



XX
Conferencia
Internacional sobre

**PALMA
DE ACEITE**

**EL PODER TRANSFORMADOR
DE LA PALMA DE ACEITE**



BIOINSUMOS PARA LA AGRICULTURA SOSTENIBLE Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y AMBIENTAL

Prof Dr. Marcos Antonio Soares
Universidade Federal de Mato Grosso
<https://orcid.org/0000-0002-8938-3188>

RETO DEL MILENIO

Crecimiento de la población



Global demand for food is projected to increase by 50% by 2050.



2020



2050

Desarrollo económico



DEMANDA DE ALIMENTOS

<https://www.dtnpf.com/agriculture/web/ag/news/world-policy/article/2018/10/17/group-warns-food-supply-meet-future-2>

RETO DEL MILENIO



TERMINAR CON EL HAMBRE

RETO DEL MILENIO

FERTILIZANTES



DEFENSIVA AGRÍCOLA



NPK Definition



THE LEAF MAKER
NITROGEN (N)

- Production of new cells and enzymes.
- Production of green pigments.
- Responsible for leaf and stem growth.
- Helps plants with rapid growth.

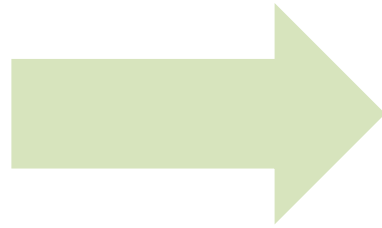
THE FLOWER INDUCER / FRUIT MAKER
POTASSIUM (K)

- Encourages uptake of water.
- Essential in the development of flowers and fruits.
- Increases plants resistance to diseases.
- Helps plants make better use of light and air.

THE ROOT MAKER / FLOWER INDUCER
PHOSPHORUS (P)

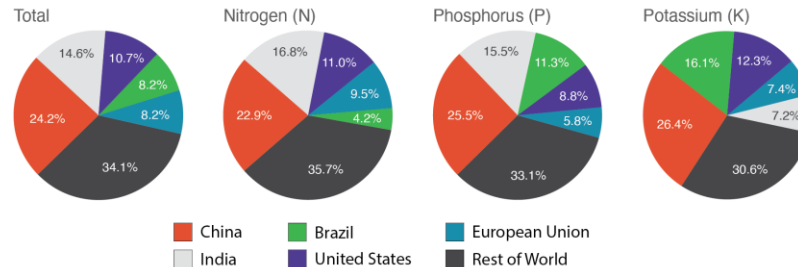
- Encourages root growth and blooming.
- Essential part of the process of photosynthesis.
- Involved in the formation of all oils, sugars and starches.
- Helps with the transformation of solar energy into chemical energy.

FERTILIZANTES



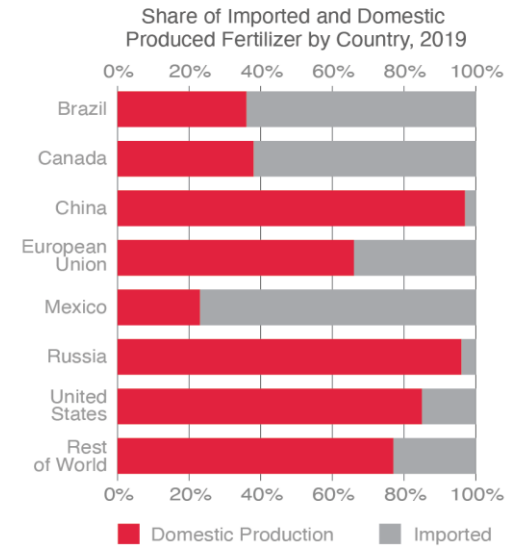
↑ productividad

Chart 3. Global Fertilizer Use



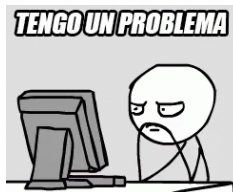
Source: IFASTAT, 2017-2019 average

Chart 5. Fertilizer Import Dependence



Source: FAOSTAT

<https://www.fas.usda.gov/data/impacts-and-repercussions-price-increases-global-fertilizer-market>



FERTILIZANTES

ALTO VALOR
Alta demanda
Invasión de Ucrania
Recurso limitado

**CONTAMINACIÓN
AMBIENTAL**

FERTILIZANTES

TENGO UN PROBLEMA

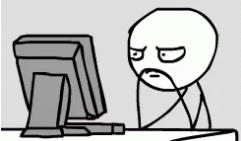
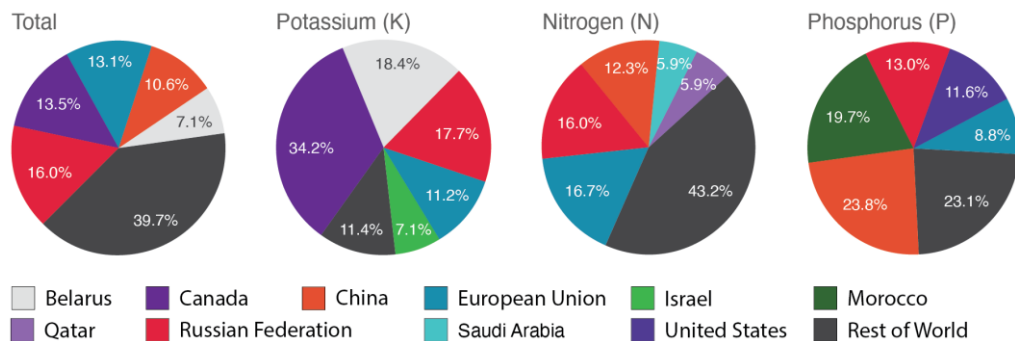
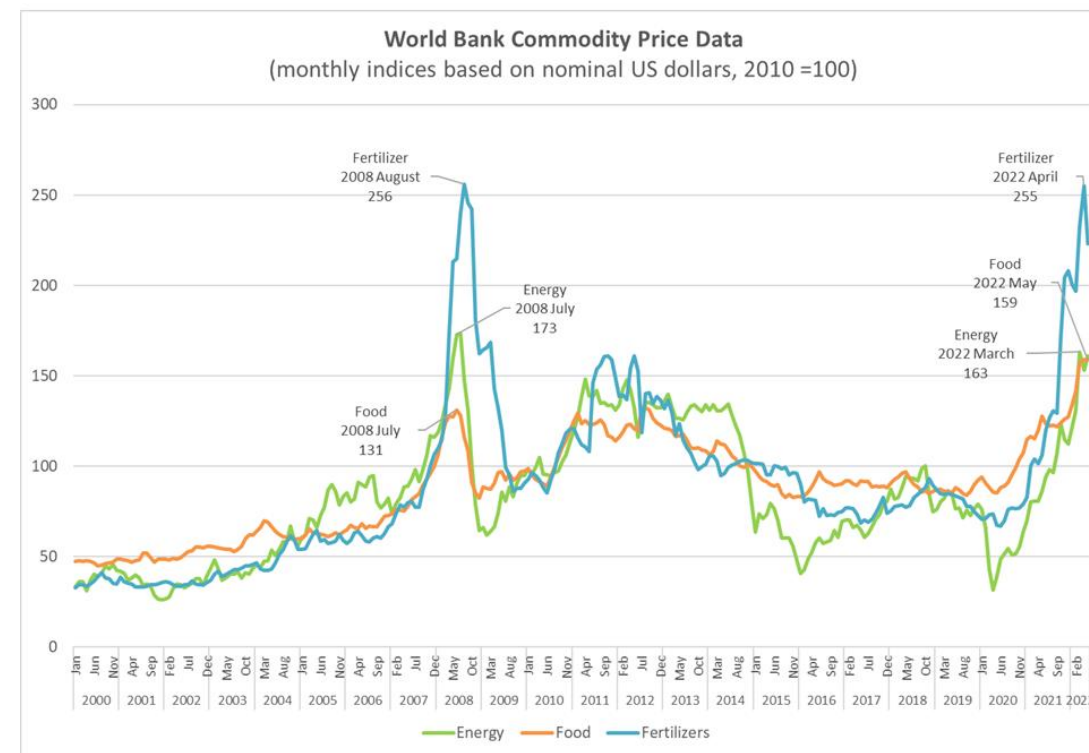


