



The **Quantum
Growth[®]** Series
Beneficial Soil and Plant Microbial Inoculants



Una Nueva Forma de Cultivar

Mejoramiento de los Cultivos

a Nivel

Foliar, Radicular y Rizósfera



Asociación de Ingenieros
Técnicos Forestales



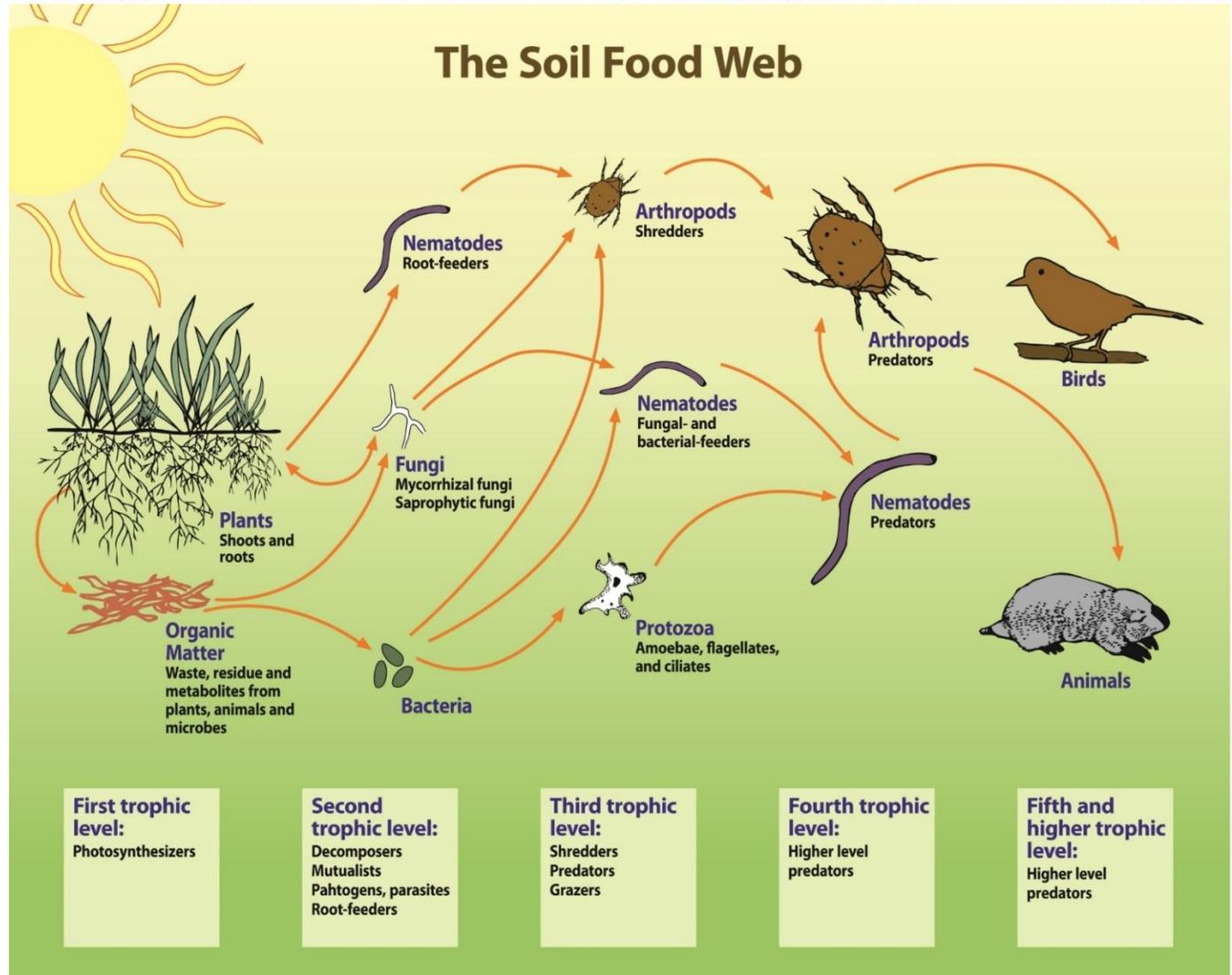
Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos Forestales y Graduados en
Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Agenda Agrícola

- I. Bienvenida / Introducción
- II. La Red Trófica del Suelo
- III. Características/Procesos Claves de las Plantas
- IV. Características/Procesos Claves de las Bacterias
- V. Fotosíntesis – Vegetal vs. Bacteriana
- VI. Resultados de Campo: Supervivencia del Trasplante, Salud/Rendimiento Vegetal/Césped, Fijación de Nitrógeno y Transferencia de Nutrientes, Manejo del Agua
- VI. Resumen y Preguntas

Las bacterias
Quantum forman
parte de las bases de
la red trófica del suelo





Beneficios de una Red Trófica Saludable

- Ciclo de los nutrientes
- Retención de nutrientes
- Mejora la estructura del suelo, infiltración y capacidad de retención hídrica
- Supresión de enfermedades
- Degradación de contaminantes
- Biodiversidad

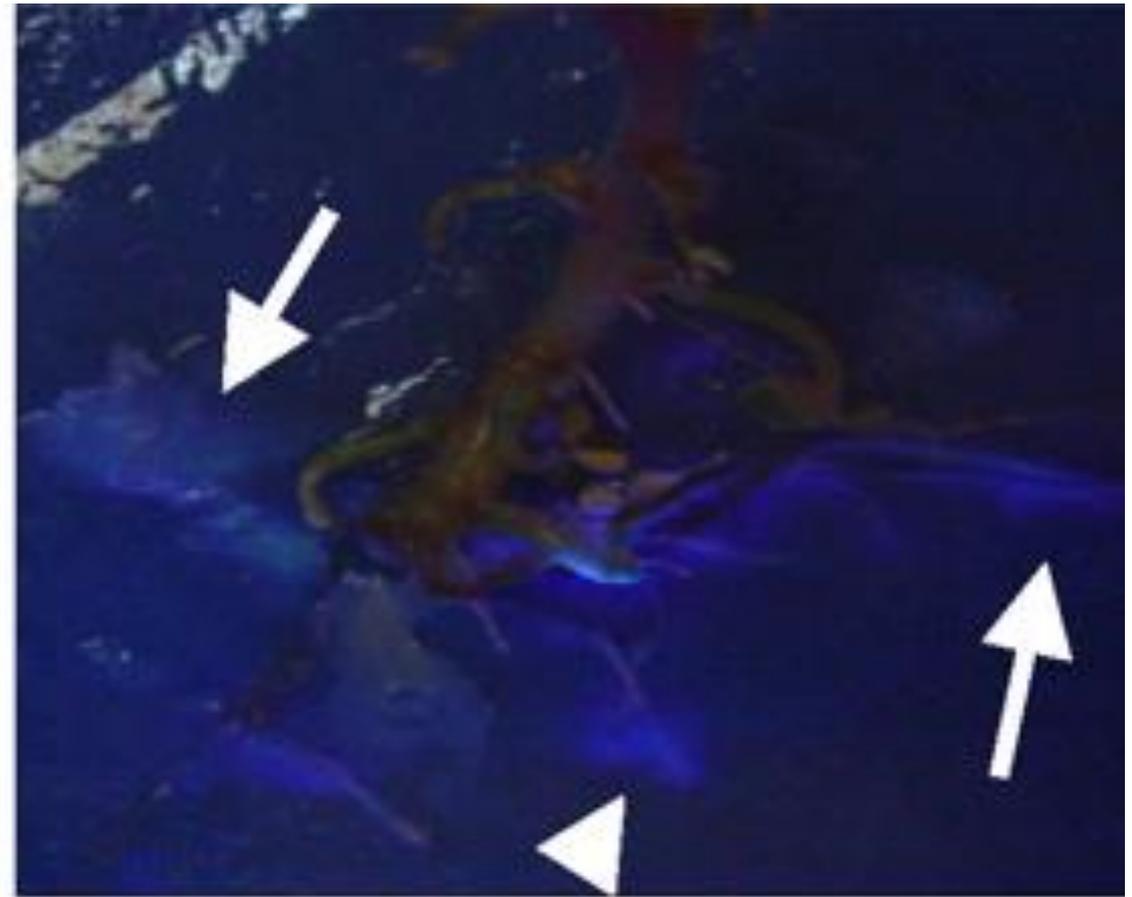
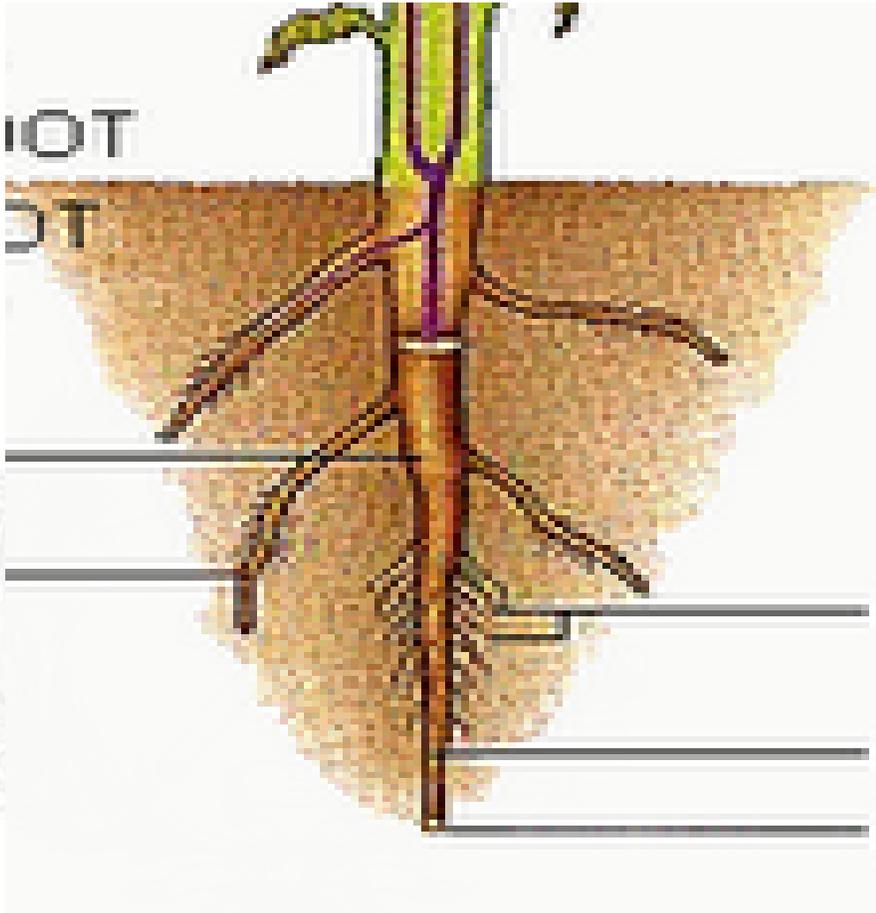




