



Influencia de las prácticas de manejo del café en el patrón de acumulación de compuestos bioactivos en frutos y hojas de café (*Coffea arabica* L.): un modelo matemático innovador basado en las propiedades del suelo, la composición de la comunidad microbiana y la fisiología de la planta



Dr. Andrés Gatica Arias
andres.gatica@ucr.ac.cr

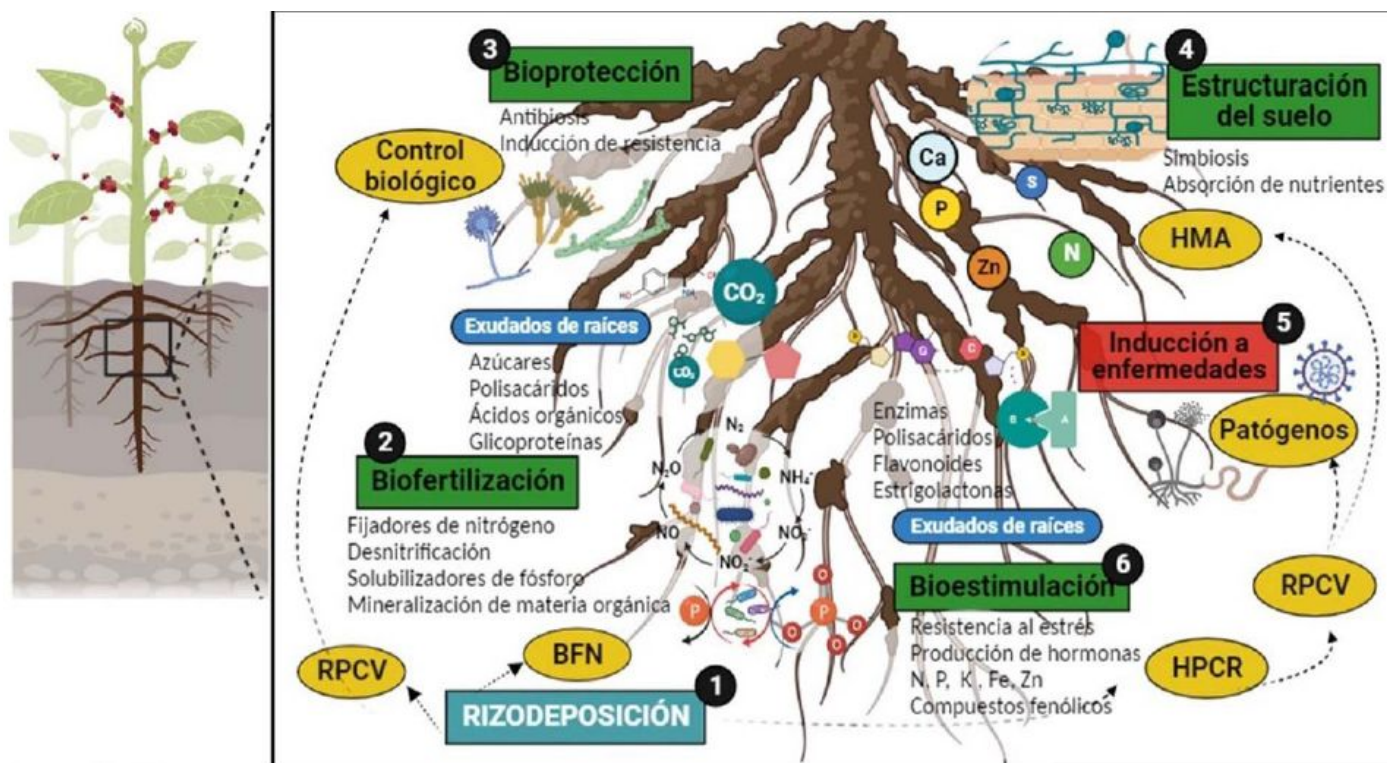


Figura 1. Interacciones entre planta de café (*Coffea* spp.)-microorganismos del suelo. **1- Rizodeposición** es la forma por el cual las plantas secretan sustancias que modifican su entorno. **2- Biofertilización**, microorganismos con capacidad de transformar los nutrientes minerales en formas biodisponibles para las plantas. **3- Bioprotección o biocontrol**, inhibición o supresión de patógenos por recursos por medio de antibiosis, e inducción de resistencia. **4- Hongos micorrízicos arbusculares (HMA)** forman asociaciones simbióticas y suministran al huésped nutrientes que son inaccesibles para las raíces. **5- Patógenos.** Algunos agentes patógenos pueden inducir enfermedades severas y reducir significativamente la productividad y calidad del fruto. **6- Bioestimulación**, rizobacterias promotoras del crecimiento (**RPCV**) y hongos promotores del crecimiento vegetal (**HPCV**) con capacidad de sintetizar compuestos para optimizar el crecimiento de las plantas. Creación propia con base en el empleo de BioRender.com.