Chart 4. Global Fertilizer Exports

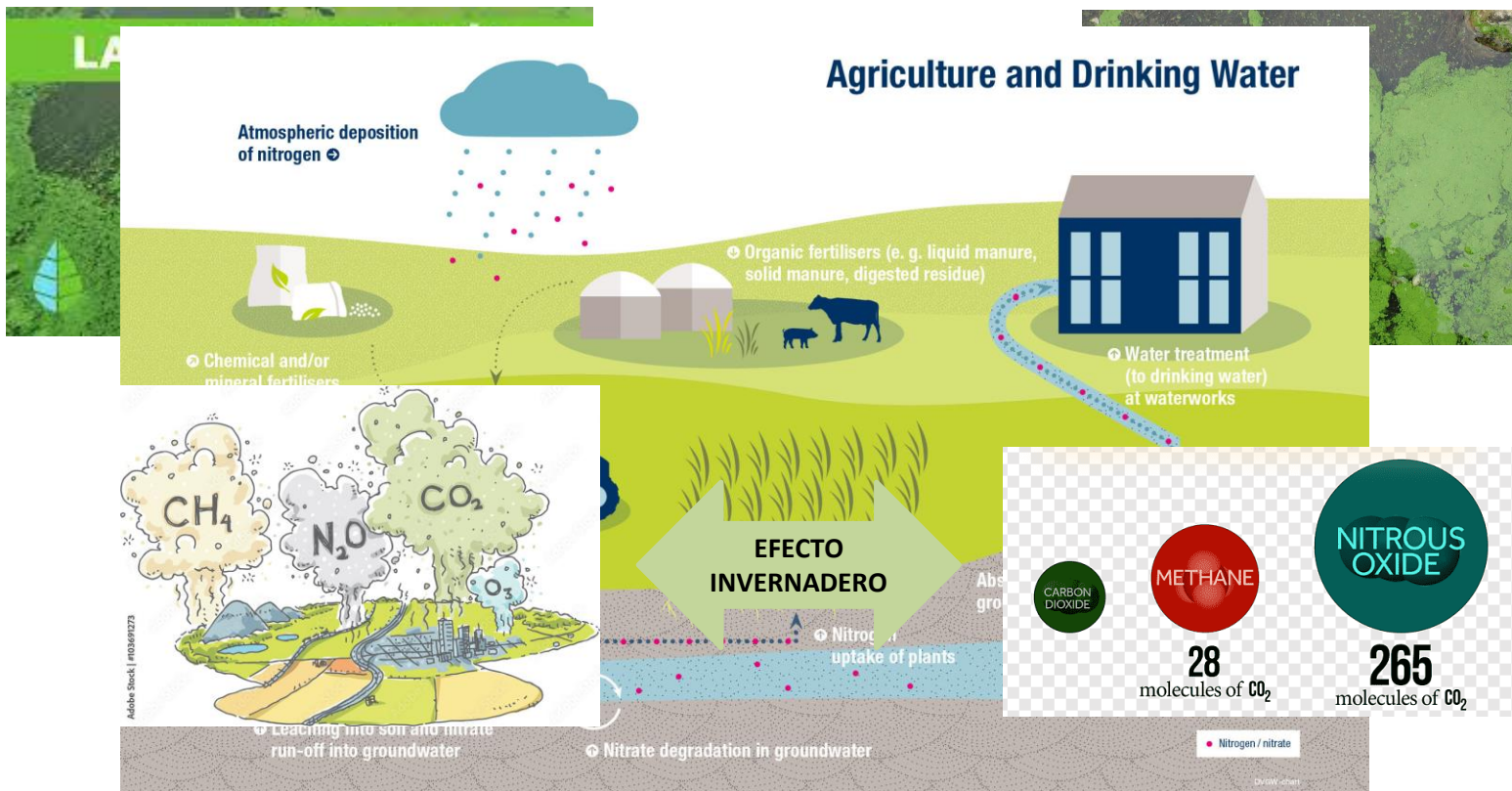
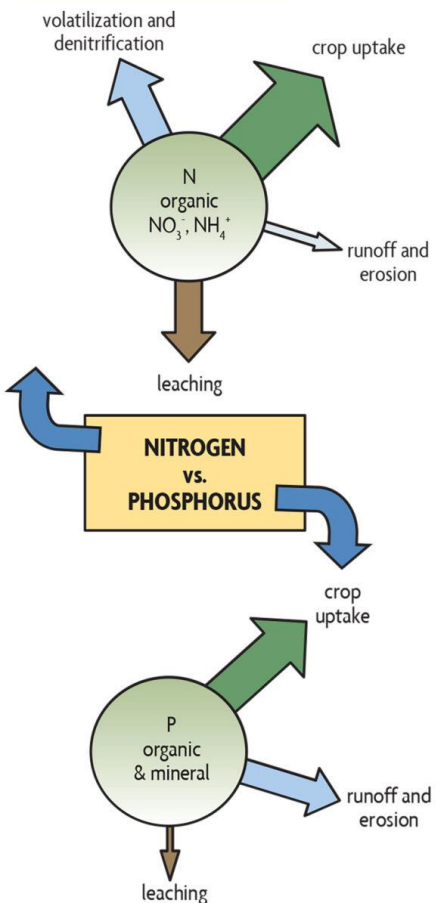