Características Claves de las Plantas



La Rizósfera y Exudados Radiculares



Exudados radiculares bajo luz UV



Características/Procesos Claves de la Bacterias

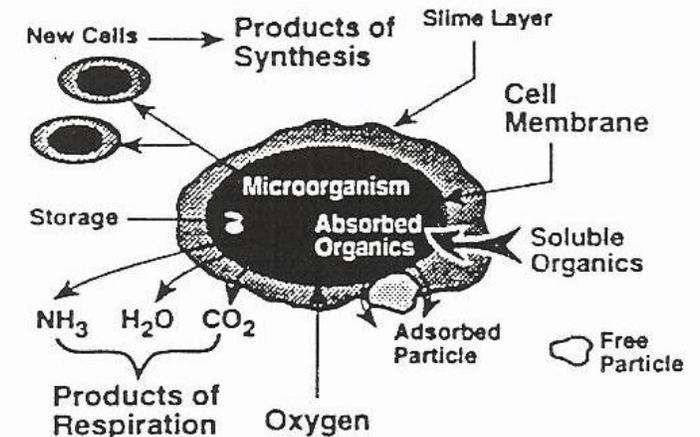
1. Producir y utilizar biopelículas
2. Funcionamiento por adsorción/absorción y producción de enzimas
3. Reproducción rápida

Biopelículas Bacterianas y Estructura del Suelo

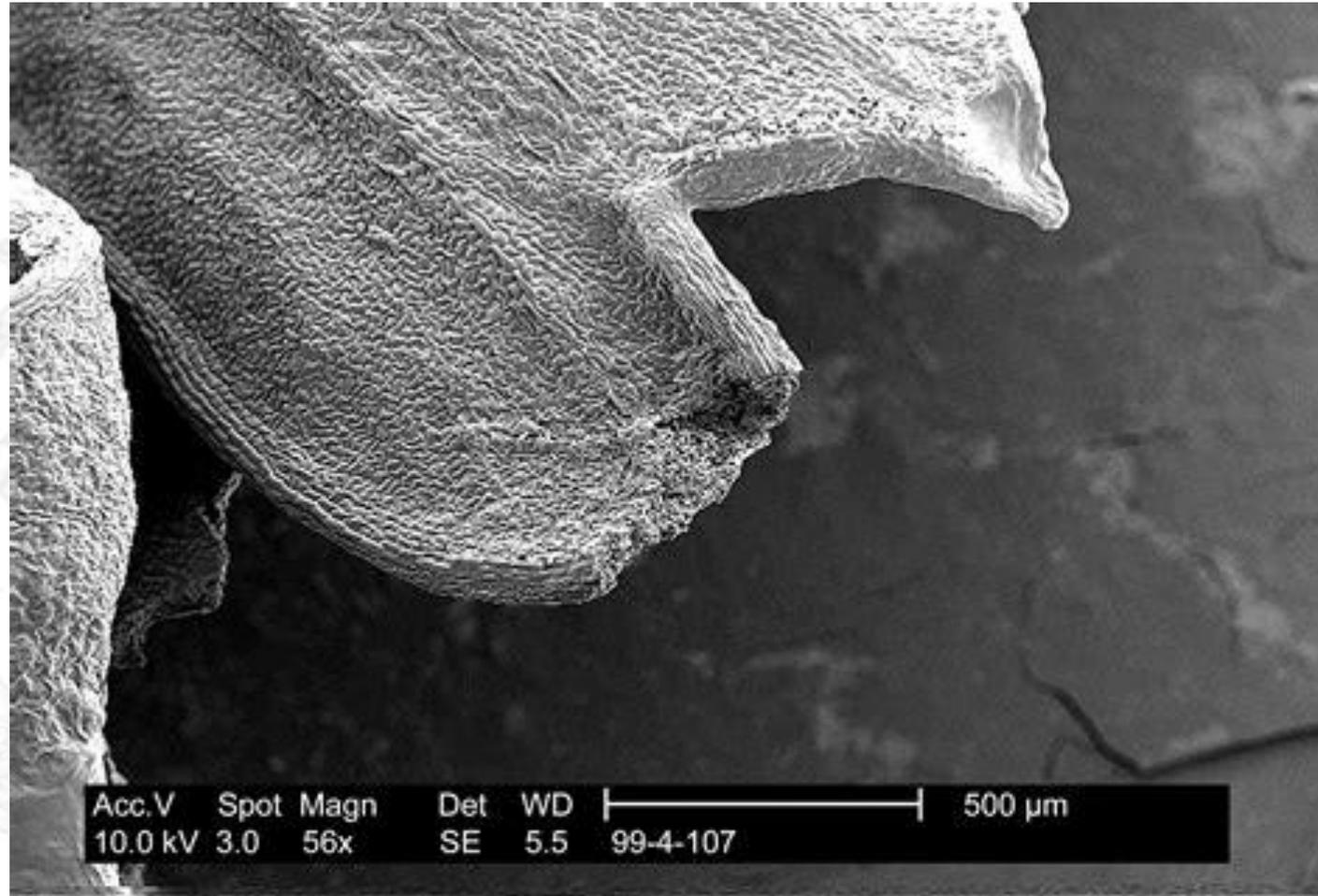


Las Biopelículas Contribuyen al Valor del Suelo

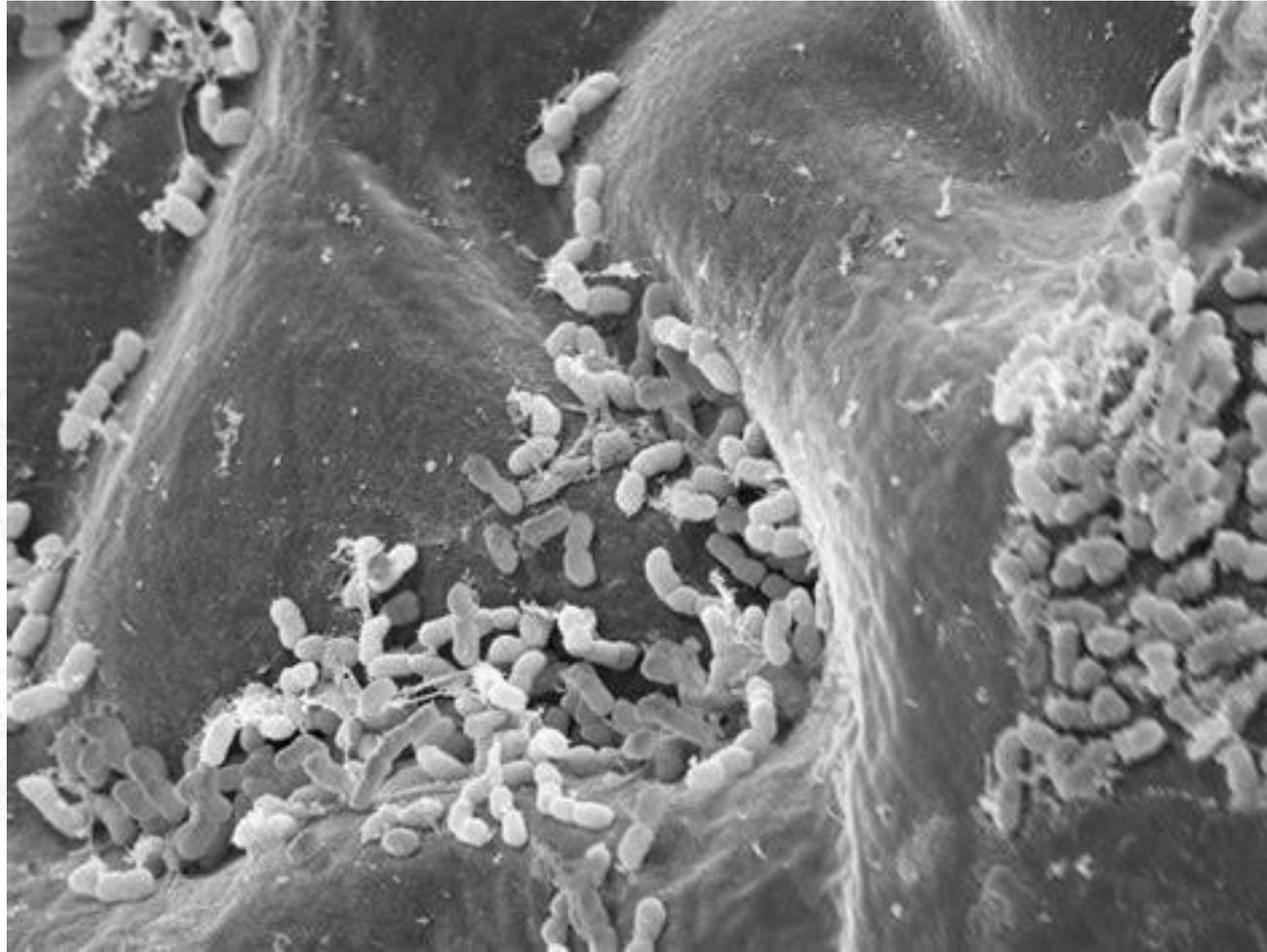
- Biopelículas formadas por múltiples especies de microorganismos
- Formadas a partir de las matrices gelatinosas que rodean las células.
- La biopelícula consta de polisacáridos (EPS), el componente estructural primario de las biopelículas. Los EPS (exopolisacáridos) son críticos para la formación y funcionamiento de la biopelícula. Además los EPS exhiben protección ante toxicidad a la existencia compleja de la biopelícula.
- Las biopelículas mejoran la estructura del suelo, aumenta las funciones biológicas y retienen humedad y nutrientes.
- Mejoran los valores de los suelos, promueven compuestos de oxidación y exudados vegetales, almacenan y liberan agua especial para las plantas