OPEN

Effects of environmental factors on microbiota of fruits and soil of *Coffea arabica* in Brazil

Tomás Gomes Reis Veloso¹, Marliane de Cássia Soares da Silva¹, Wilton Soares Cardoso², Rogério Carvalho Guarçoni³, Maria Catarina Megumi Kasuya^{1,2} & Lucas Louzada Pereira²



Microbiology
Spectrum

RESEARCH ARTICLE



The Rhizosphere Microbiomes of Five Species of Coffee Trees

Leandro Pio de Sousa,^a Oliveira Guerreiro-Filho,^b Jorge Maurício Costa Mondego^c



microorganisms



Article

Differences between the Leaf Mycobiome of *Coffea arabica* and Wild Coffee Species and Their Modulation by Caffeine/Chlorogenic Acid Content

Leandro Pio de Sousa^{1,*}, Oliveira Guerreiro Filho² and Jorge Maurício Costa Mondego³

3 Biotech (2022) 12:143
<https://doi.org/10.1007/s13205-022-03203-5>

ORIGINAL ARTICLE



New approach for screening of microorganisms from Arabica coffee processing for their ability to improve Arabica coffee flavor

Sukhumaporn Krajangsang¹, Phannakan Seephin¹, Prapakorn Tantayotai¹, Rattiyakorn Mahingsapun¹, Yaowapa Meeampun¹, Titiporn Panyachanukul⁴, Siritron Samosorn², Kulvadee Dolsophon², Rossaporn Jiamjariyatam², Wanlapa Lorliam¹, Nantana Srisuk³



FEMS Microbiology Ecology, 96, 2020, fiae164

doi: 10.1093/femsec/fiae164

Advance Access Publication Date: 13 August 2020
Research Article

RESEARCH ARTICLE

Soil microbial composition varies in response to coffee agroecosystem management

Stephanie D. Jurburg^{1,2,3,*}, Katherine L. Shek⁴ and Krista McGuire^{4,5}



Contents lists available at ScienceDirect

Rhizosphere

journal homepage: www.elsevier.com/locate/rhisp



Comparative study of the rhizosphere microbiome of *Coffea arabica* grown in different countries reveals a small set of prevalent and keystone taxa

Cristina Bez^{a,1}, Alfonso Esposito^{a,1}, Samson Musonerimana^{b,g}, Thu Ha Nguyen^c, Lucio Navarro-Escalante^d, Kassahun Tesfaye^{e,h}, Luca Turelloⁱ, Luciano Navarini^j, Silvano Piazza^a, Vittorio Venturi^{a,*}



microorganisms



Article

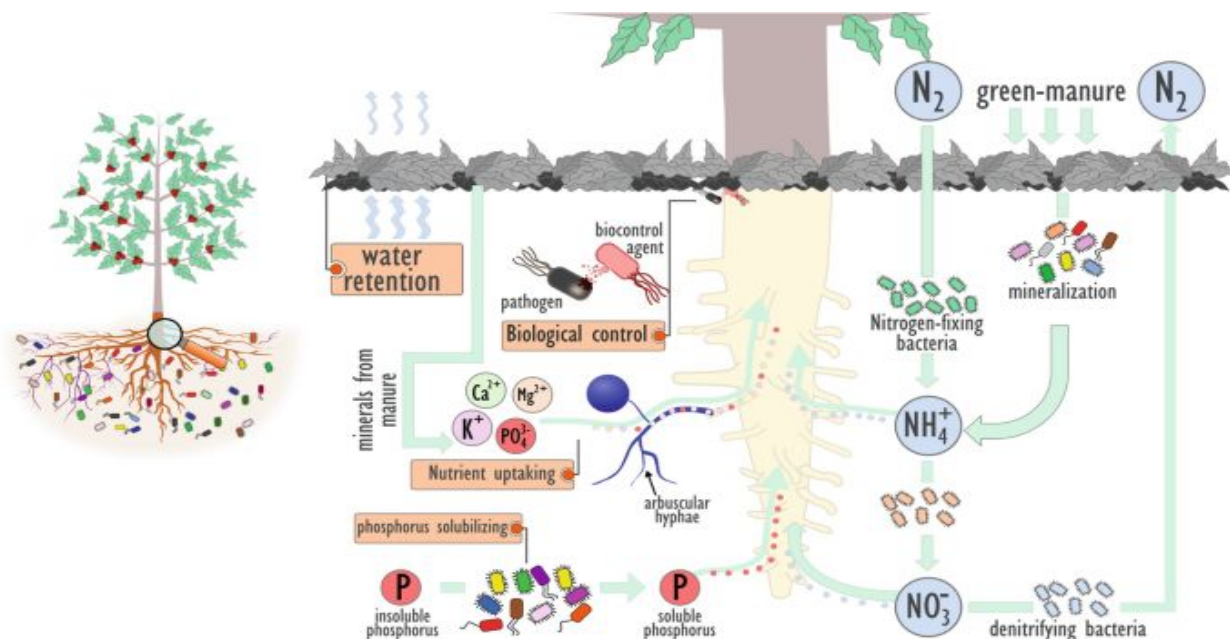
Differences between the Leaf Mycobiome of *Coffea arabica* and Wild Coffee Species and Their Modulation by Caffeine/Chlorogenic Acid Content

Leandro Pio de Sousa^{1,*}, Oliveira Guerreiro Filho² and Jorge Maurício Costa Mondego³