Source: IFASTAT, 2017-2019 average



<https://www.fas.usda.gov/data/impacts-and-repercussions-price-increases-global-fertilizer-market>

FERTILIZANTES



<https://www.dvgw.de/english-pages/topics/water/nitrates-and-drinking-water>

<https://stock.adobe.com/es/images/a-cartoon-landscape-with-clouds-of-greenhouse-gases-such-as-methane-nitrous-oxide-carbon-dioxide-and-ozone-rising-into-the-atmosphere/103691273>

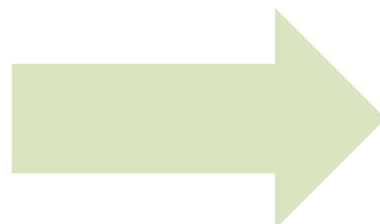
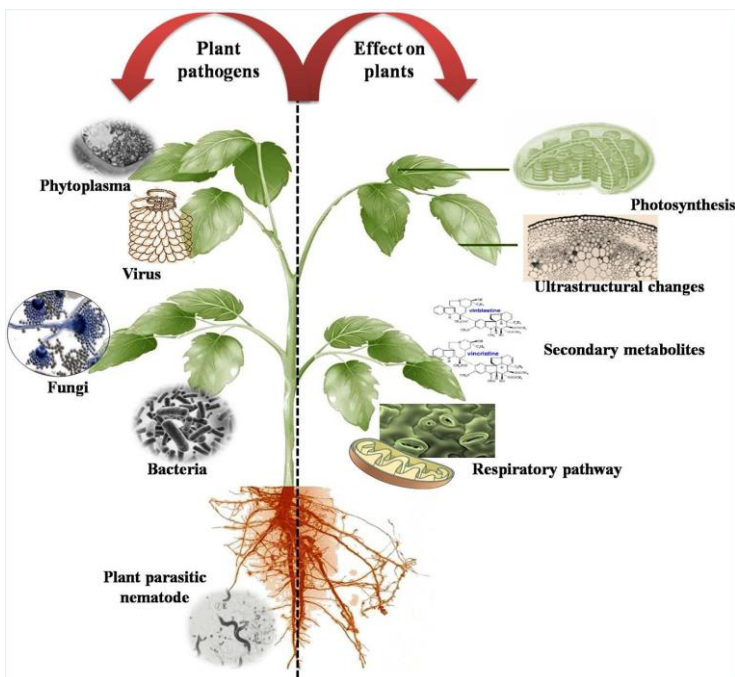
<https://planeta-tierra.info/energia/causas-efectos-y-soluciones-a-la-eutrofizacion/>

<https://www.pngegg.com/en/png-eyvwz>

<https://www.youtube.com/watch?v=P3IExwtmJOQ>



DEFENSIVA AGRÍCOLA

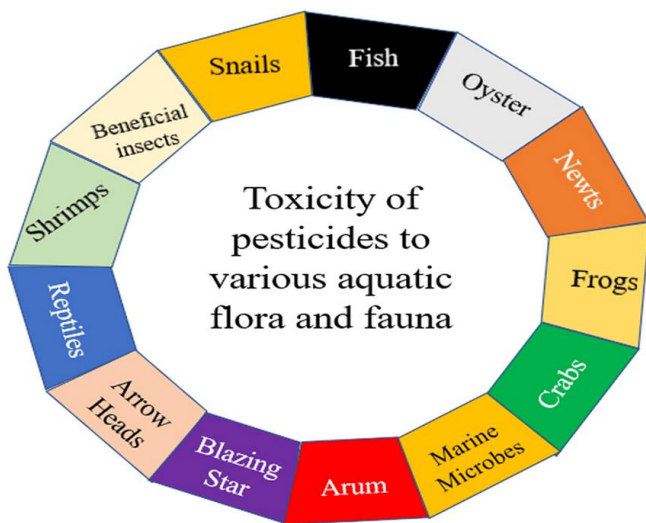


↑ **productividad**

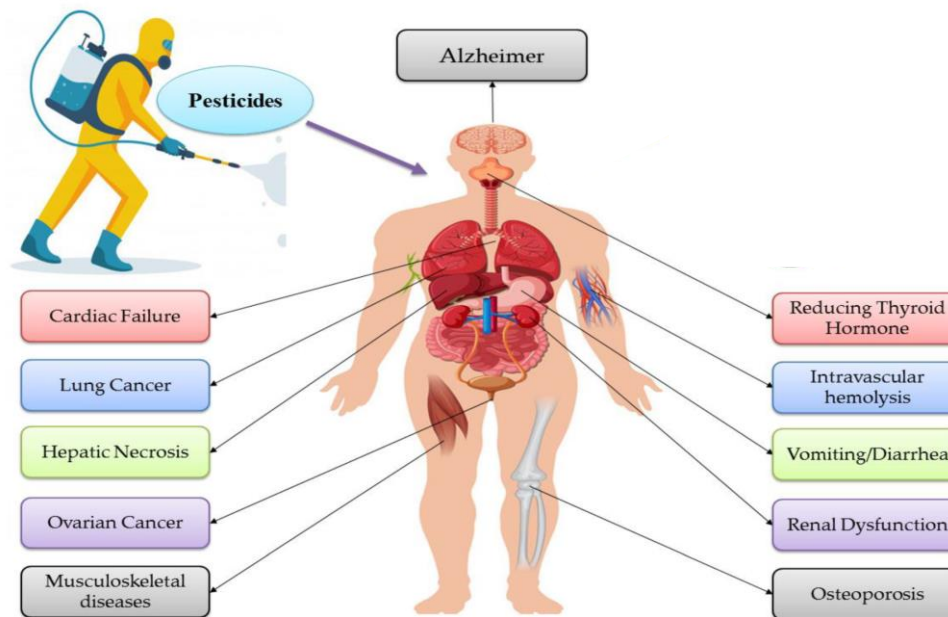
**HONGOS
BACTERIAS
NEMATODEOS
HERBÍVOROS**