Biopelículas sobre Superficies Foliaras



Biopelículas sobre Superficies Foliaras



Producción de Enzimas – Bacterias Fotosintéticas

Rhodospseudomonas palustris

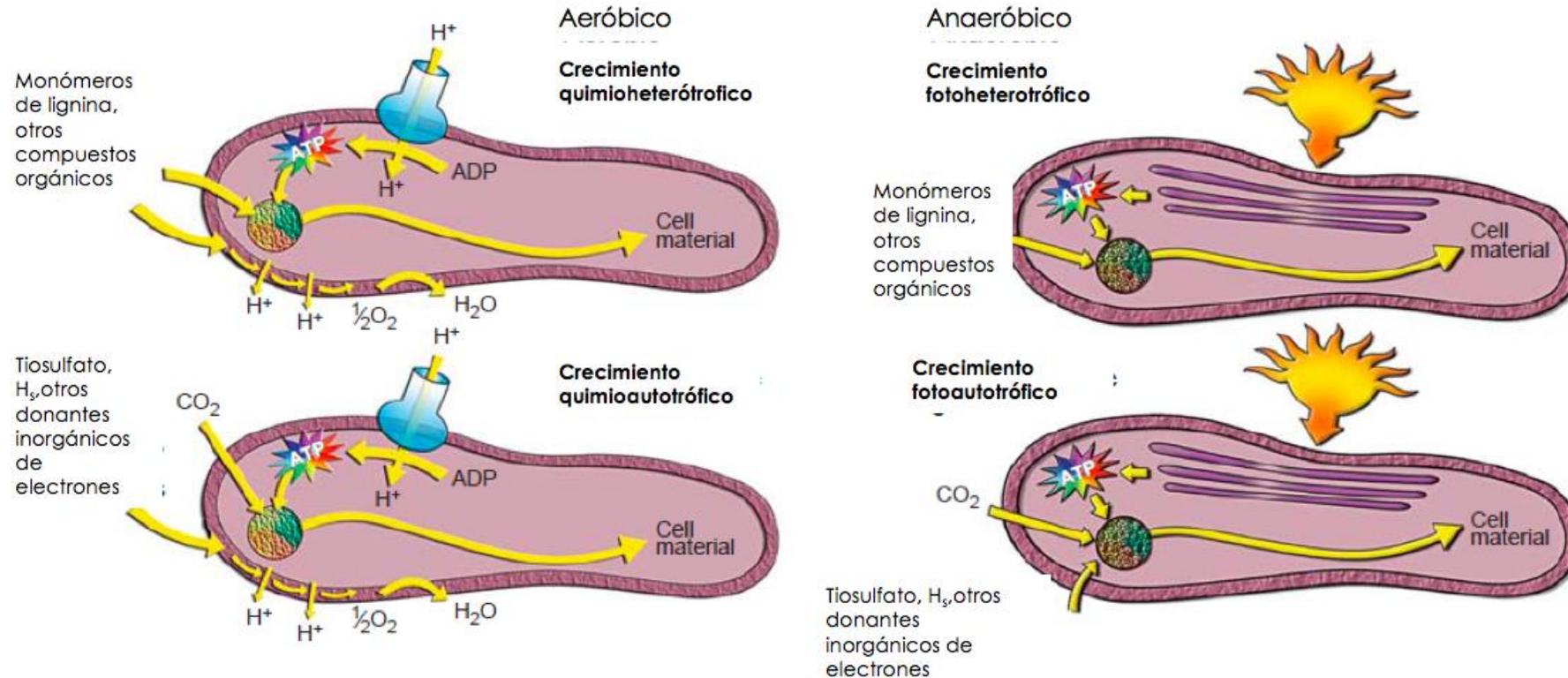
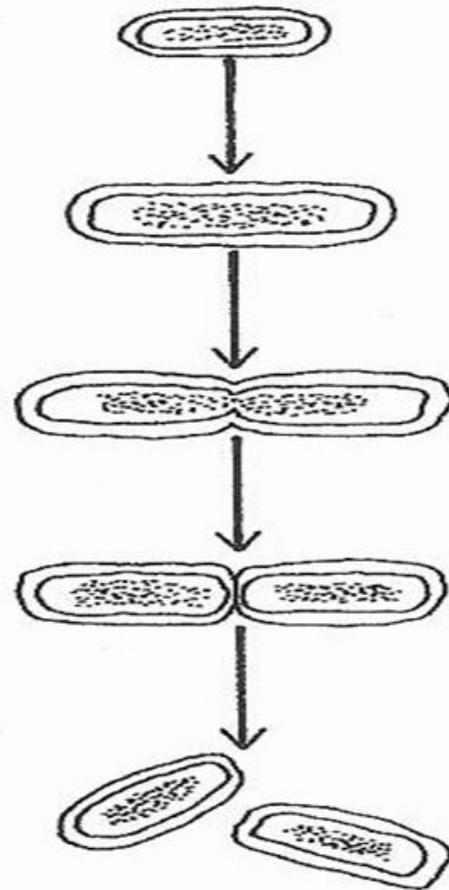


Figure 1 Overview of the physiology of *R. palustris*. Schematic representations of the four types of metabolism that support its growth are shown. The multicolored circle in each cell represents the enzymatic reactions of central metabolism.

Reproducción Bacteriana – Fisión Binaria



Célula madre

Alargamiento de la célula

Invaginación de la célula y distribución de material nuclear

Formación de la pared celular y distribución del material celular

Separación en células individuales



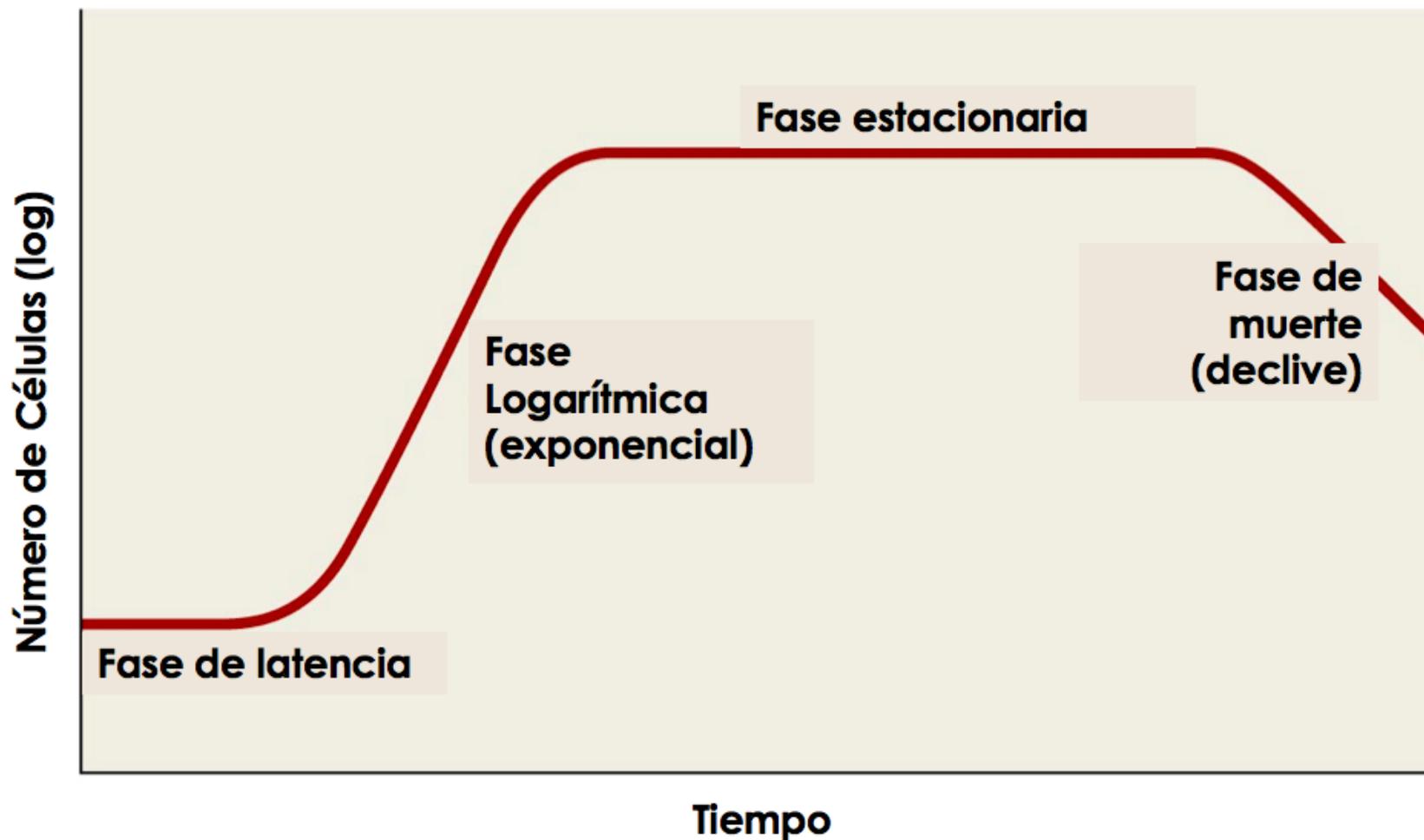
Fisión Binaria

1
2
4
8
16
32
64
128
256
512
1,024
2,048
4,096
8,192
16,384
32,768
65,536
131,072
262,144
524,288
1,048,576
2,097,152
4,194,304
8,388,608