Objetivo general

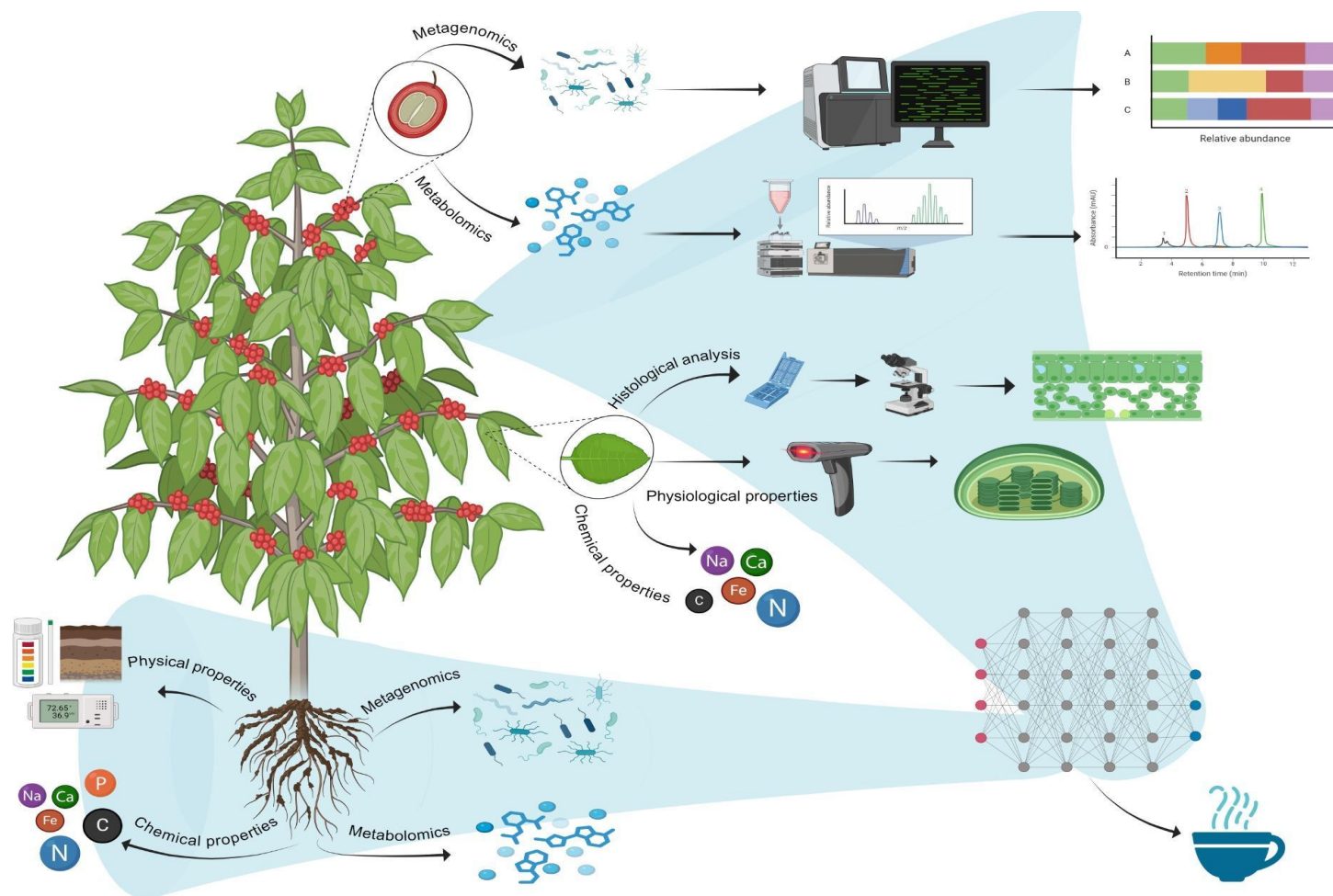
Analizar la relación entre diferentes sistemas de manejo del café (*Coffea arabica* L.) —como el cultivo bajo sombra versus a pleno sol— y la acumulación de compuestos bioactivos en frutos y hojas, mediada por las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, así como por la fisiología de la planta.



Prates J et al (2021) https://doi.org/10.1007/978-3-030-54437-9_3



Integración multiómica en cafetales



Visión general del enfoque integrado de metagenómica, metabolómica y propiedades fisicoquímicas del suelo para estudiar su impacto sobre la calidad del café.



Diseño experimental

- Se muestrearon tres tratamientos en noviembre 2023 y agosto/octubre 2024 .
- Dos bloques (bloques 1 y 3).
- 96 muestras de suelo.
- 48 muestras de hojas.



