Segundo Taller
CENTRO DE COMPETENCIAS

Actualidades de la gestión y el flujo de recursos

Microorganismos eficientes (EM) en el tratamiento de aguas

Ing. Alexander Fernández Pérez

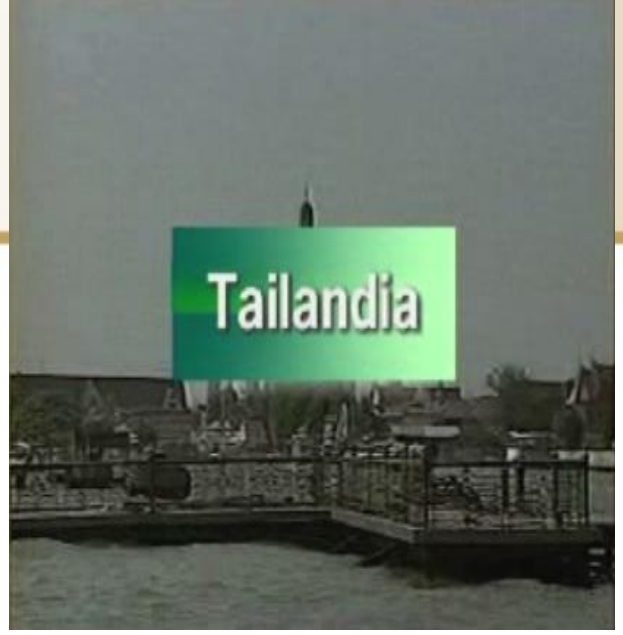
Tipos de Microorganismos

Microorganismo eficientes o benéficos (EM)

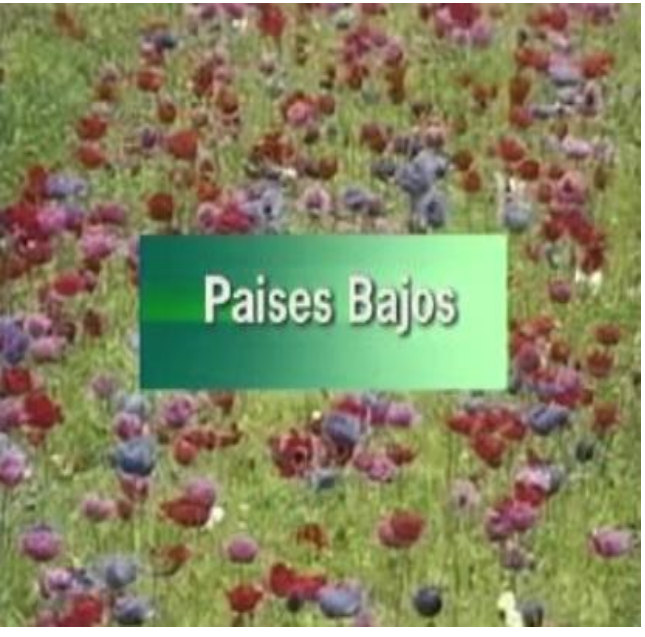
Aquellos que fijan Nitrógeno atmosférico, descomponen deshechos y residuos orgánicos, desintoxican el suelo de pesticidas, suprimen enfermedades de plantas y patógenos del suelo, incrementan el reciclaje de nutrientes, producen componentes Bioactivos como vitaminas, hormonas y enzimas que estimulan el crecimiento de las plantas, aumenta el nivel de oxígeno en el agua

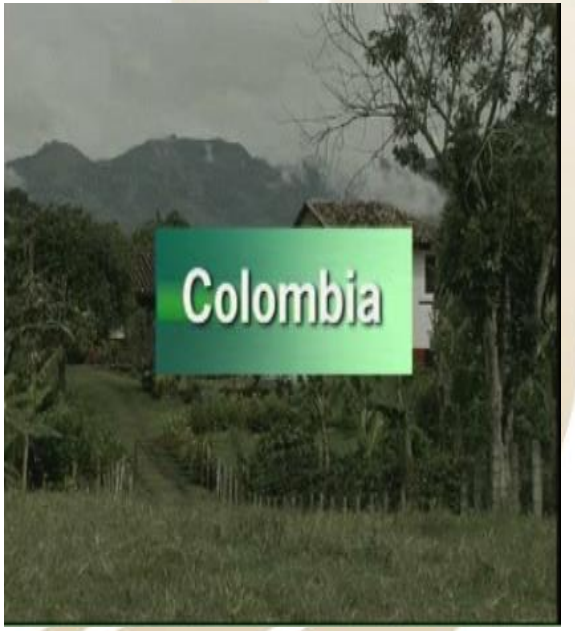
Microorganismo dañino

Aquellos que pueden inducir enfermedades en las plantas, estimular los patógenos del suelo, inmovilizar nutrientes y producir toxinas y sustancias pútridas que afectan adversamente la salud y el crecimiento de las plantas