16,777,216



Curva del Crecimiento Reproductivo

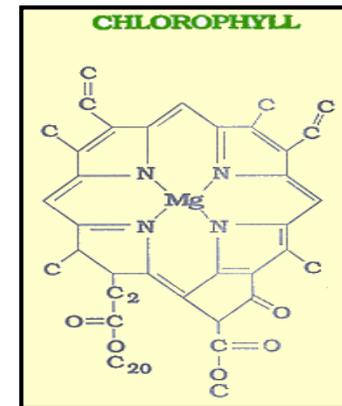
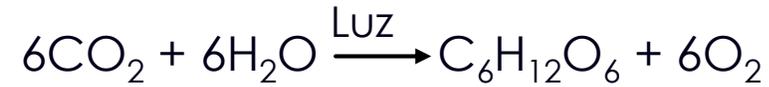
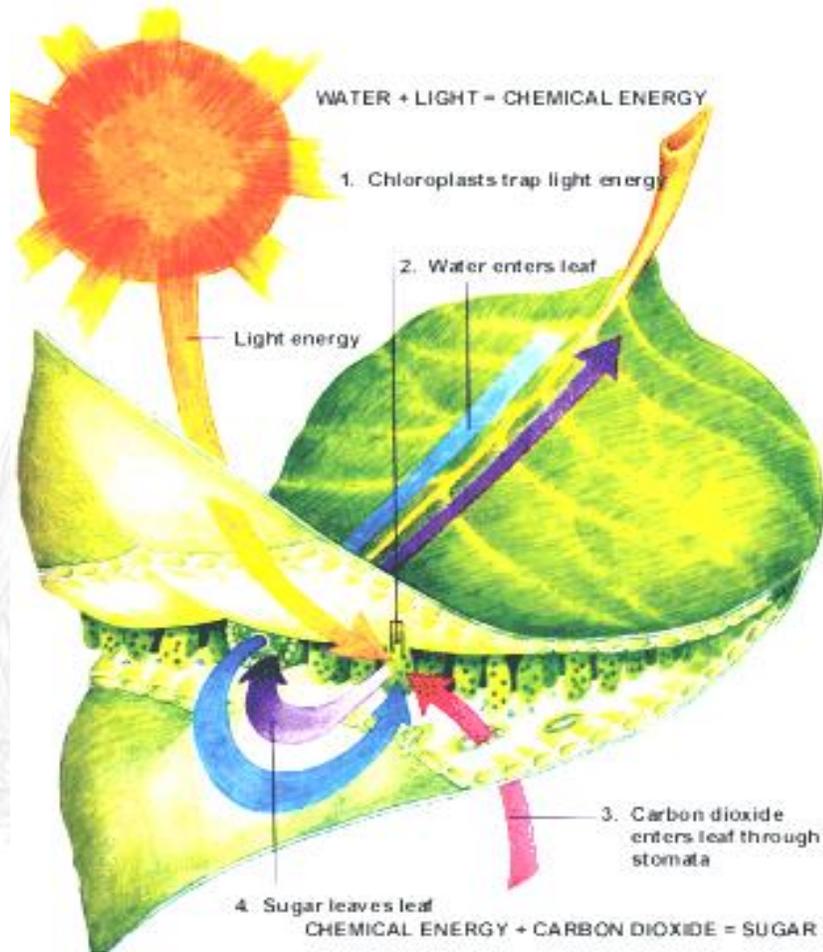




Fotosíntesis – Vegetal y Bacteriana



Fotosíntesis Vegetal

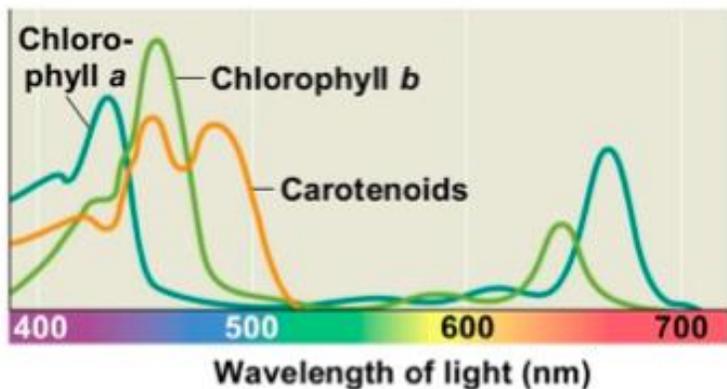
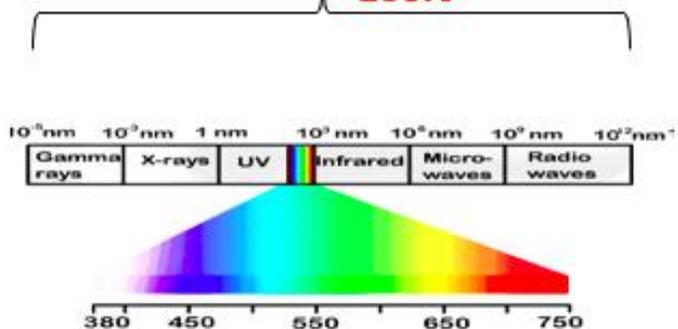


- Todo organismo vivo requiere energía.
- En un ecosistema típico, las plantas son la fuente de energía primaria.
- Las plantas obtienen energía del sol a través de la fotosíntesis.
- Las plantas usan dióxido de carbono, agua y energía solar para producir azúcar y oxígeno.

Fotosíntesis Vegetal



100%



Actividad fotosintética de la luz solar

Solo 45% disponible



Máxima eficiencia fotosintética teórica
(25%):

Solo 11% disponible



Pérdidas debido a la reflexión, daños en
las fotocélulas y otro factor:

**Solo 3-6% de la energía solar la utilizan
las plantas**



20-40% de energía exudada al suelo
para alimentar las bacterias:

1-3%

***Solo 1-3% de la energía solar
la utilizan las plantas**

Fotosíntesis Bacteriana

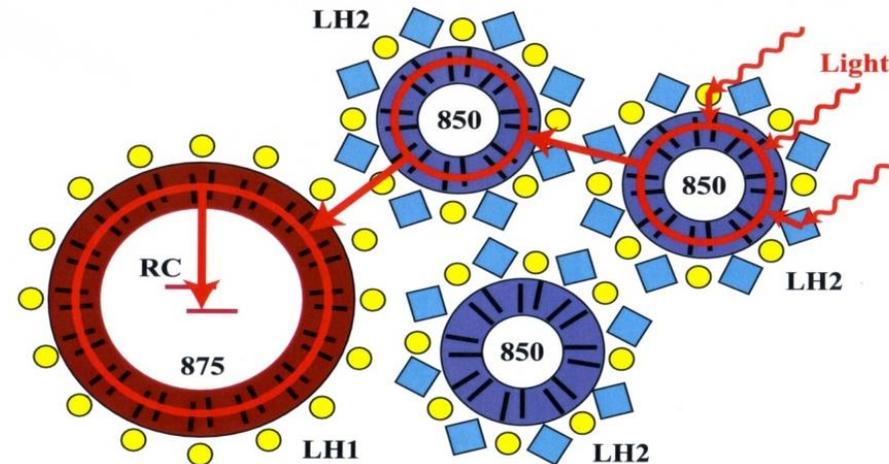


Fotosíntesis Bacteriana



La Unidad Fotosintética (PSU)

- Este es un diagrama del mecanismo que convierte energía de radiación en energía química



Fotosíntesis Vegetal y Bacteriana

Biofizika. 2008 May-Jun;53(3):443-50.

[A new methodical approach to the determination of the quantum yield of the photoelectric conversion of electronic excitations in reaction centers of purple bacteria]

[Article in Russian]

Borisov Alu, Trushkin NA.