DEFENSIVA AGRÍCOLA

DANGER



↓ **diversidad**



↓ **salud humana**

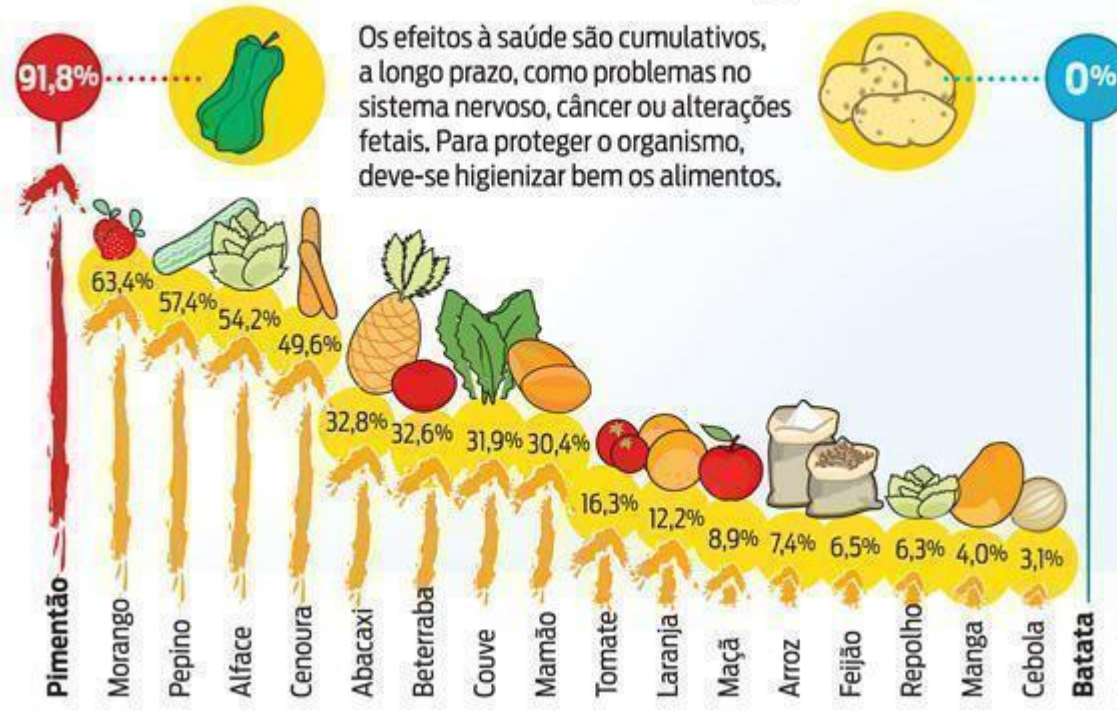
Alengebawy et al. 2021 <https://doi.org/10.3390/toxics9030042>
 Ahmad, et al. 2022 <https://doi.org/10.1007/s00203-022-02899-6>

DANGER

DEFENSIVA AGRÍCOLA

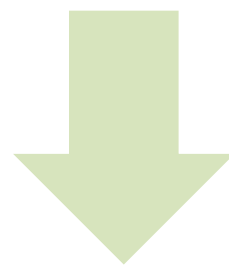
Algunos productos dejan residuos en los alimentos, especialmente cuando se aplican incorrectamente

Amostras de alimentos com resíduos de agrotóxicos



PRÁCTICAS AGRO-SOSTENIBLES


Sistema productivo de bajo impacto ambiental, siendo justo con las personas que forman parte del proceso productivo y conservando los recursos naturales de forma que no perjudique a las generaciones futuras.





BIOINSUMOS



BIOINSUMOS



El producto, proceso o tecnología de origen vegetal, animal o **microbiano**, destinado a ser utilizado en la producción, almacenamiento y procesamiento de productos agrícolas, en sistemas de producción acuáticos o en bosques plantados, que interfieren positivamente en el crecimiento, desarrollo y en el mecanismo de respuesta de animales, plantas, microorganismos y sustancias derivadas que interactúan con productos y procesos fisicoquímicos y biológicos.



MICROORGANISMOS

Asociado



Endófito

No Asociado



Vida libre

ENDÓFITO

Viven en los tejidos internos de la planta, **sin causar daño**

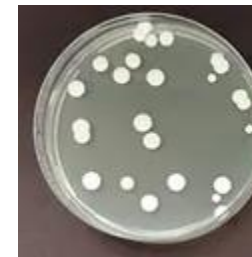
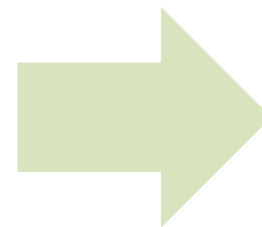
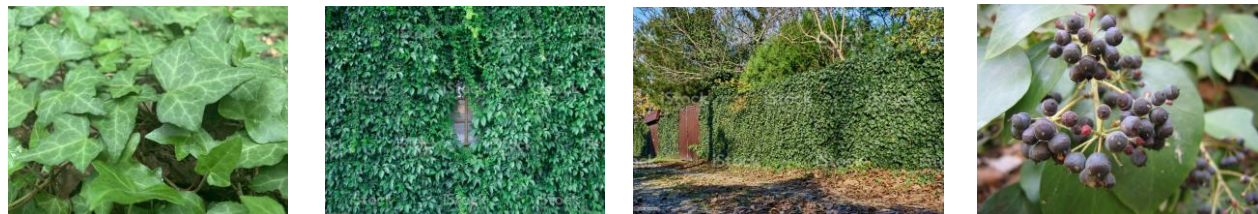
hongo
bacteria
algas

entorno estable;
menos competencia;
nutrientes disponibles



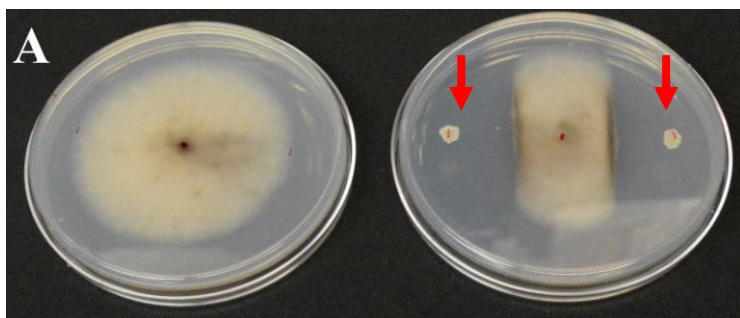
más resistente al estrés;
mayor crecimiento;
mayor productividad