DISEÑO EXPERIMENTAL ENSAJO SAF – CAFÉ - TURRIALBA



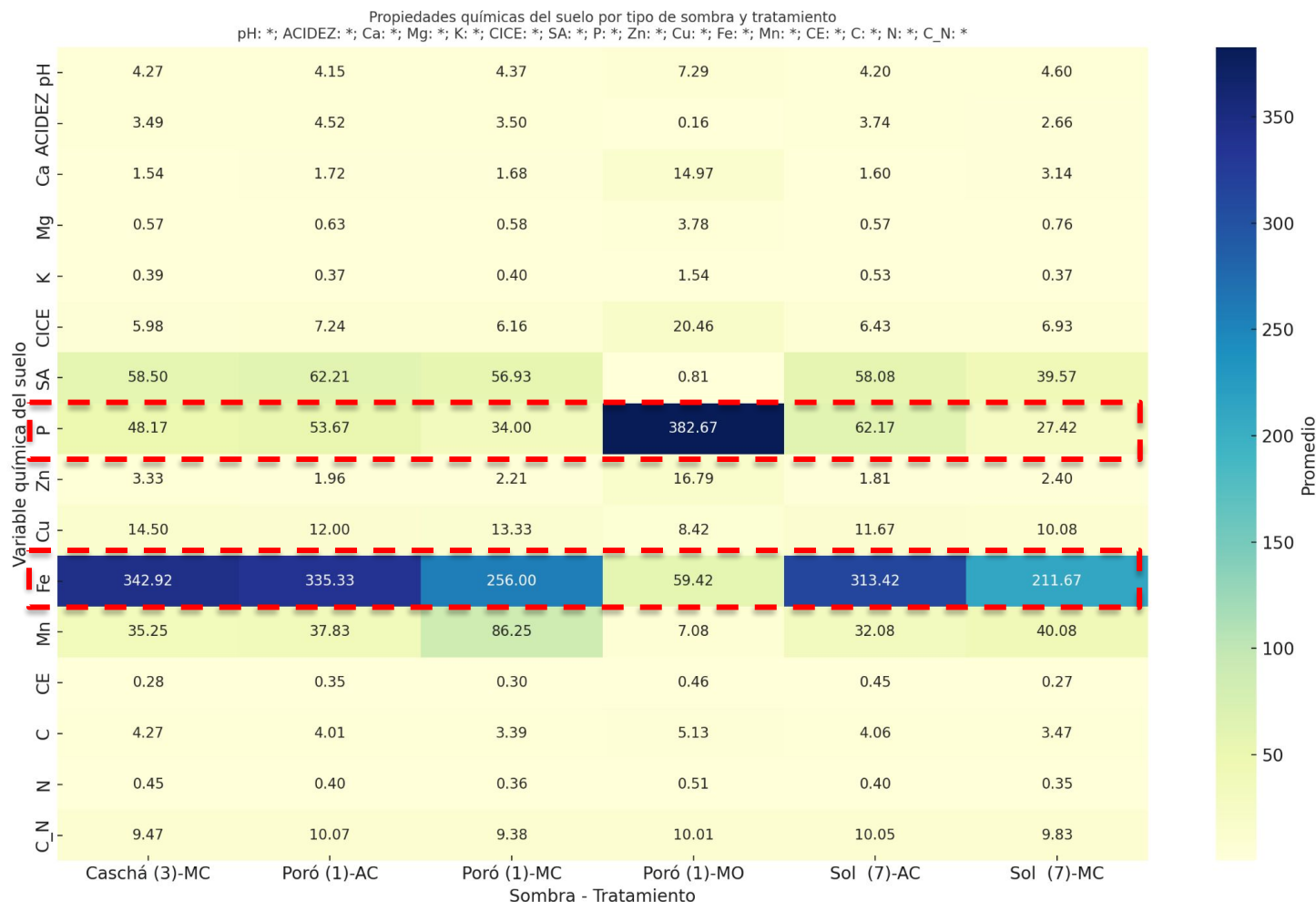
Caturra

Types SHADE	1 (<i>Erythrina p.</i>) Poró	2 (<i>Terminalia a.</i>) Amarillón	3 (<i>Chloroleucon e.</i>) Cashá	4 Amarillón + Cashá	5 Amarillón + Poró	6 Cashá + Poró	7 Full Sun - Pleno Sol
Tipos SOMBRAS							
Types of management and input:	AC (HC)	AC				AC	AC
Tipos de manejos e insumos	Alto Convencional HC= High Conventional						
	MC (LC)	MC	MC	MC	MC	MC	MC
	Medio Convencional LC= Low Conventional						
	MO (HO)	MO	MO	MO	MO	MO	
	Orgánico Intensivo HO= High Organic						