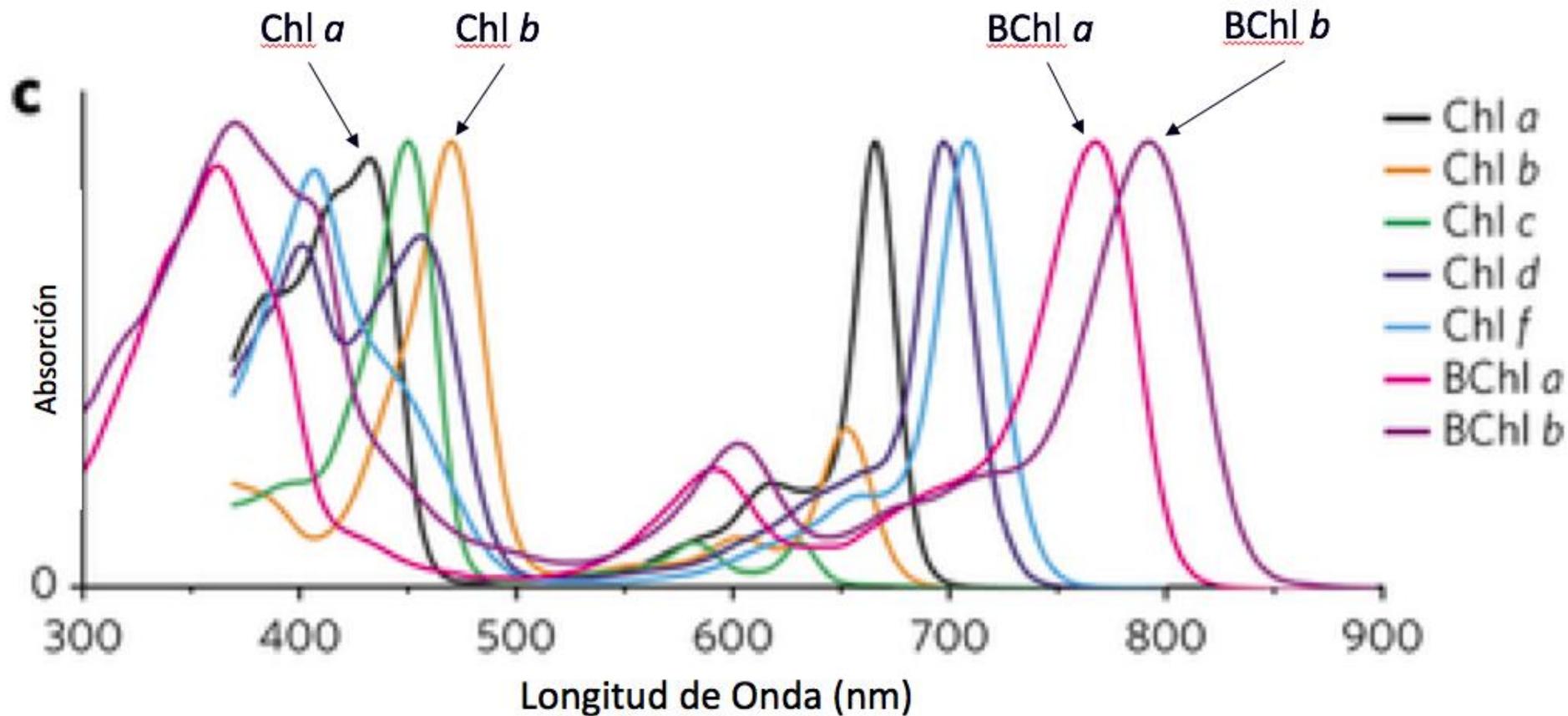
Abstract

A new methodical approach has been developed, which enables one to determine with a high precision (approximately 1.5%) the quantum yield of energy conversion in reaction centers isolated from purple bacterium. This parameter for reaction centers from *Rhodospirillum rubrum* was estimated to be 93.5 +/- 1,5%. Our methodical approach makes it possible to calculate quantum yield values for complete photosystems of purple bacteria.

PMID: 18634316 [PubMed - indexed for MEDLINE]

La eficiencia de conversión de
fotoenergía del *Rhodospirillum rubrum* es
de 93.5% +/- 1.5%

Clorofila y Bacterioclorofila

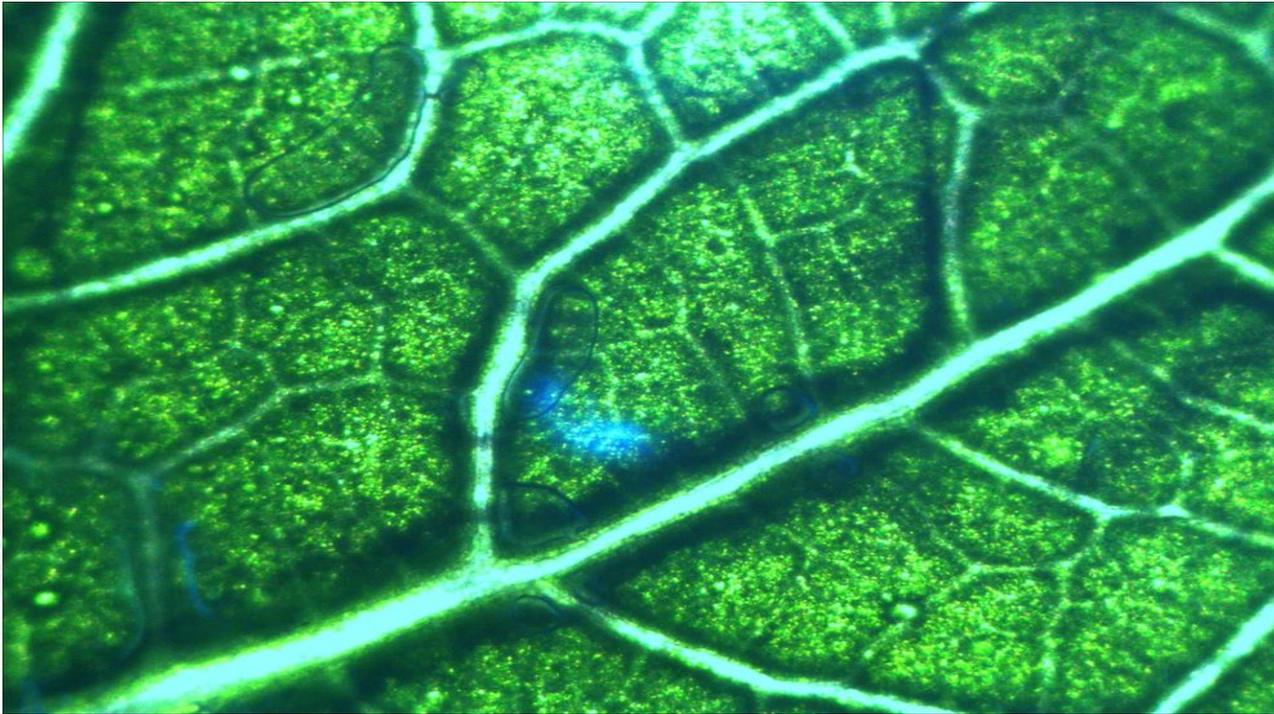




Mejora bacteriana de la fotosíntesis de la planta

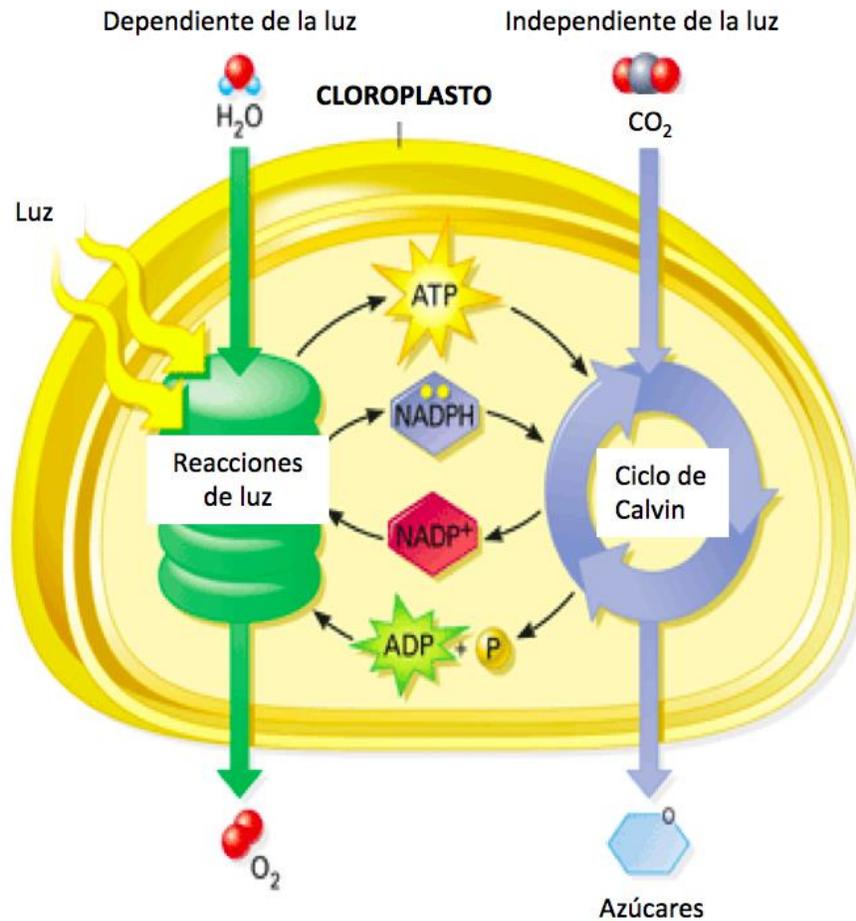
Las siguientes diapositivas explican cómo *R. palustris* puede afectar la velocidad a la que una planta realiza la fotosíntesis.

Fotosíntesis de las plantas



Dos reacciones importantes que están en el centro de la fotosíntesis de la planta ocurren dentro del cloroplasto. Son las reacciones dependientes de la luz e independientes de la luz (también conocido como ciclo de Calvin). Para comprender cómo los productos Quantum mejoran la fotosíntesis, debemos analizar más de cerca el proceso fotosintético.

Fotosíntesis de la planta – El cloroplasto



Reacciones dependientes de la luz:

- Primera etapa de la fotosíntesis
- Ocorre en el tilacoide
- Energía luminosa convertida en ATP y NADPH
- Divide H_2O para producir O_2 como subproducto

Reacciones independientes de la luz (Ciclo de Calvin o Calvin-Benson)

- Segunda etapa de la fotosíntesis
- Ocorre en el estroma.
- Convierte CO_2 en glucosa, fructosa, almidón, etc.