Hedera helix

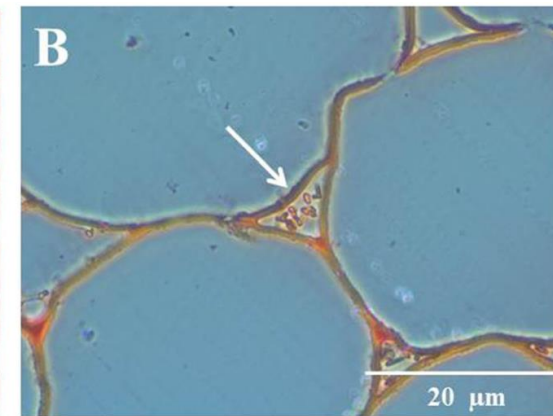
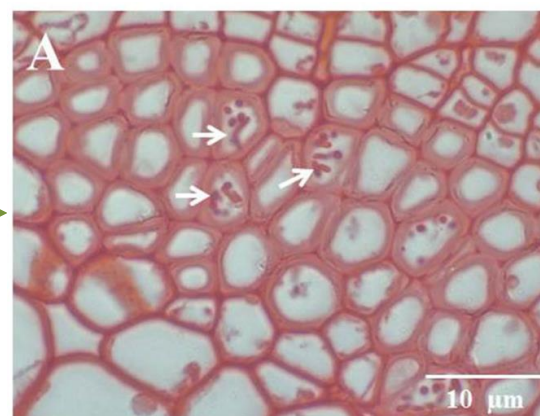


Bacillus amyloliquefaciens

Alternaria tenuissima



Antibiosis contra hongos



Coloniza todos os tecidos da planta

Soares et al. 2016

Bacillus amyloliquefaciens

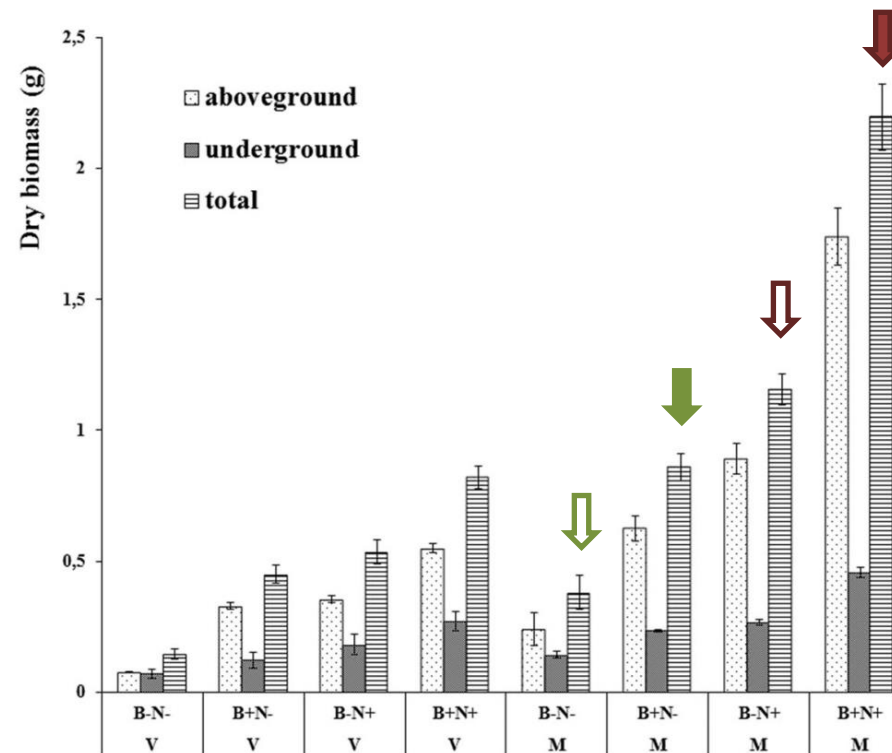
Las bacterias promueven el crecimiento de las plantas



Bacillus amyloliquefaciens fija nitrógeno a la planta



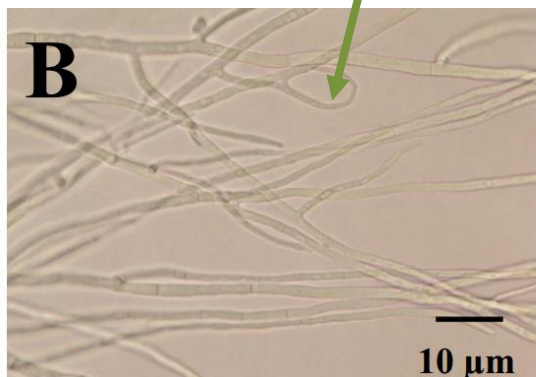
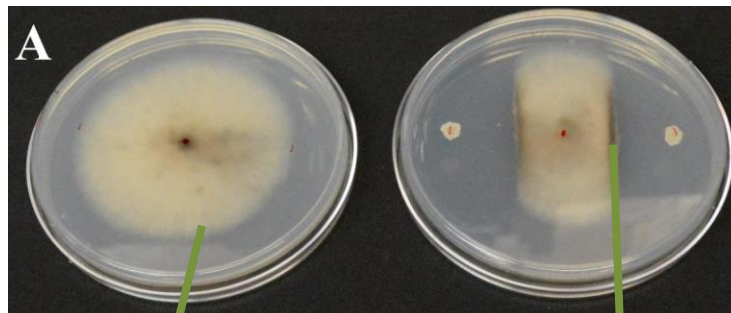
Bacillus amyloliquefaciens secreta hormona de crecimiento