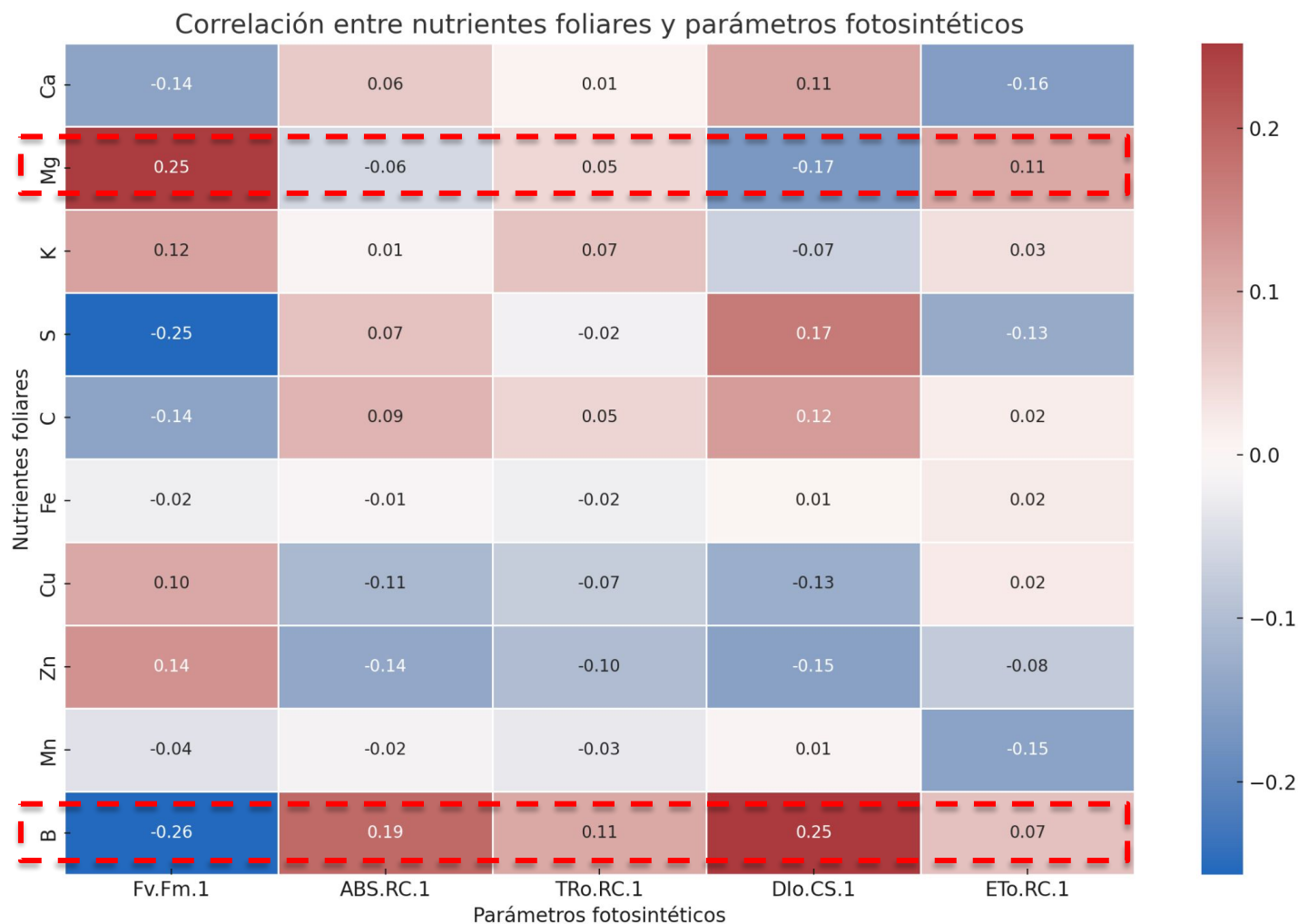
Propiedades químicas del suelo



Parámetros como pH, fósforo y Fe variaron significativamente entre condiciones de sombra y tratamiento, afectando la disponibilidad de nutrientes para las plantas y microorganismos.



