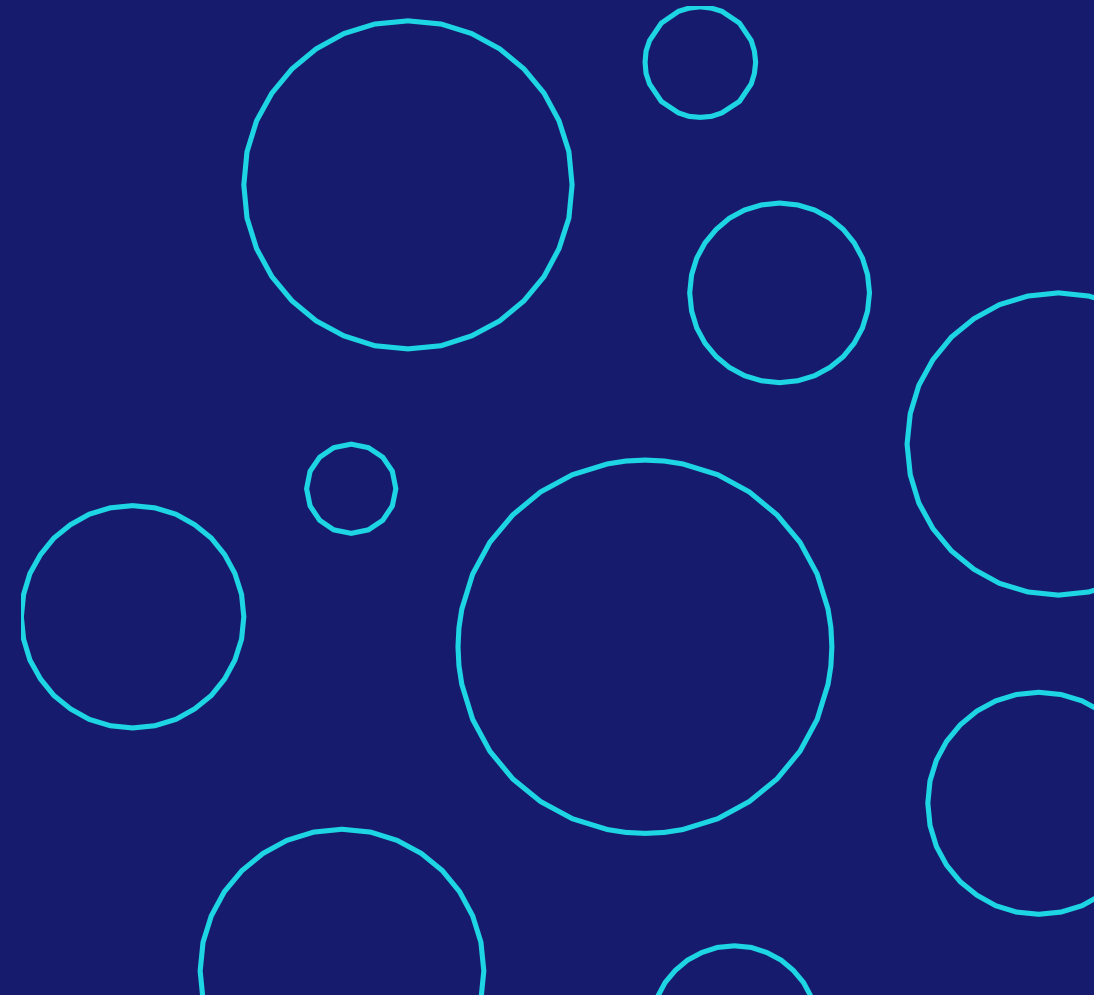




Integración de soluciones sostenibles biológicas en los sistemas agrícolas

María Calvo Porro



Qué es la agricultura sostenible



En la actualidad hay muchos modelos de agricultura:

- Agricultura ECOLÓGICA
- Agricultura SOSTENIBLE
- Agricultura REGENERATIVA
- Agricultura ORGÁNICA

Vs Agricultura convencional

SOSTENIBILIDAD



Qué es la agricultura sostenible



AGRICULTURA SOSTENIBLE

Satisfacer las necesidades alimentarias actuales sin agotar los recursos naturales existentes y sin comprometer el desarrollo de las funciones futuras.

No dejar las cosas pero de lo que nos las encontramos

Tiene en cuenta la salud ambiental, la rentabilidad económica y la equidad social.