Bacillus amyloliquefaciens

Bacillus amyloliquefaciens secreta lipopéptidos que matan las células fúngicas

Alternaria tenuissima



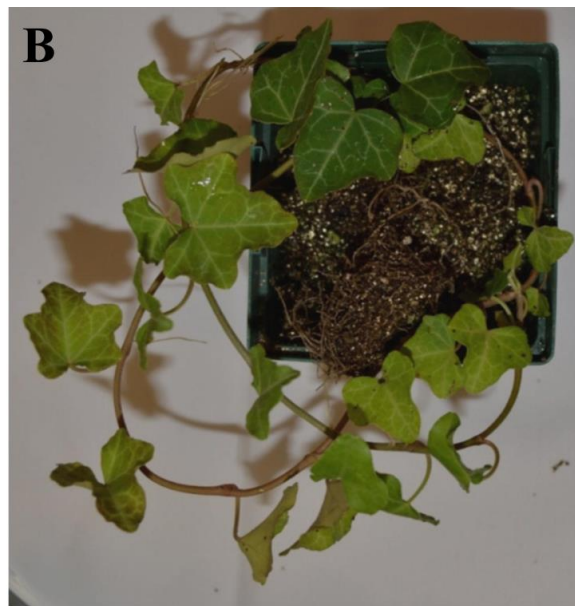
¿Sería la bacteria una buena herramienta de control biológico?

Bacillus amyloliquefaciens

Bacillus amyloliquefaciens protege la planta contra fitopatógenos y promueve el crecimiento de la planta

Alternaria tenuissima

Alternaria tenuissima + *B. amyloliquefaciens*

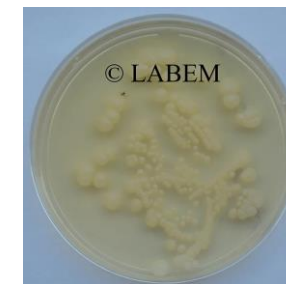
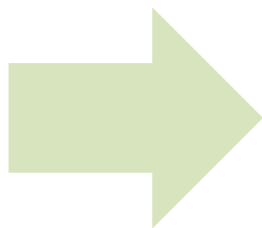


↑ *hojas saludables*

0 *hojas muertas*

↓ *hojas con síntomas*

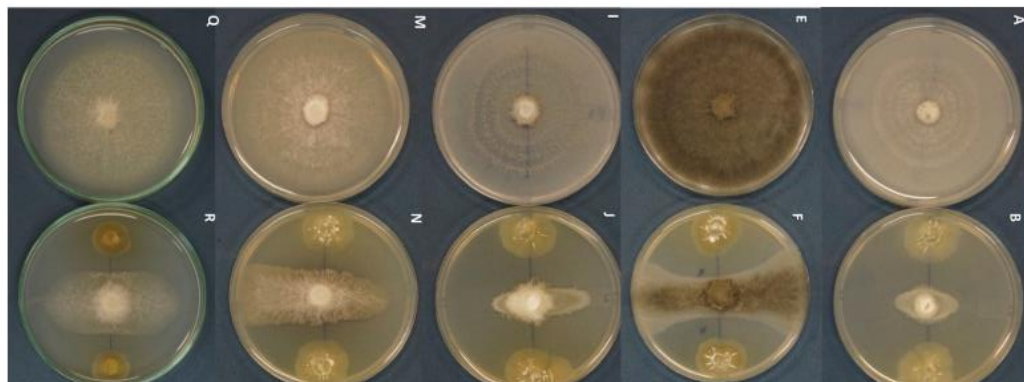
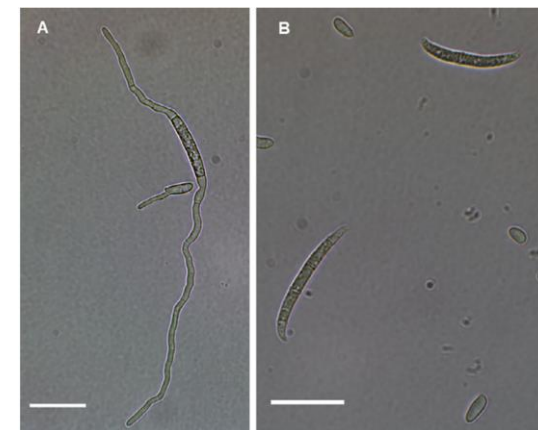
↓ *# de lesiones por hojas*



Streptomyces griseocarneus R132

Streptomyces griseocarneus R132 inhibió todos los hongos evaluados.

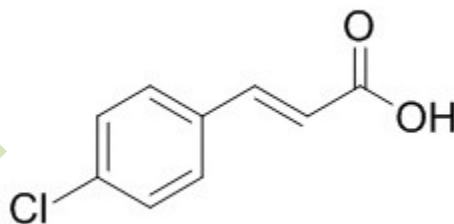
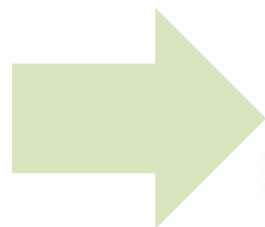
Previene la germinación de esporas de hongos