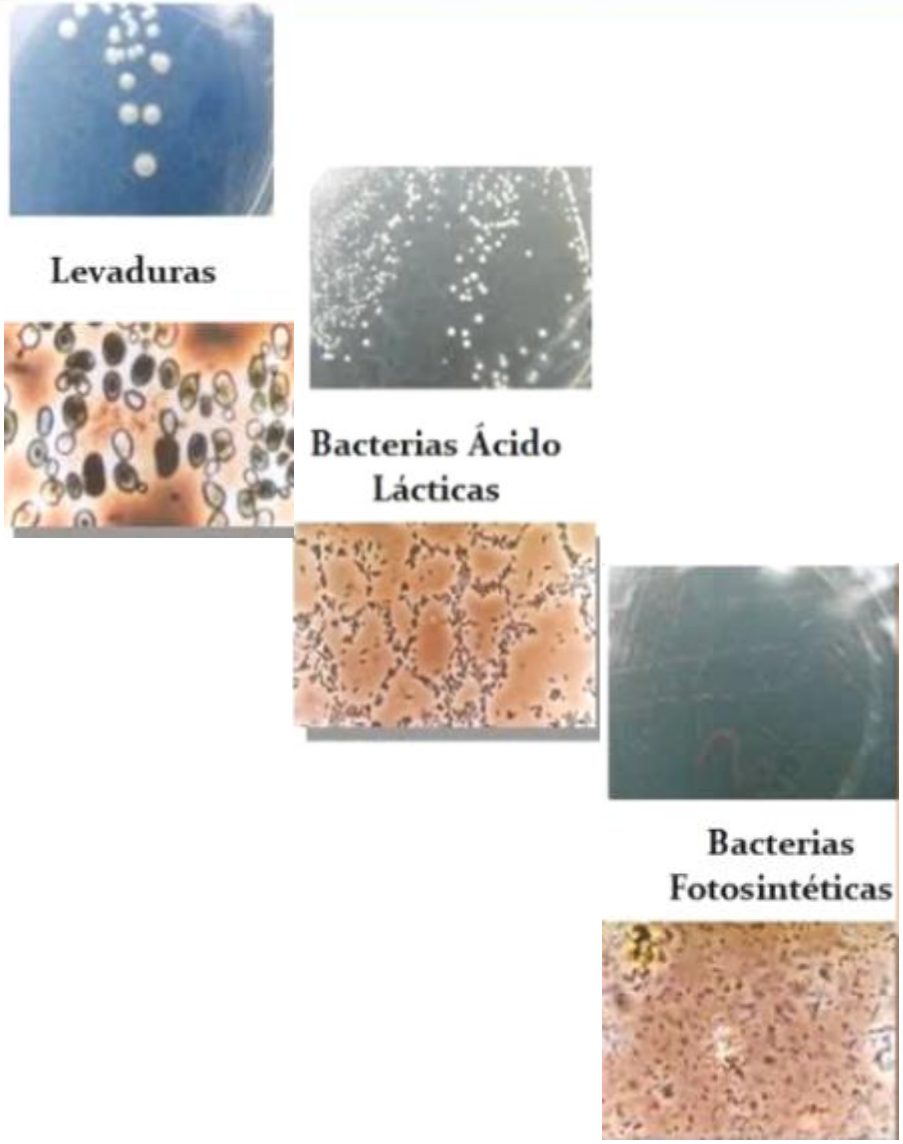


Ejemplo de algunos países donde se ha intensificado el empleo de los EM





Qué son los ME



- Teóricamente este producto se encuentra conformado esencialmente por tres diferentes tipos de organismos: levaduras, bacterias acidolácticas y bacterias fotosintéticas, las cuales desarrollan una sinergia metabólica que permite su aplicación en diferentes campos de la ingeniería, según sus promotores.
- Consiste en un cultivo mixto de microorganismos benéficos, de ocurrencia natural que pueden ser aplicados como inoculantes para incrementarla diversidad microbial de los suelos y plantas, aumenta el nivel de oxigeno en el agua, favorece la producción de Biogas..
- Todos estos microbios pueden coexistir en un cultivo líquido.