Principios de la agricultura sostenible

1- Minimizar el uso de productos de síntesis química

- Pesticidas/biocidas
- Fertilizantes minerales

2- Gestión responsable del agua y del suelo

3- Mejora de la rentabilidad de la explotación

4- Mayor calidad de vida y de los productos

5- Promoción de la biodiversidad

¿Por qué?



PROBLEMAS ACTUALES

1- Los métodos actuales no sirven para el control de las plagas

2- Las fuentes fertilizantes minerales no son renovables

MICROBIOTA HUMANA

MICROBIOTA EDÁFICA

3- Contaminación de aguas subterráneas

4- Empobrecimiento de los suelos

SIN MICROORGANISMOS
BENEFICIOSOS LOS PATÓGENOS
DOMINAN

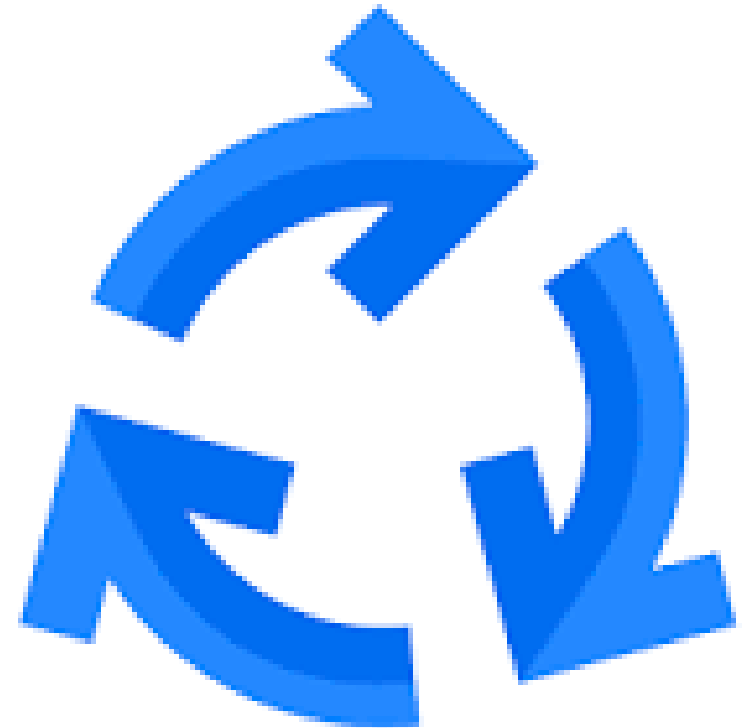
EL PROBLEMA NO ES LA
PRESENCIA DE PATÓGENOS, SINO
LA AUSENCIA DE BENEFICIOSOS

Cómo empezar



POCO A POCO. SIN PAUSA, PERO SIN PRISA

- 1- Diagnóstico del suelo- detección de fallos:
- 2- Planificación- selección de medidas
- 3- Probar y evaluar



Cómo empezar



Mejorar la estructura del suelo:

- No laboreo / laboreo mínimo
- Siembra directa
- Uso de cubiertas vegetales
- Aportes de material que aporte porosidad

Fertilización orgánica:

Aportes de materia orgánica variada, si puede ser compostada mejor.

Es el alimento de los organismos del suelo

Reducción de insumos:

- Sustitución por medios biológicos
- Biocontrol

Mejora de la microbiología

- Incremento de microorganismos beneficiosos
- Reducción de microorganismos patógenos

¿ Por qué los microorganismos?



Papel clave en la nutrición y estado fitosanitario

CONOCERLOS PUEDE AYUDAR A SABER COMO ESTÁ EL SUELO

PARÁMETROS

Riqueza (general y desglosada)

Diversidad del ecosistema

Abundancia relativa

Micorrización

Estudio de biomasa microbiana – respiración del suelo

Análisis enzimáticos de los suelos

Análisis metagenómico



Papel de los microorganismos en el suelo



HONGOS

Muy **variables**

Transforman los **componentes más difíciles** de la materia orgánica del suelo

Función regulatoria del ecosistema

- Dan y sirven de alimento
- Mutualismos con bacterias
- Controlan patógenos
- Controlan vegetación

BACTERIAS

Motor clave en la **solubilización y mineralización de nutrientes**

Son la **base de la red trófica del suelo**

Efectos promotores sobre el crecimiento vegetal

Sin olvidar el papel de otros organismos descomponedores y los conocidos como ingenieros del ecosistema: lombrices, hormigas y otros artrópodos

Microorganismos de mayor interés



Hongos micorrícicos



Bacterias PGPR-
Facilitadoras de micorrización

Hongos saprófitos

Hongos biocontrol

- Fitopatógenos
- Entomopatógenos

ALTERACIONES EN EL ECOSISTEMA Y REDES TRÓFICAS están relacionadas con los problemas de salud

¿Por qué son indicadores?