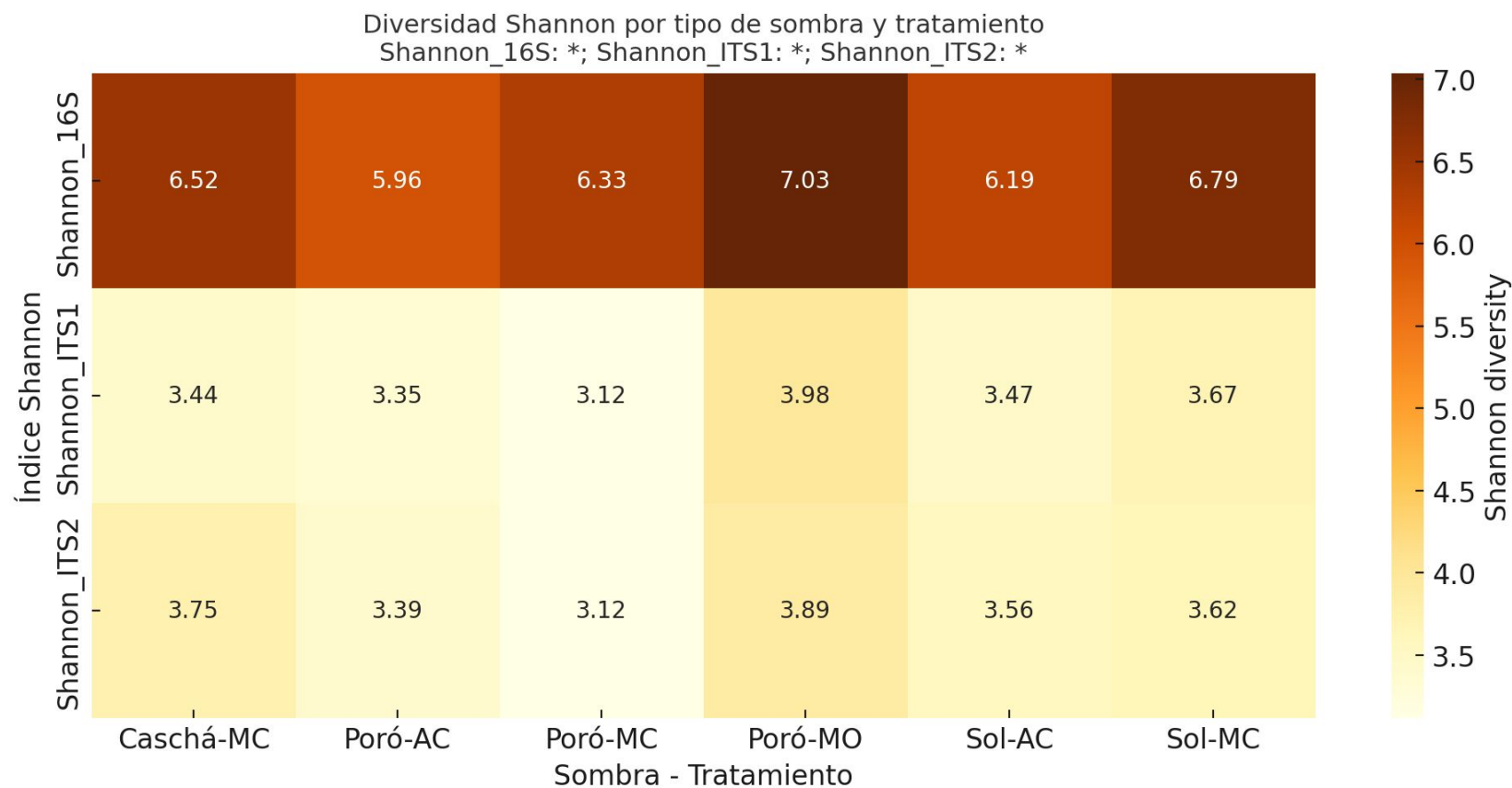
Nutrientes foliares y fotosíntesis



Las correlaciones entre nutrientes foliares (Ca, Mg, Mn, etc.) y parámetros fotosintéticos revelan interacciones funcionales importantes, como la influencia de B y Mg en Fv/Fm.