Resultados de Quantum Growth: Datos de Universidad y Terceros

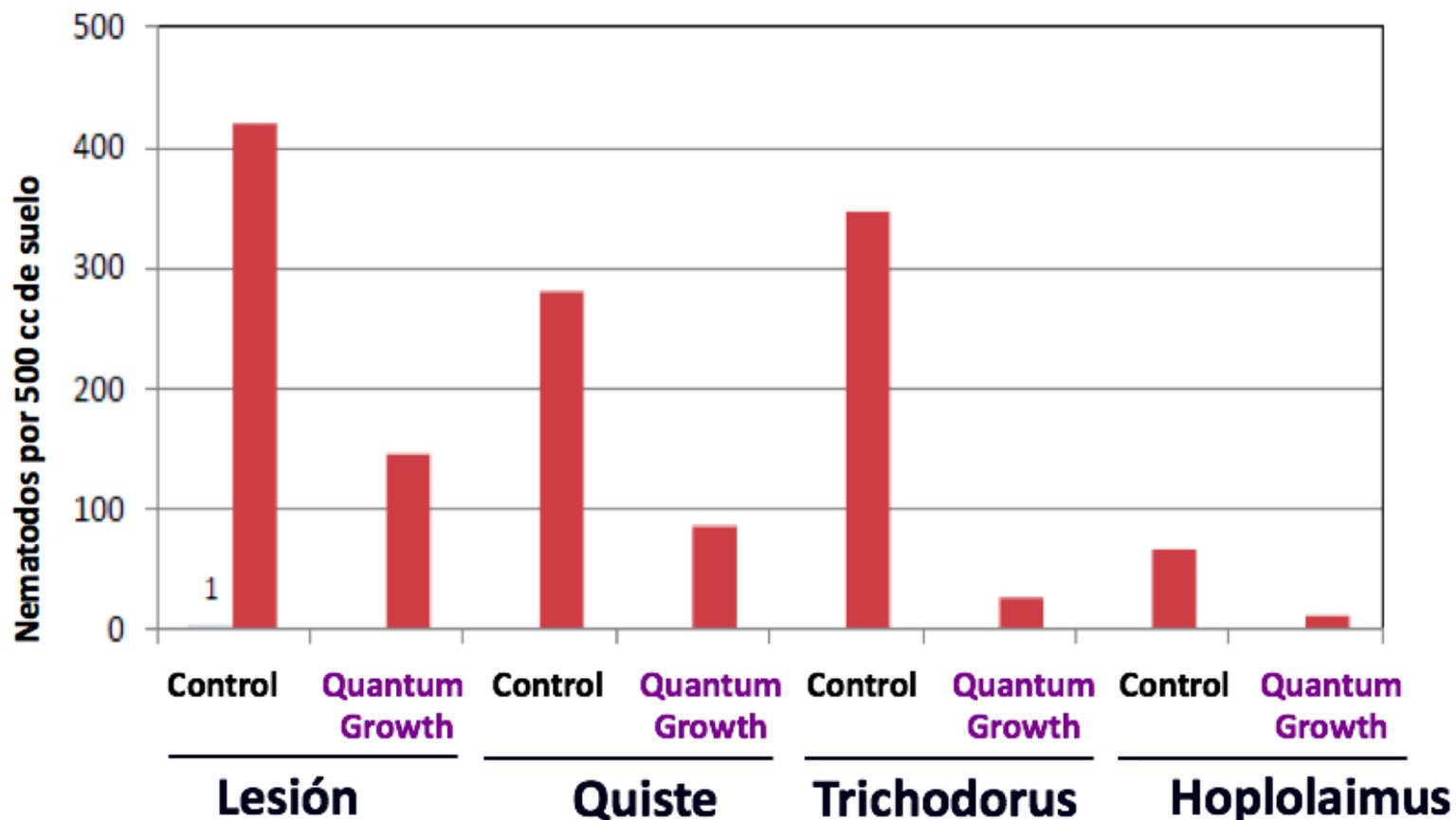


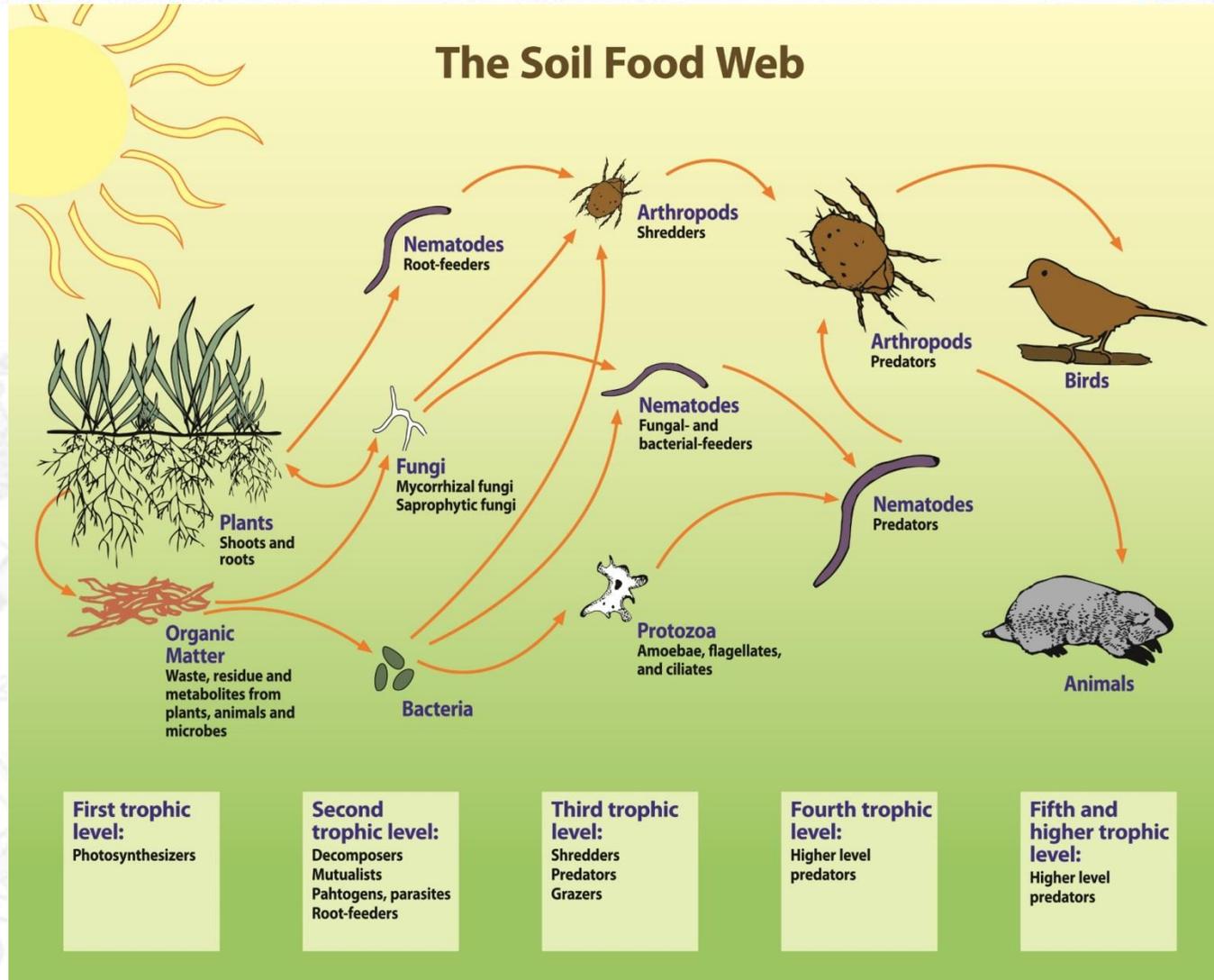
Estudio con Granos – Universidad de NC

Efectos en Granos Tratados con Bacterias Beneficiosas
Dr. Ron Heiniger, Especialista en Sistemas Agrícolas
Universidad el Estado de Carolina del Norte (NC)

Una red trófica del suelo saludable brinda alimento para nematodos beneficiosos.

Esto también ayuda a controlar las poblaciones de nematodos patógenos.

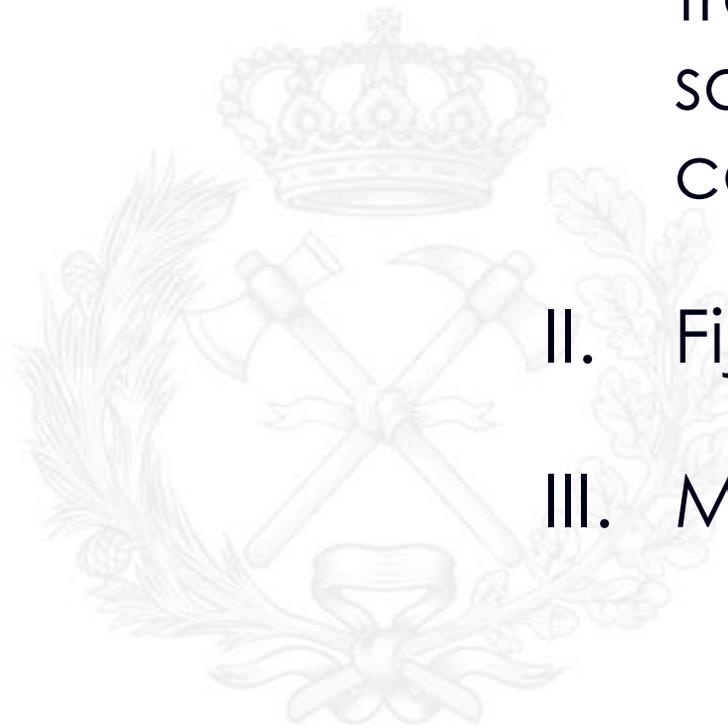






Beneficios Primarios

- I. Aumenta la supervivencia del trasplante y mejora la salud/rendimiento de la planta y césped
- II. Fijación de nitrógeno.
- III. Manejo del agua.