Proceso para la obtención de los EM IH*plus*

Proceso para la obtención de los EM IH*plus* en el CEAR

Análisis microbiológico

Evaluación microbiológica del sustrato sólido

	Sustrato sólido (UFC)
Mesófilos Aéreos	30000
Coli. Totales	<10
Coli. Fecales	<10
Hongos	<10
Levaduras	30000
Salmonellas*	<10

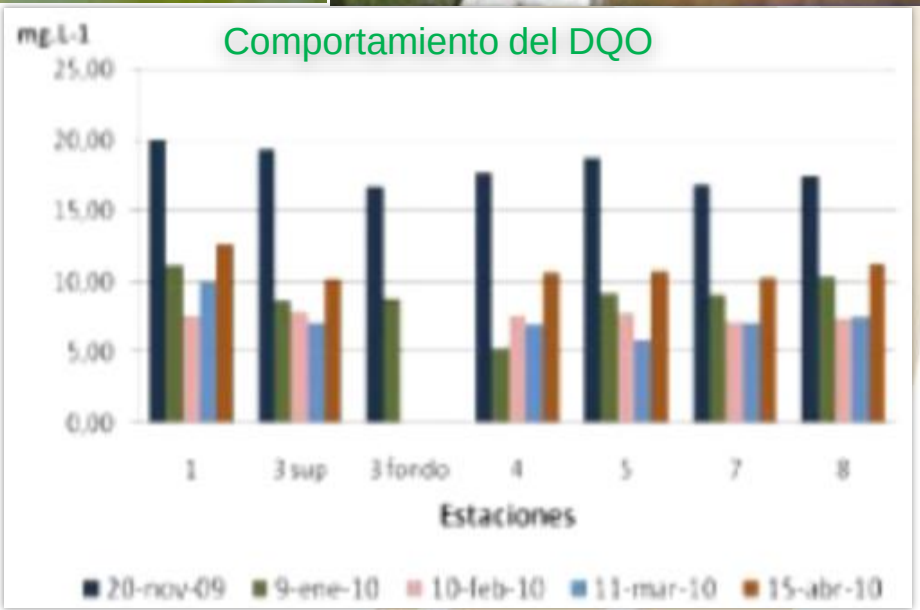
Evolución microbiológica del líquido potenciado

	Recién abierto (UFC)	7 días (UFC)	15 días (UFC)
Mesófilos Aéreos	1000	30000	20000
Coli. Totales	<10	<10	<10
Coli. Fecales	<10	<10	<10
Hongos	200	200	10000
Levaduras	200	30000	5000
Salmonellas	<10	<10	<10

Evaluación en el tratamiento de aguas

Transparencia del agua

Comportamiento del DQO



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

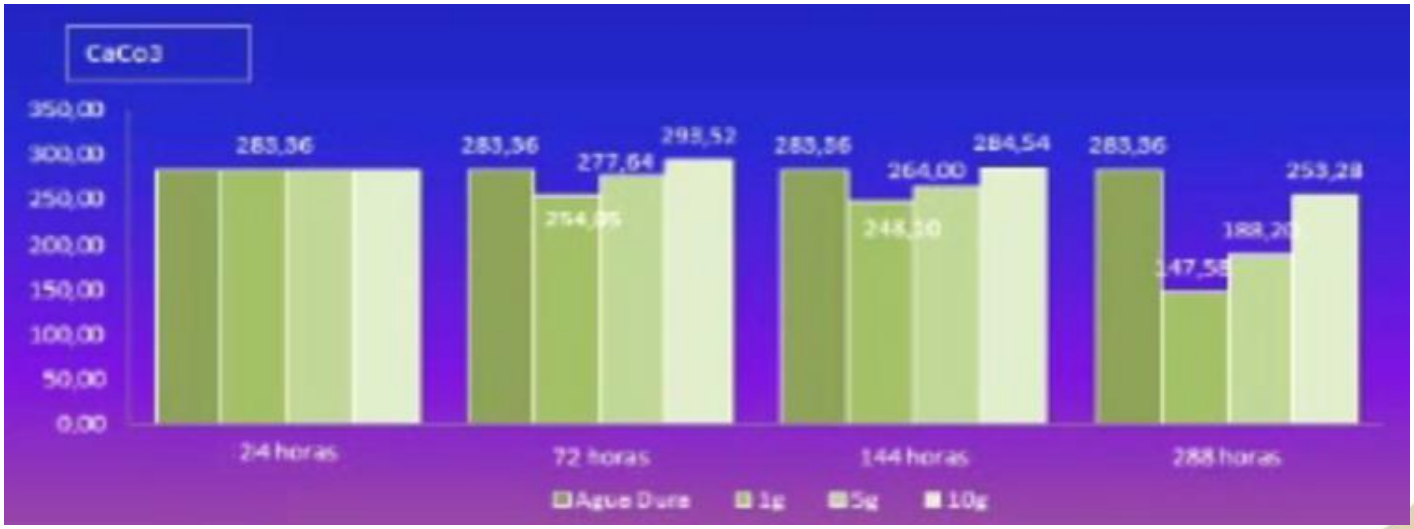
OSCAR LUCERO MOYA

Evaluación en filtros de cerámicas

Comportamiento frente al Ca

	Ca(mg/l)	Ca(mg/l)	Ca(mg/l)
	0 horas	72 horas	144 horas	288 horas
Control	102,02	102,02	102,02	102,02
1g	102,02	89,52	87,39	46,93
5g	102,02	99,02	93,86	63,58
10g	102,02	105,02	102,19	89,71