- Rotíferos: Indicadores de la calidad del agua
- Líquenes: Indicadores de la calidad de aire
- Lombrices: Indicadores de la calidad del suelo

También otros grupos microbianos en el suelo

Motivos:

Son sensibles a los cambios

Son abundantes y relativamente estables

Su ausencia/presencia puede indicar cambios en prácticas agrícolas

En un suelo sano hay más de 2200 especies de bacterias y 500 especies de hongos



LABOREO MÍNIMO Y LABOREO SUPERFICIAL

- NECESARIO AIREAR EL SUELO, PERO NO EN EXCESO (RUPTURA DE REDES MICELIARES)
- NO VOLTEO
- EN TEMPERO



Prácticas de agricultura regenerativa



CUBIERTAS VEGETALES:

Independientemente del efecto sobre la vid

APORTAN MO

AYUDAN A LA DESCOMPACTACIÓN

REDUCEN LA EROSIÓN

AYUDAN RETENCION DE AGUA

LO MEJOR QUE SEAN DE DISTINTO TIPO

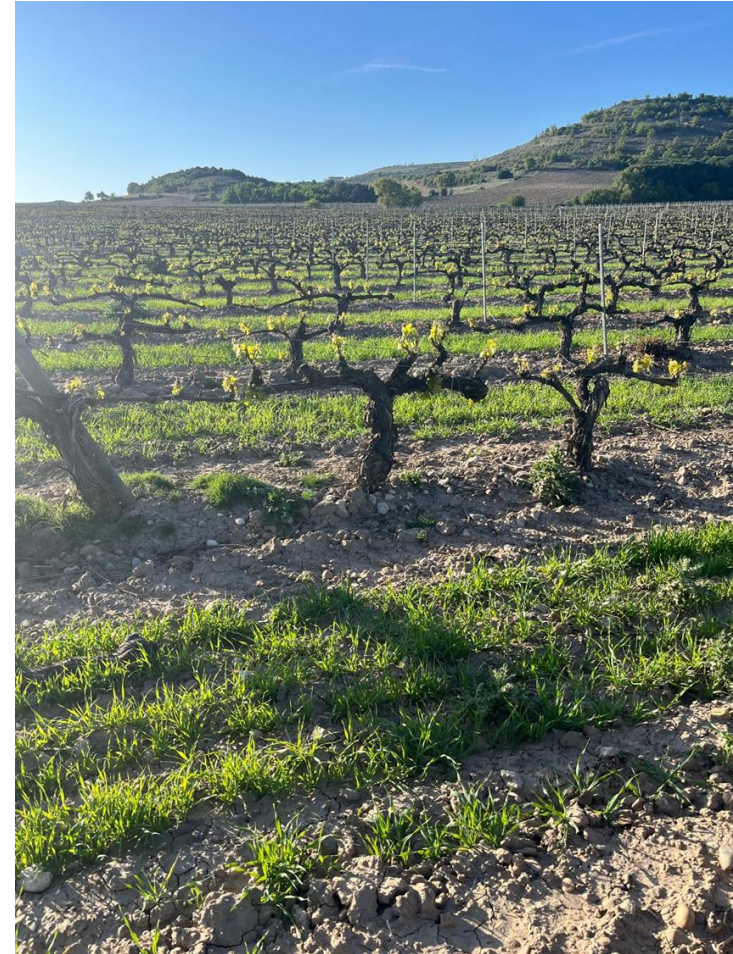


Prácticas de agricultura regenerativa



TANTO CUBIERTAS VEGETALES
COMO LA ROTACIÓN DE CULTIVOS

MEJORAN LA RIQUEZA Y
DIVERSIDAD MICROBIANA



Prácticas de agricultura regenerativa



REFUGIOS DE DIVERSIDAD

Especies vegetales de
distinto tipo y refugios
para fauna auxiliar

Lindes, zonas improductivas





COMPOST, ABONO ORGÁNICO Y BIOESTIMULANTES

- Alto contenido en MO
- Ácidos húmicos/fúlvicos
- Otros





APLICACIÓN DE MICRORGANISMOS JUNTO CON EL ABONO

AUTOCTONOS

ALOCTONOS





BIOESTIMULANTES MICROBIANOS

AUTOCTONOS

ALOCTONOS

La microbiología propia ya está aclimatada a las condiciones de la parcela.

