFERENCIA KILOS | % INCREMENTO |
|-------------------------|------------|-----------------------------|------------------|--------------|
| B_0.75 | 531.28 | 16.02 | 0.524 | 3% |
| TESTIGO | 548.07 | 15.49 | | |
| B_1.0 | 584.38 | 16.03 | 1.866 | 13% |
| TESTIGO | 503.83 | 14.16 | | |
| B+L | 19.94 | 18.49 | 0.056 | 0.3% |
| TESTIGO | 17.76 | 18.44 | | |

TOTAL DE TONELADAS POR HECTÁREA

| RESUMEN POR TRATAMIENTO | Ha Totales | RACIMOS X HECTÁREA | DIFERENCIA RACIMOS |
|-------------------------|------------|--------------------|--------------------|
| B_0.75 | 531.28 | 3619.61 | 11.79 |
| TESTIGO | 548.07 | 3607.81 | |
| B_1.0 | 584.38 | 3704.54 | -212.27 |
| TESTIGO | 503.83 | 3916.81 | |
| B+L | 19.94 | 3338.99 | 216.17 |
| TESTIGO | 17.76 | 3112.81 | |

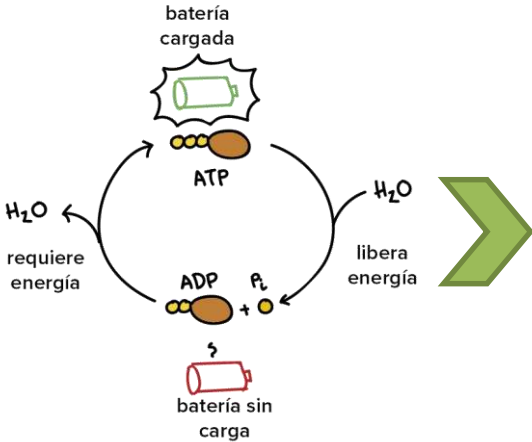
VARIABLES FISIOLÓGICAS

| RESUMEN POR TRATAMIENTO | NO. HOJAS | IAF | MATERIA SECA HOJA | RAICES PRIMARIAS (grs) | | SECUNDARIAS (grs) | | TERCIARIAS (grs) | |
|-------------------------|-----------|----------|-------------------|------------------------|-------|-------------------|-------|------------------|-------|
| | | | | PH | PS | PH | PS | PH | PS |
| B_0.75 | 40-45 | 6.6 (m2) | 4.4 (kg) | | | | | | |
| TESTIGO | 44 | 6.7 | 3.85 | 41.225 | 16.02 | 25.15 | 9.27 | 10.35 | 4.575 |
| DIFERENCIAS | 43 | 6.5 | 4 | 54.825 | 21.22 | 24.17 | 8.35 | 19.9 | 8.975 |
| | | | | 13.6 | 5.2 | -0.97 | -0.92 | 9.55 | 4.4 |
| B_1.0 | 40 | 5.2 | 3.76 | 61.96 | 28.46 | 24.43 | 8 | 13.13 | 5.43 |
| TESTIGO | 43 | 6.2 | 3.85 | 49.83 | 19.1 | 23.83 | 8.23 | 15.83 | 7.1 |
| DIFERENCIAS | | | | 12.13 | 9.36 | 0.6 | -0.23 | -2.7 | -1.66 |
| B+L | 47 | 6.1 | 4.67 | 36.2 | 10.4 | 18.7 | 6.6 | 8.9 | 2.6 |
| TESTIGO | 53 | 8.2 | 5.01 | 71.3 | 31.8 | 38.6 | 14.8 | 10.8 | 5 |
| DIFERENCIAS | | | | 35.1 | 21.4 | 19.9 | 8.2 | 1.9 | 2.4 |

COMO EXPLICAR EL EF



100%



Fotosíntesis
30%
Energía



Extracción de
nutrientes
50%
Energía

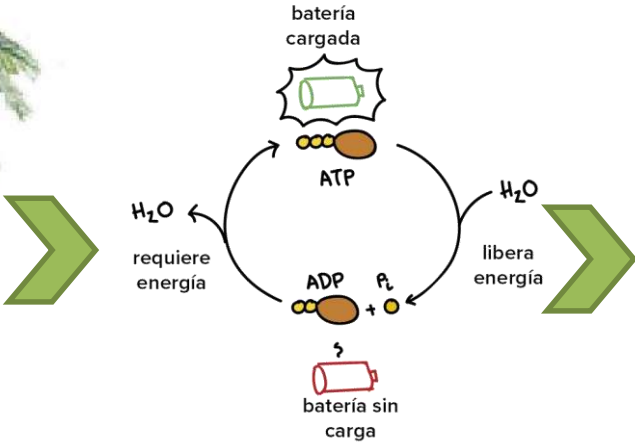


Total energía
disponible

COMO EXPLICAR EL EF



50 %



Fotosíntesis
30%
Energía



Extracción de
nutrientes
50%
Energía

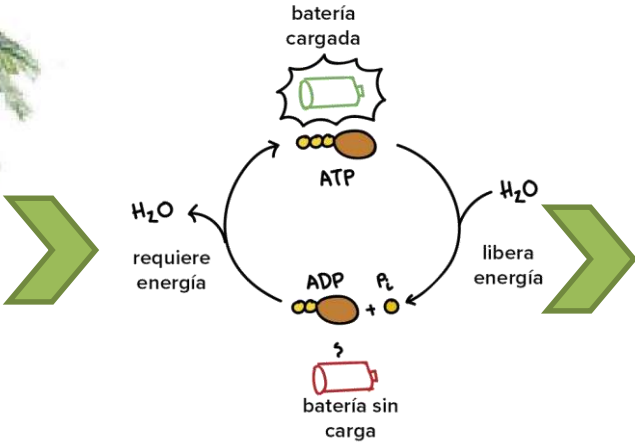


Total energía consumida

COMO EXPLICAR EL EF



50 %



Fotosíntesis
30%
Energía



Extracción de
nutrientes
50%
Energía



Total energía
disponible

Muchas gracias!

AGROINDUSTRIAS SUCCESSO
M sc. Gabriela calderón – fitopatóloga