Comportamiento frente al $CaCo_3$



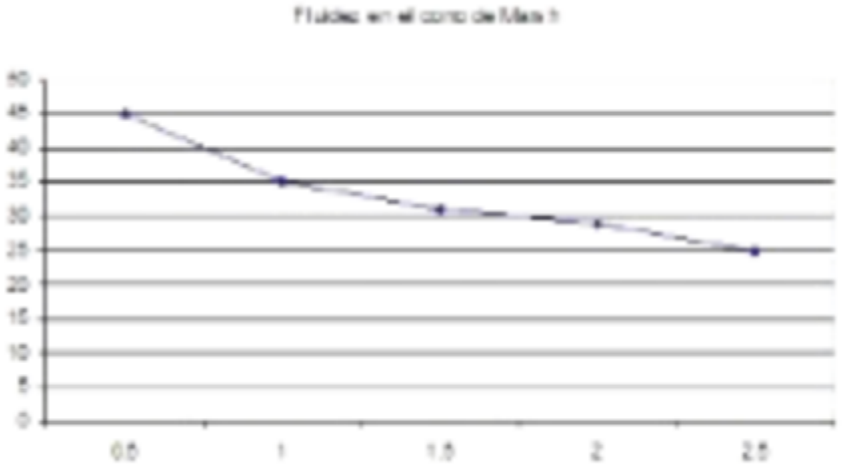
UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN
OSCAR LUCERO MOYA

Evaluación en la producción de biogás

Tratamiento	Inicio de Fermentación (Horas)	Producción de gas (Ml)	Días de fermentación
Control	24	120	8
TTo1 (5g mic./500g ex)	8	126	6
TTo2 (10g mic./500g ex.)	4	146	5

UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN
OSCAR LUCERO MOYA

Evaluación de los microorganismos en las estructuras de hormigón



Tratamiento	Resistencia 24 Horas (Kg/H20)	Resistencia7 Días (Kg/H20)
TTo1 (Control)	12,4 b	48,2b
TTO 2 (2% aditivo)	13,8b	56,6ab
TTO 3 (2,5% aditivo)	20,2a	59,8a

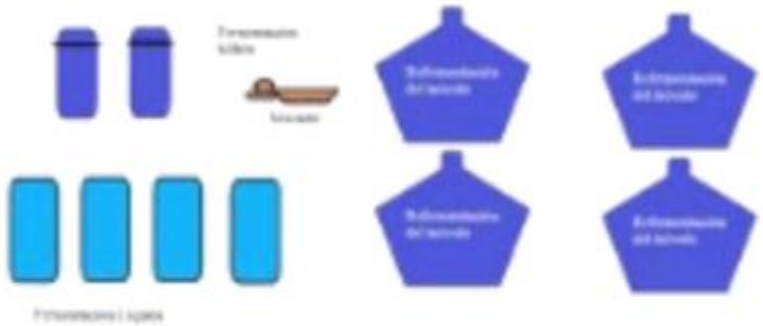
UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

OSCAR LUCERO MOYA

Diseños de plantas para la producción de los EM

IH1

IH2



Planta de producción IH3

IH3

UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN
OSCAR LUCERO MOYA

Perspectivas y desarrollo en Cuba de los EM

LABIOFAM en Sancti Spíritus

Hormigón premezclado

UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN
CEAR

Estación Experimental
Indio Hatuey

Conclusiones

- **Los microorganismos son efectivos solo cuando se encuentran en optimas condiciones para adecuarse a sustratos, agua disponible, oxígeno, PH y temperatura del medio.**
- **La forma de obtención del EM es artesanal con ingredientes naturales y muy fáciles de localizar, lo que posibilita en gran medida su divulgación y empleo.**
- **Es una herramienta alternativa muy eficaz para optimizar las mejores prácticas del manejo del suelo y cultivos, tratamientos de residuos sólidos y líquidos, tratamientos al agua de forma general, propuestas de aditivos al hormigón.**
- **En función de la capacidad propuesta a instalar en el país se podrá constar con altos volumen de los EM IH*plus,* que garantizarían un suministro estable.**

¿¡La utilidad de los microorganismos eficientes sólo está limitada por la (falta de) imaginación de la humanidad!?

Segundo Taller
CENTRO DE COMPETENCIAS

Actualidades de la gestión y el flujo de recursos

Microorganismos eficientes (EM) en el tratamiento de aguas

Ing. Alexander Fernández Pérez