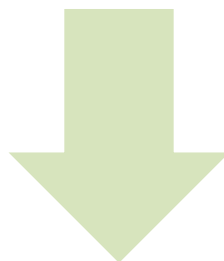
Streptomyces griseocarneus R132



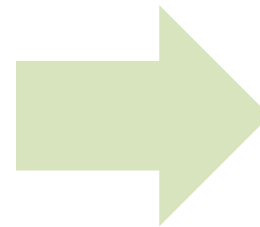
Streptomyces griseocarneus R132



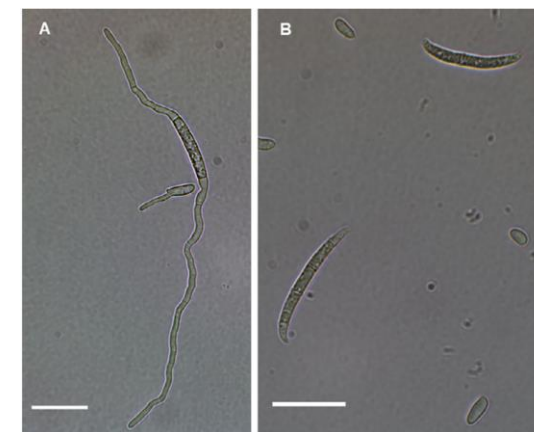
ácido cinámico



No tóxico a la concentración utilizada



Fungicida



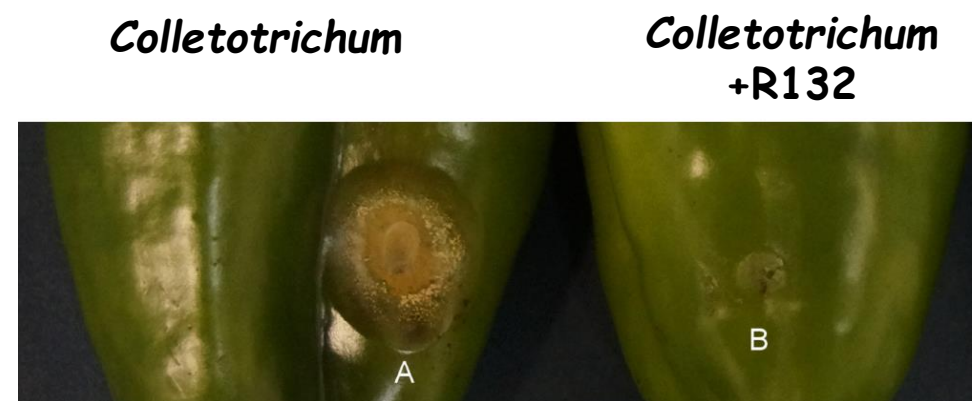
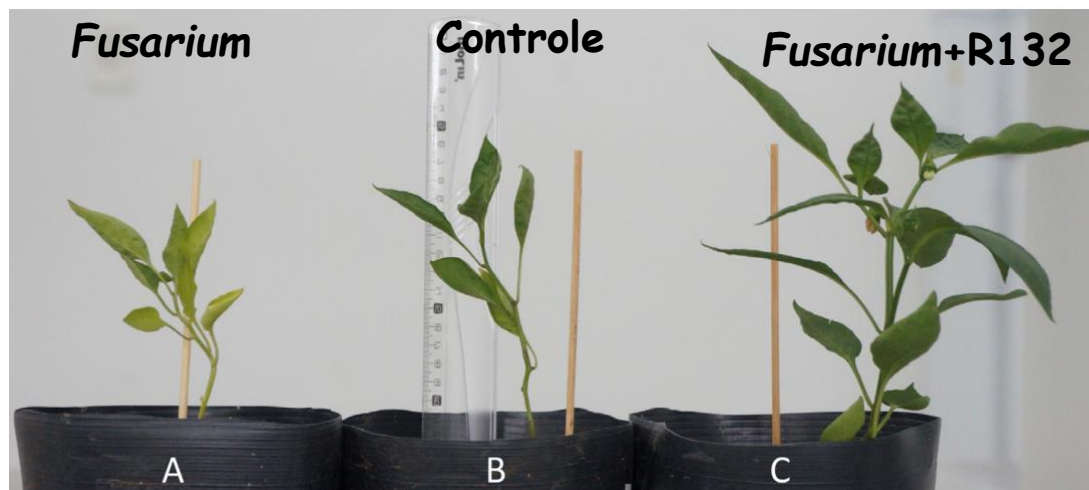
¿Sería la bacteria una buena herramienta de control biológico?

Streptomyces griseocarneus R132

AGENTE DE CONTROL BIOLÓGICO

Control pre-cosecha

Control poscosecha



Streptomyces griseocarneus R132

PROMOTOR DE CRECIMIENTO VEGETAL

Fija nitrógeno a la planta

Secreta hormona de crecimiento

Solubiliza el fosfato



NO BACTERIA

BACTERIA

RESIDUOS DE LA INDUSTRIA AGROFORESTAL

La industria genera residuos que son pasivos ambientales

Utilizamos métodos físico-químicos para transformarlos en bioinsumos no microbiano

ECONOMIA CIRCULAR



RESIDUOS DE LA INDUSTRIA AGROFORESTAL



Datos preliminares - última semana

Tomate

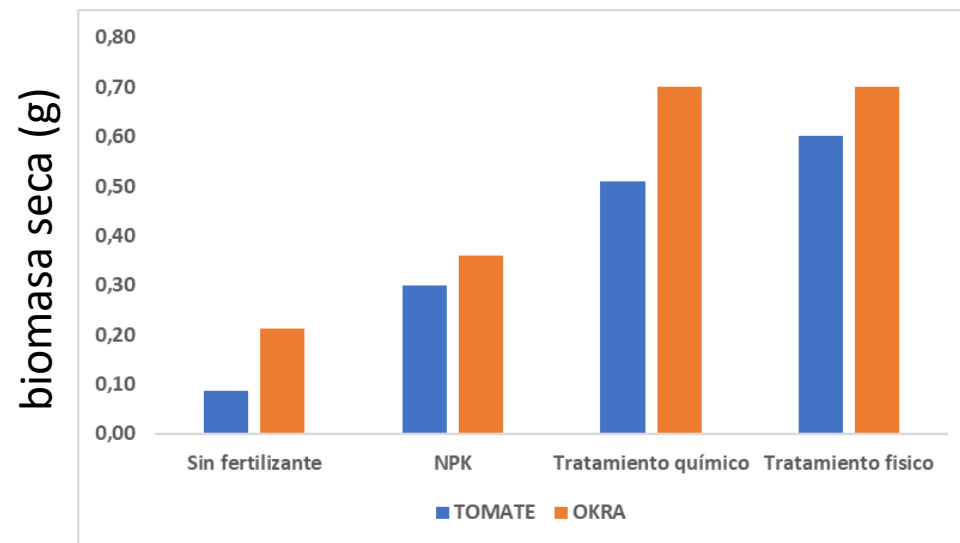


Sin fertilizante NPK TQ TF

Okra



Sin fertilizante NPK TQ TF



¿SON SEGUROS LOS BIOINSUMOS?