No genera problemas de competencia



Cosas a tener en cuenta



-Lleva tiempo- cambio progresivo

-DEBE ADAPTARSE- BUSCARSE LA VIDA

-Introducir cambios poco a poco

-Cada finca es un mundo, cada cepa también

-Cuanto más tiempo, más efectos:

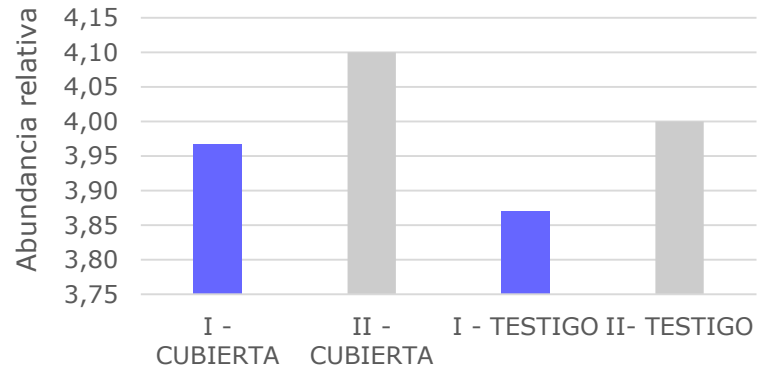
- Mayor riqueza y diversidad de bacterias, hongos, anélidos, invertebrados..
- Menos abundantes son los patógenos