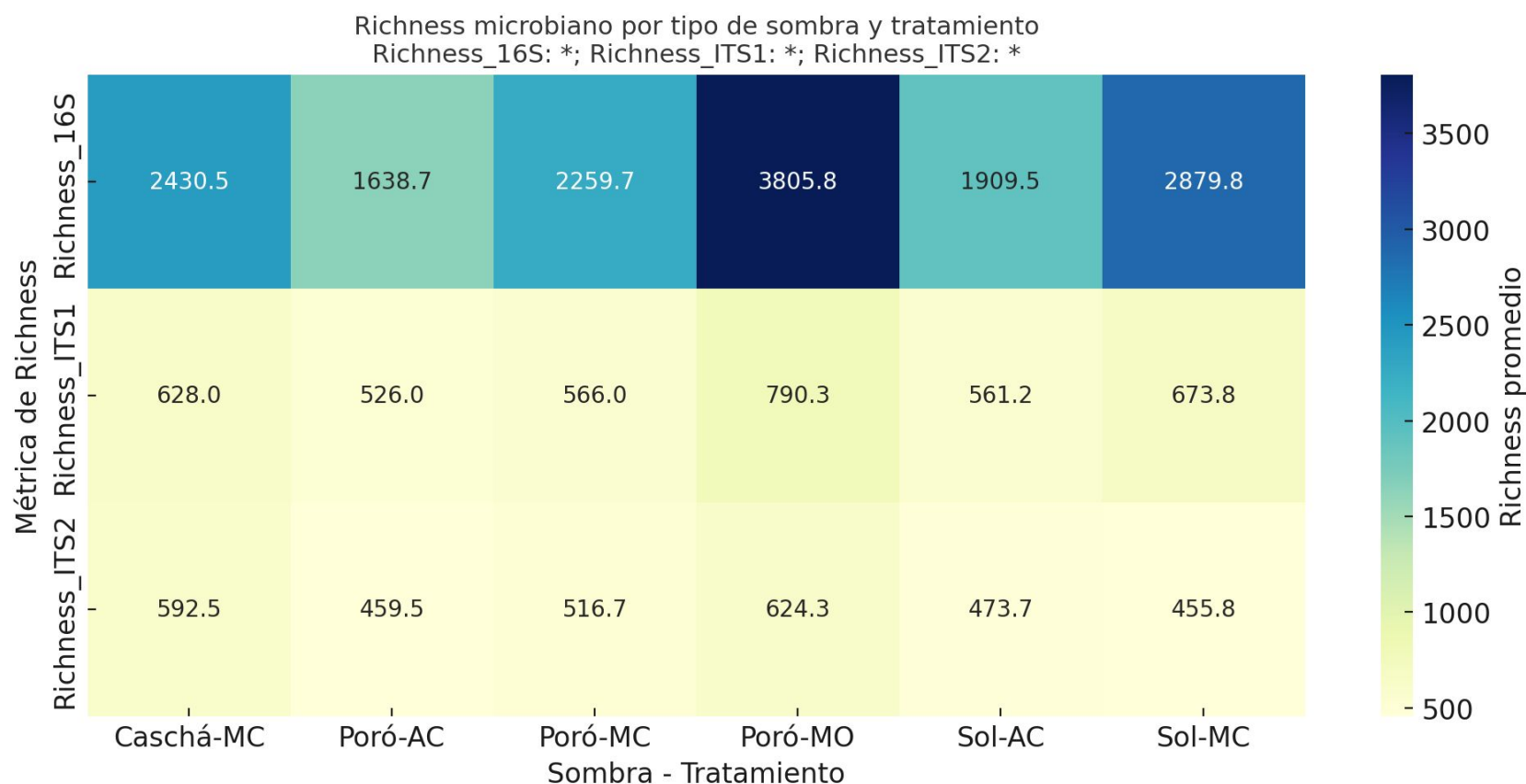
Diversidad microbiana - Shannon



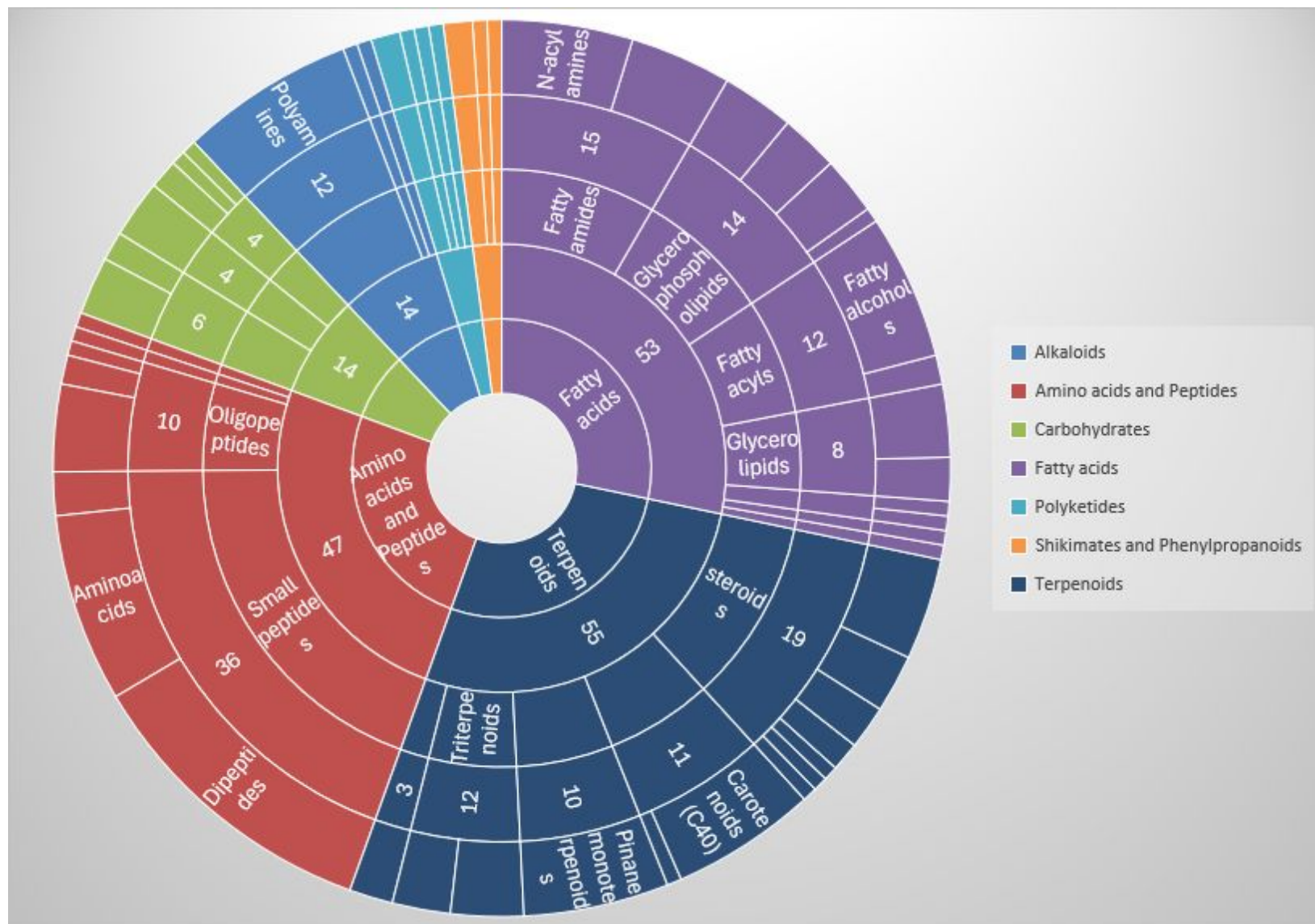
El índice de Shannon evidenció mayor diversidad bacteriana en suelos con manejo orgánico bajo sombra. La diversidad fúngica mostró menor sensibilidad al manejo.