Mejora la Salud/Rendimiento de la Planta y Césped



Mejora la Salud/Rendimiento de la Planta y Césped

Invernadero de Cítricos – Centro de Florida



Tomates



Maduración Más Rápida



Testigo

Tratamiento



Salud y Desarrollo Vegetal Mejorado Plantación de Café, Guatemala



Salud y Desarrollo Vegetal Mejorado Plantación de Café, Guatemala



Salud y Desarrollo Vegetal Mejorado Rosas, Florida



Salud Mejorada

Cítricos (Dundee) - Florida

12/3/13



Salud Mejorada

Cítricos (Dundee) - Florida

12/3/13



12/3/13

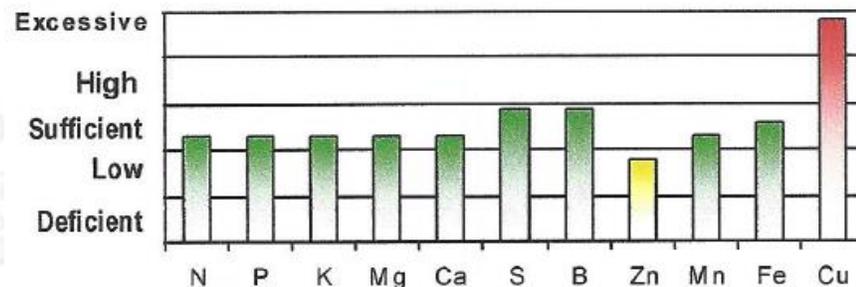


15/7/13

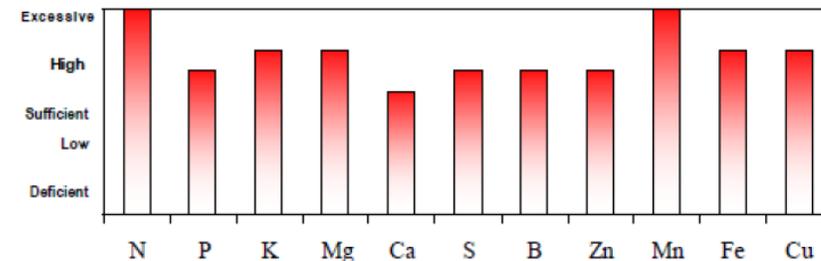


Salud Mejorada Cítricos (Dundee) - Florida

Plant Rating



Plant Rating



Aumento de la Supervivencia al Trasplante

Pinos - Florida



Testigo

- Muchos pinos no sobrevivieron el trasplante.
- Las plántulas son mucho más pequeñas.



Quantum Growth

- Nótese el gran incremento de la tasa de supervivencia.
- Las plántulas están más adelantadas en crecimiento en comparación con el testigo y con mayor salud.

Aumento de la Supervivencia al Trasplante Pinos - Florida



Testigo 2012



Quantum Growth
2012

Mejora la Salud/Rendimiento de la Planta

Prueba con Calabacín, Magnolia Farms



Germinación y Desarrollo



Salud y Desarrollo Vegetal Mejorado

Pino - Florida



Testigo

Quantum Growth



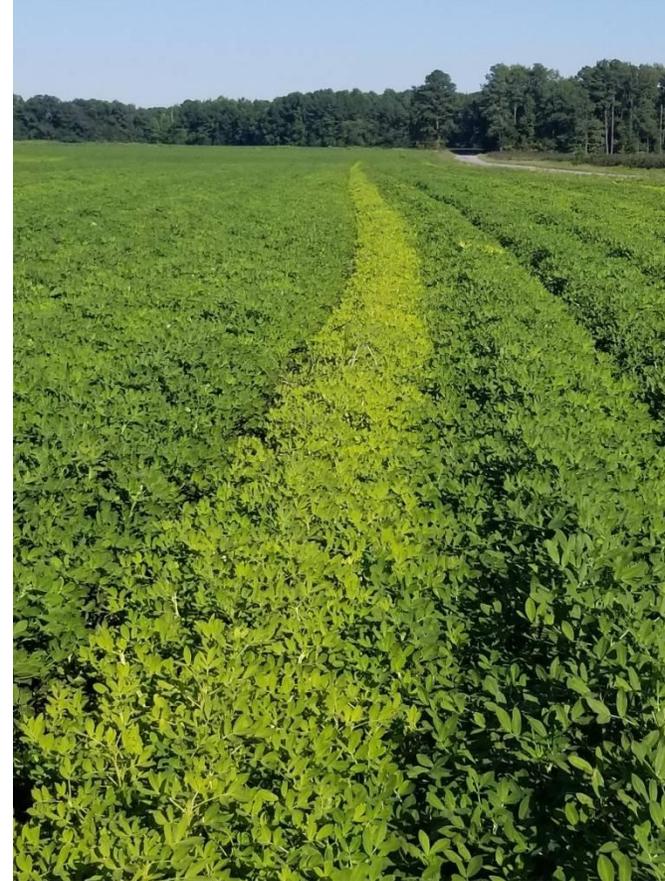
Testigo

Quantum Growth

- Ramas de pino de una plantación de pino comercial en St. Augustine, Florida.
- Los pinos testigo (izquierda) fueron fertilizados; los pinos tratados con Quantum Growth no se fertilizaron.
- Nótese la densidad y coloración verde de los pinos tratados con Quantum Growth sin fertilización (derecha).



Salud Vegetal Mejorada Maní – Virginia



Salud y Desarrollo Vegetal Mejorado Cítricos - Florida



Quantum Growth

Testigo



Testigo

Quantum Growth

- Escaso color, forma y brillo.

- Nótese el color, forma y brillo



Fijación de Nitrógeno,
Fijación de Carbono y
Transferencia de Nutrientes



Fijación de Nitrógeno y Transferencia de Nutrientes

THE PERIODIC TABLE

1 1A																	18 VIIIA				
H 1 1.008 Hydrogen																	He 2 4.00 Helium				
2 2A											13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA						
Li 3 6.94 Lithium	Be 4 9.01 Beryllium											B 5 10.81 Boron	C 6 12.01 Carbon	N 7 14.01 Nitrogen	O 8 16.00 Oxygen	F 9 19.00 Fluorine	Ne 10 20.18 Neon				
3 3A	Na 11 22.99 Sodium	Mg 12 24.31 Magnesium	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIII	9 VIII	10 VIII	11 IB	12 IIB	Al 13 26.98 Aluminum	Si 14 28.09 Silicon	P 15 30.97 Phosphorus	S 16 32.07 Sulfur	Cl 17 35.45 Chlorine	Ar 18 39.95 Argon			
4	K 19 39.10 Potassium	Ca 20 40.08 Calcium	Sc 21 44.96 Scandium	Ti 22 47.88 Titanium	V 23 50.94 Vanadium	Cr 24 52.00 Chromium	Mn 25 54.94 Manganese	Fe 26 55.85 Iron	Co 27 58.93 Cobalt	Ni 28 58.69 Nickel	Cu 29 63.55 Copper	Zn 30 65.39 Zinc	Ga 31 69.72 Gallium	Ge 32 72.61 Germanium	As 33 74.92 Arsenic	Se 34 78.96 Selenium	Br 35 79.90 Bromine	Kr 36 83.80 Krypton			
5	Rb 37 85.47 Rubidium	Sr 38 87.62 Strontium	Y 39 88.91 Yttrium	Zr 40 91.22 Zirconium	Nb 41 92.91 Niobium	Mo 42 95.94 Molybdenum	Tc 43 97.9 Technetium	Ru 44 101.07 Ruthenium	Rh 45 102.91 Rhodium	Pd 46 106.42 Palladium	Ag 47 107.87 Silver	Cd 48 112.41 Cadmium	In 49 114.82 Indium	Sn 50 118.71 Tin	Sb 51 121.76 Antimony	Te 52 127.60 Tellurium	I 53 126.90 Iodine	Xe 54 131.29 Xenon			
6	Cs 55 132.91 Cesium	Ba 56 137.33 Barium	La 57 138.91 Lanthanum	Hf 72 178.49 Hafnium	Ta 73 180.95 Tantalum	W 74 183.85 Tungsten	Re 75 186.21 Rhenium	Os 76 190.2 Osmium	Ir 77 192.22 Iridium	Pt 78 195.08 Platinum	Au 79 196.97 Gold	Hg 80 200.59 Mercury	Tl 81 204.38 Thallium	Pb 82 207.2 Lead	Bi 83 208.98 Bismuth	Po 84 (209) Polonium	At 85 (210) Astatine	Rn 86 (222) Radon			
7	Fr 87 223.02 Francium	Ra 88 226.03 Radium	Ac 89 227.03 Actinium	Rf 104 (261) Rutherfordium	Db 105 (262) Dubnium	Sg 106 (263) Seaborgium	Bh 107 (262) Bohrium	Hs 108 (265) Hassium	Mt 109 (266) Meitnerium	Unnamed Discovery 110 Nov. 1994	Unnamed Discovery 111 Nov. 1994	Unnamed Discovery 112 1996	Unnamed Discovery 114 1999	Unnamed Discovery 116 1999	Unnamed Discovery 118 1999	Unnamed Discovery 119 1999	Unnamed Discovery 120 1999	Unnamed Discovery 121 1999			
ALKALI METALS		ALKALI EARTH METALS																		HALOGENS	NOBLE GASES
LANTHANIDES			Ce 58 140.12 Cerium	Pr 59 140.91 Praseodymium	Nd 60 144.24 Neodymium	Pm 61 (145) Promethium	Sm 62 150.36 Samarium	Eu 63 152.07 Europium	Gd 64 157.25 Gadolinium	Tb 65 158.93 Terbium	Dy 66 162.50 Dysprosium	Ho 67 164.93 Holmium	Er 68 167.26 Erbium	Tm 69 168.93 Thulium	Yb 70 173.04 Ytterbium	Lu 71 174.97 Lutetium					
ACTINIDES			Th 90 232.04 Thorium	Pa 91 231.04 Protactinium	U 92 238.03 Uranium	Np 93 237.05 Neptunium	Pu 94 (240) Plutonium	Am 95 243.06 Americium	Cm 96 (247) Curium	Bk 97 (248) Berkelium	Cf 98 (251) Californium	Es 99 252.08 Einsteinium	Fm 100 257.10 Fermium	Md 101 (257) Mendelevium	No 102 259.10 Nobelium	Lr 103 262.11 Lawrencium					