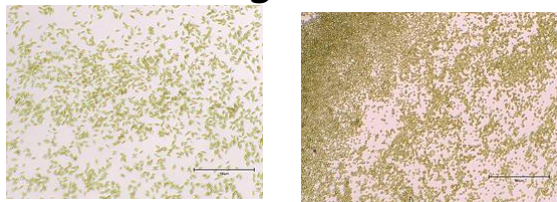
LA SEGURIDAD AMBIENTAL

SEGURIDAD DE LA SALUD HUMANA

Los riesgos deben evaluarse y cuantificarse para determinar la seguridad de uso

Utilizamos diferentes modelos para evaluar el potencial ecotoxicológico de los bioinsumos

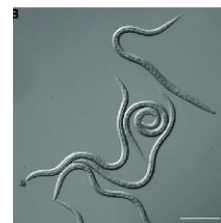
Algas



protozoario



nematodo

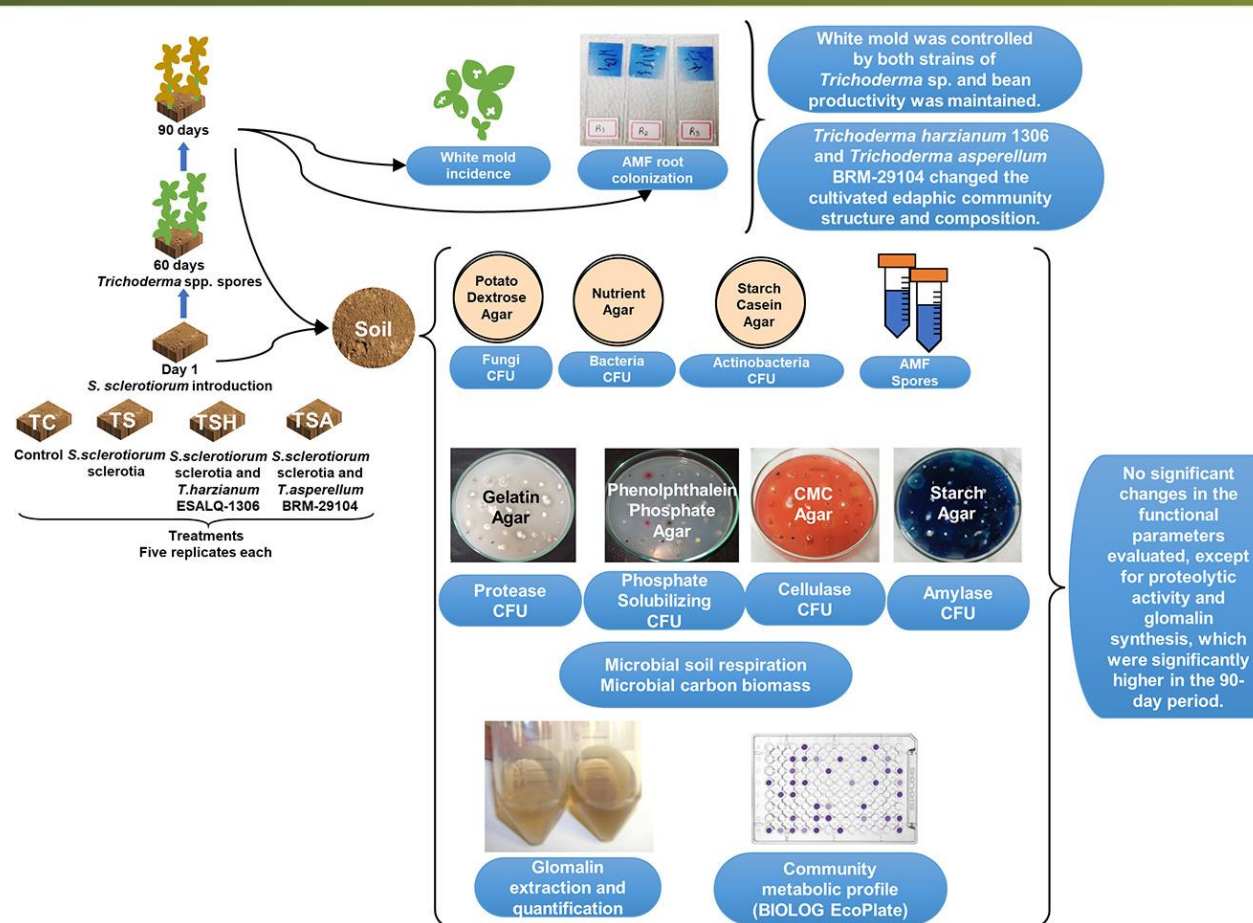


lechuga



¿SON SEGUROS LOS BIOINSUMOS?

Trichoderma harzianum e *Trichoderma asperellum* no afectan la biodiversidad y funcionalidad de la microbiota del suelo



Silva et al. 2021a,,b

MENSAJE A CASA

Los bioinsumos microbianos son productos importantes para promover el crecimiento de las plantas y protegerlas contra los patógenos

Los bioinsumos microbianos son productos importantes para las prácticas agroforestales sostenibles

MENSAJE A CASA

Los bioinsumos microbianos son seguros para la salud humana, animal y ambiental

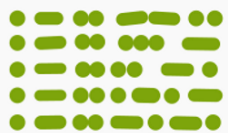
Los bioinsumos pueden reducir la demanda de fertilizantes químicos

Necesita ser validado para la eficiencia y la seguridad

Nuestro grupo de investigación está abierto a asociaciones de colaboración con la investigación de bioinsumos de palma

GRACIAS

LABEM



LABORATÓRIO DE
BIOTECNOLOGIA E
ECOLOGIA MICROBIANA

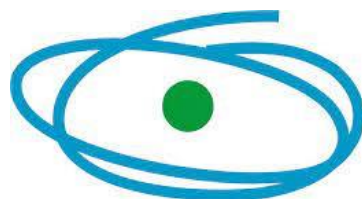


Universidade Federal de Mato Grosso

Agencias de financiación



**FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



C A P E S

FAPEMAT
FUNDAÇÃO DE AMPARO
À PESQUISA DO ESTADO
DE MATO GROSSO



**GOVERNO DE
MATO
GROSSO**



**Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico**



Dr. Luis Teheran



XX
Conferencia
Internacional sobre

PALMA
DE ACEITE

EL PODER TRANSFORMADOR
DE LA PALMA DE ACEITE

marcos.soares@ufmt.br

[@labem_ufmt](https://twitter.com/labem_ufmt)

www.labem.org



Gracias

“Lo que importa en la vida no es lo que te ocurre, sino lo que recuerdas y cómo lo recuerdas”

Gabriel García Márquez