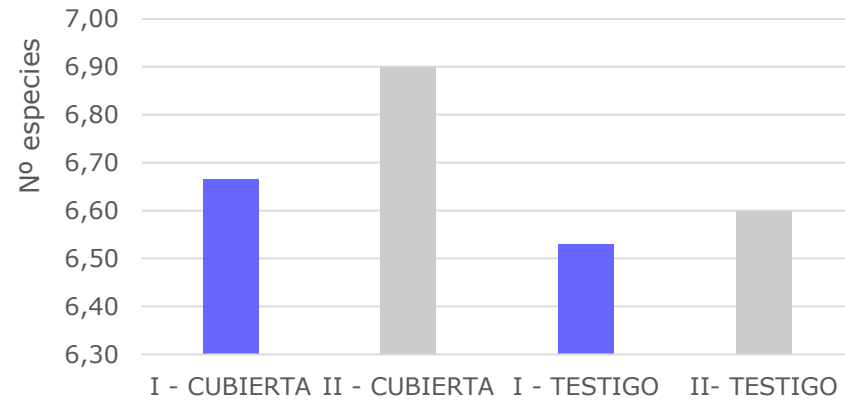
Casos y resultados



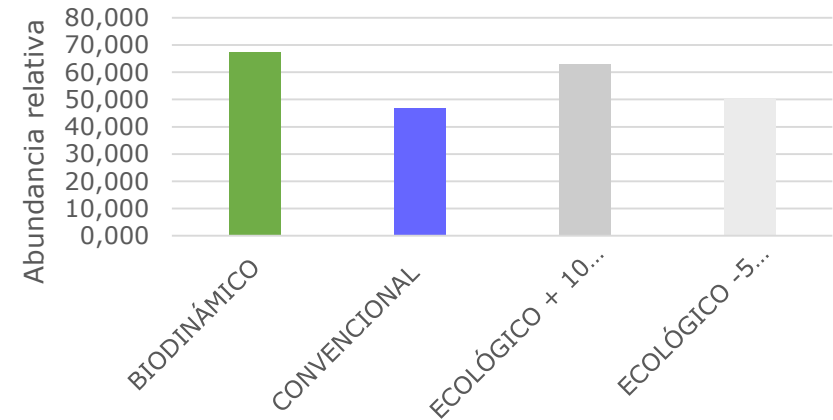
DIVERSIDAD BACTERIAS



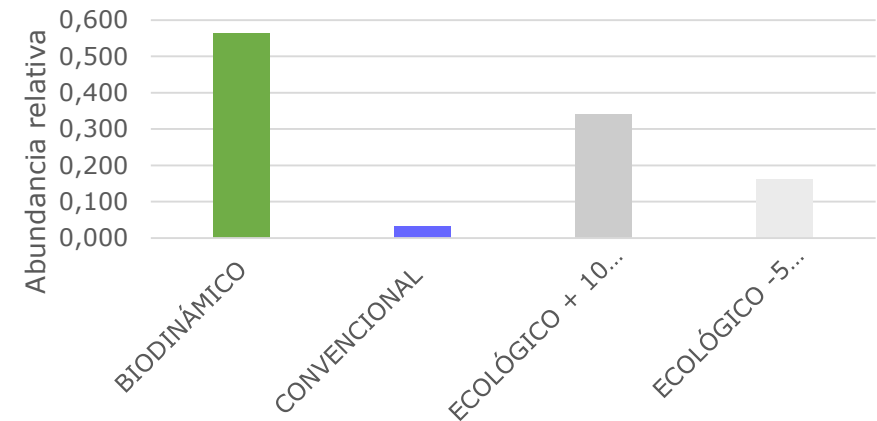
Nº ESPECIES ENDOMICORRÍICAS



% SAPROFITOS TOTALES



% HONGOS ENDOMICORRÍICOS



Casos de estudio - Efecto de cubiertas



Grupo funcional		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
VIÑEDO CONVENCIONAL	Epifito/endofito	5	3	1	2	2	4	6	5	9	8
	endosimbionte animal	3	2	0	0	2	2	4	3	5	4
	endófito foliar	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
	endófito radicular	0	0	0	2	0	2	1	2	2	3
	epífita	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1
	Patógeno	63	39	60	54	71	63	127	91	118	124
	entomopatógeno	3	4	2	1	0	4	3	7	12	9
	fumagina	1	0	0	2	2	2	3	2	4	4
	micoparásito	2	1	4	1	5	5	5	5	5	3
	parásito algas	1	2	1	0	0	1	2	1	2	1
VIÑEDO TRANSICIÓN	parásito animal	3	3	4	1	5	5	12	4	6	10
	parásito protista	1	0	1	1	1	0	2	1	1	2
	parásito líquenes	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	patógeno vegetal	51	28	45	46	57	45	89	69	86	93
	trichodermas	1	1	3	2	1	1	1	2	1	2
	Saprótrofo	137	114	110	102	131	130	257	159	242	213
	saprótrofo estiércol	7	7	12	6	9	6	17	10	17	15
	saprótrofo hojarasca	26	18	19	24	19	27	54	33	52	38
	saprótrofo inespecificado	45	30	31	32	48	42	67	44	70	57
	saprótrofo madera	12	11	11	13	16	22	45	26	43	43
ZONA ECOLÓGICA	saprótrofo néctar/agua	7	2	3	3	6	5	5	4	7	4
	saprótrofo polen	4	5	6	3	3	5	7	6	7	5
	saprótrofo suelos	36	41	28	21	30	23	62	36	46	51
	Simbionte	5	2	5	5	5	8	19	7	18	12
	ectomicorrícico	1	0	1	1	1	0	4	1	2	3
	endomicorrícico	1	0	2	2	2	3	6	2	11	4
	liquenizado	3	2	2	2	0	5	9	4	5	5
	TOTAL	210	158	176	163	207	205	409	262	387	357

Viñedos con prácticas regenerativas-ecológicas presentan mas especies de hongos en general y en especial de hongos micorrícicos, entomopatógenos y saprófitos

Interpretación y conclusión



Suelos sanos

- Gran riqueza
- Elevada diversidad
- Hongos fitopatógenos no dominan
- Mayor presencia de hongos micorrícicos arbusculares y bacterias con potencial PGPR

Enfocarse en la microbiota y ecosistema

Para qué sirve conocer la microbiota edáfica

- Hacer un “diagnóstico” de la salud del suelo
- Ayudar a toma de decisiones
- Cambio de prácticas de manejo

Conocer los microorganismos con los que cuenta el suelo ayuda a saber su potencial.