Nitrógeno

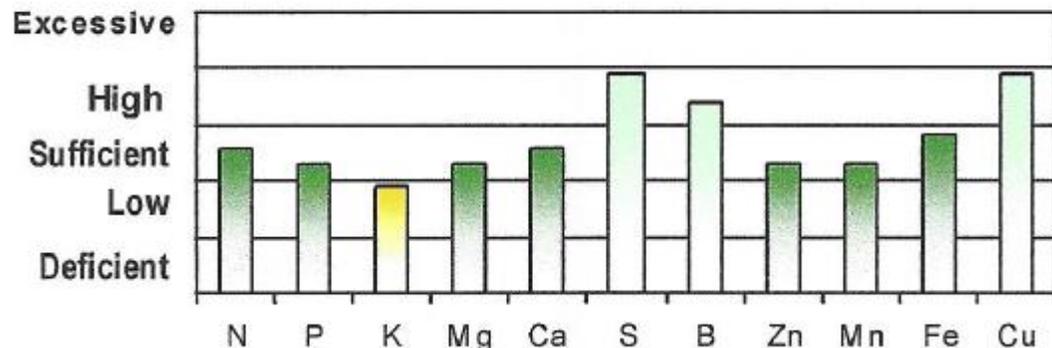
- Un elemento clave para las plantas
- A menudo el factor limitante del crecimiento de la planta
- Ingrediente primario en la mayoría de los fertilizantes
- Se volatiliza, lixivias o se lava
- Abuso del fertilizante puede quemar las plantas y el césped

Aumento en la Nutrición

Cítricos (Sección 2) - Florida

12/3/13

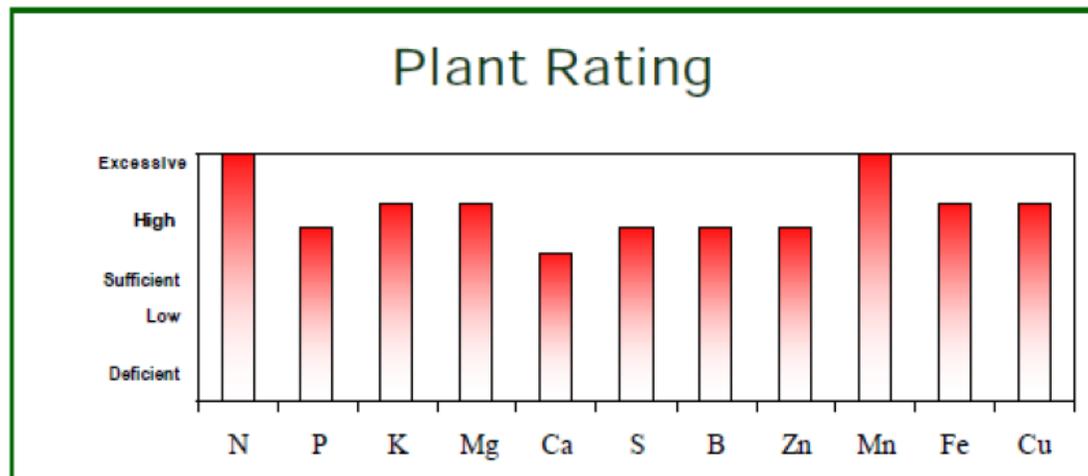
Plant Rating



Niveles de nutrientes determinados como bajos, deficiente o al límite:

K

Plant Rating



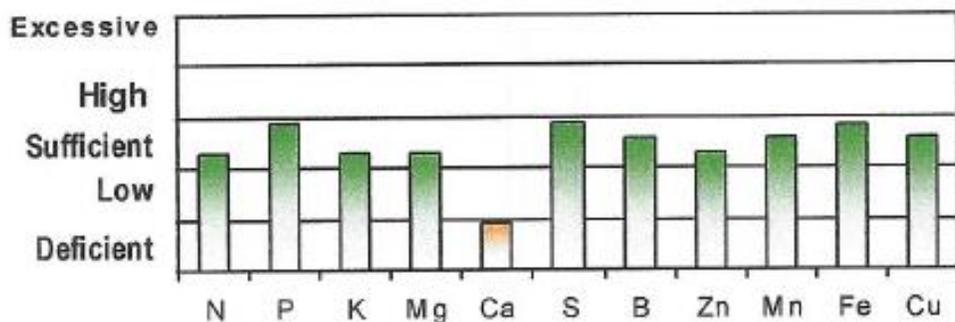
Todos los niveles vegetales son suficientes

Aumento en la Nutrición

Cítricos (Lester) - Florida

12/3/13

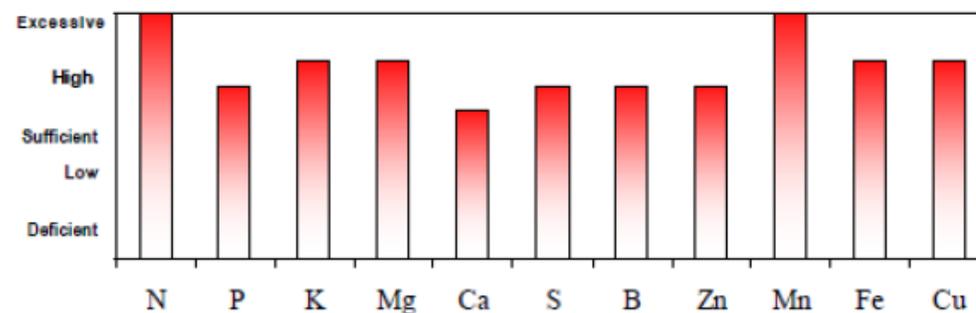
Plant Rating



Niveles de nutrientes determinados como bajos, deficiente o al límite:

Ca

Plant Rating

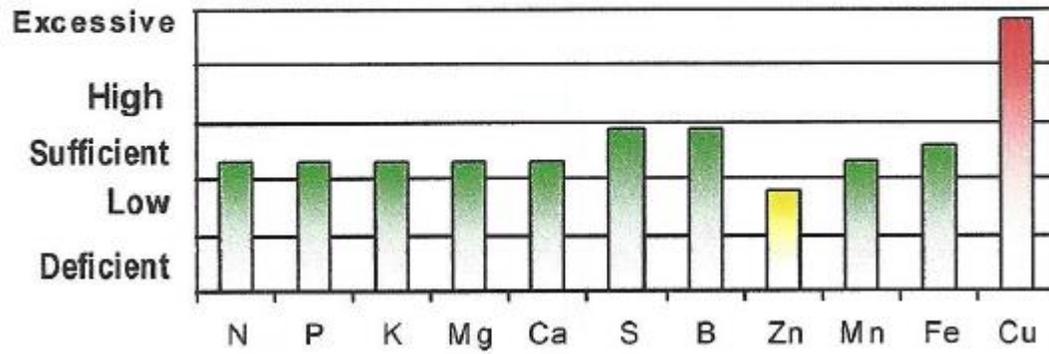


Todos los niveles vegetales son suficientes

Aumento en la Nutrición

Cítricos (Dundee) - Florida

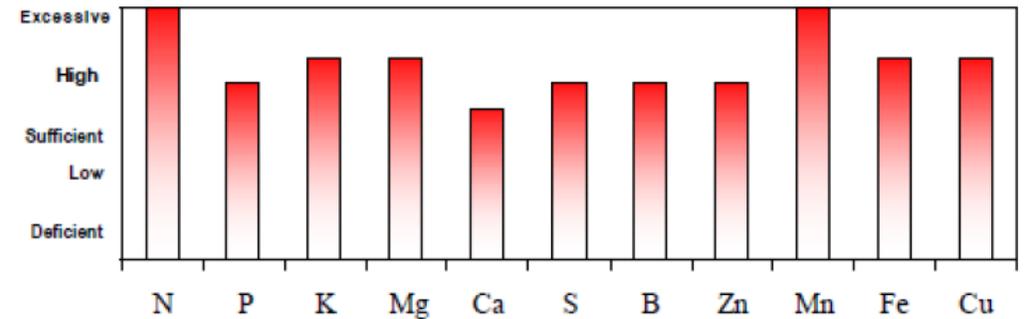
Plant Rating



Niveles de nutrientes determinados como bajos, deficiente o al límite:

Zn

Plant Rating



Todos los niveles vegetales son suficientes

Fijación de Nitrógeno y Transferencia de Nutrientes



0 ppm

40 ppm

80 ppm

Dosis de
Fertilizante

0 ppm

40 ppm

80 ppm

Testigo

Quantum Growth

- Exceso de fertilización conlleva a crecimiento sin control y reduce el número de floraciones.

- Más floraciones en plantas tratadas con QG.
- Plantas sin fertilizante adicional rindieron excepcionalmente mejor.

FIJACIÓN DE NUTRIENTES Y ESTIMULACIÓN DE LA FLORACIÓN





Manejo del Agua



Manejo del Agua



Fotosíntesis (bacterias)



Las bacterias fotosintéticas en Quantum Growth producen agua como subproducto de múltiples reacciones bioquímicas, incluyendo fotosíntesis y desnitrificación. Como resultado, estas bacterias brindan agua para la planta, ¡reduciendo la necesidad de agua hasta en un 50%!

Nitrificación



Manejo del Agua Campo de Golf - FL



Testigo

Quantum Growth



Testigo

Quantum Growth

- Los tepes tratados con Quantum Growth (derecha) tienen raíces más grandes y turgentes
- El suelo en las muestras de césped tratado con Quantum Growth (derecha) muestra la capacidad para retener agua mucho que las muestras del césped sin tratamiento (izquierda).

Manejo del Agua



Testigo

Quantum Growth
Dosis baja (0.25 oz/gal)

Quantum Growth
Dosis normal (2 oz/gal)

- Las lechugas tratadas con Quantum Growth no exhiben los efectos de la sequía.
- Experimentos como estos se han repetido múltiples veces con varios tipos de plantas.

Manejo del Agua





Resumen: ¿Por qué somos diferentes?

- Los productos Quantum Growth contienen cultivos vegetativos.
- Los productos Quantum Growth contienen bacterias fotosintéticas.
 - Nuestros productos tienen una vida útil estable de 3 años.
 - Nuestros productos no contienen ningún inhibidor de crecimiento.
- Tenemos un proceso controlado de fermentación de múltiples etapas con CERO dilución.
- Nuestro producto está respaldado por estudios en campo, testimonios y decenas de miles de galones vendidos alrededor del mundo.



¿Preguntas?



Tlf.: +34 953 631 198
siorelexpansion@gmail.com