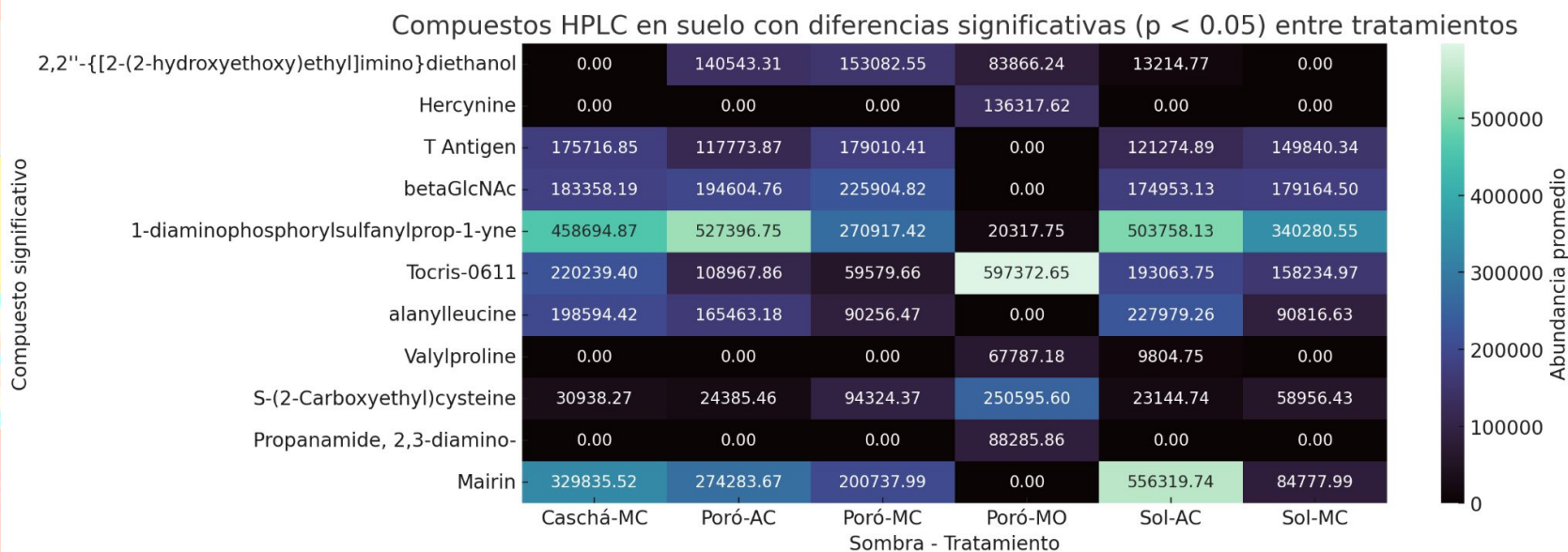
Diversidad microbiana - Richness



Se observaron variaciones en la riqueza microbiana (bacterias y hongos) según el tipo de sombra y tratamiento aplicado, destacando diferencias entre suelos de los tratamientos bajo sol y sombra.



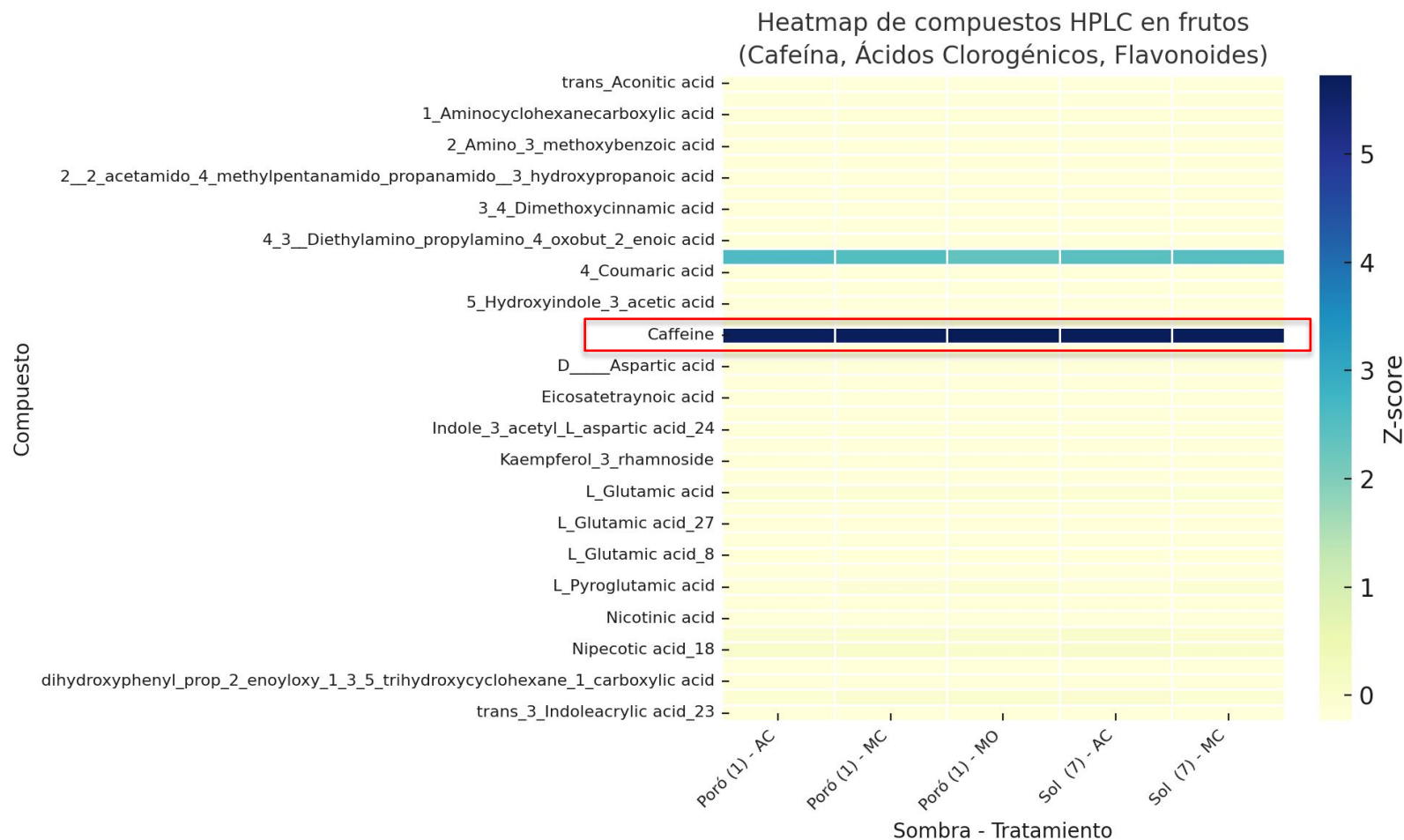
Metabolitos del suelo



Algunos compuestos en el suelo mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre tratamientos, indicando respuesta bioquímica del microbioma y raíces a condiciones edáficas.



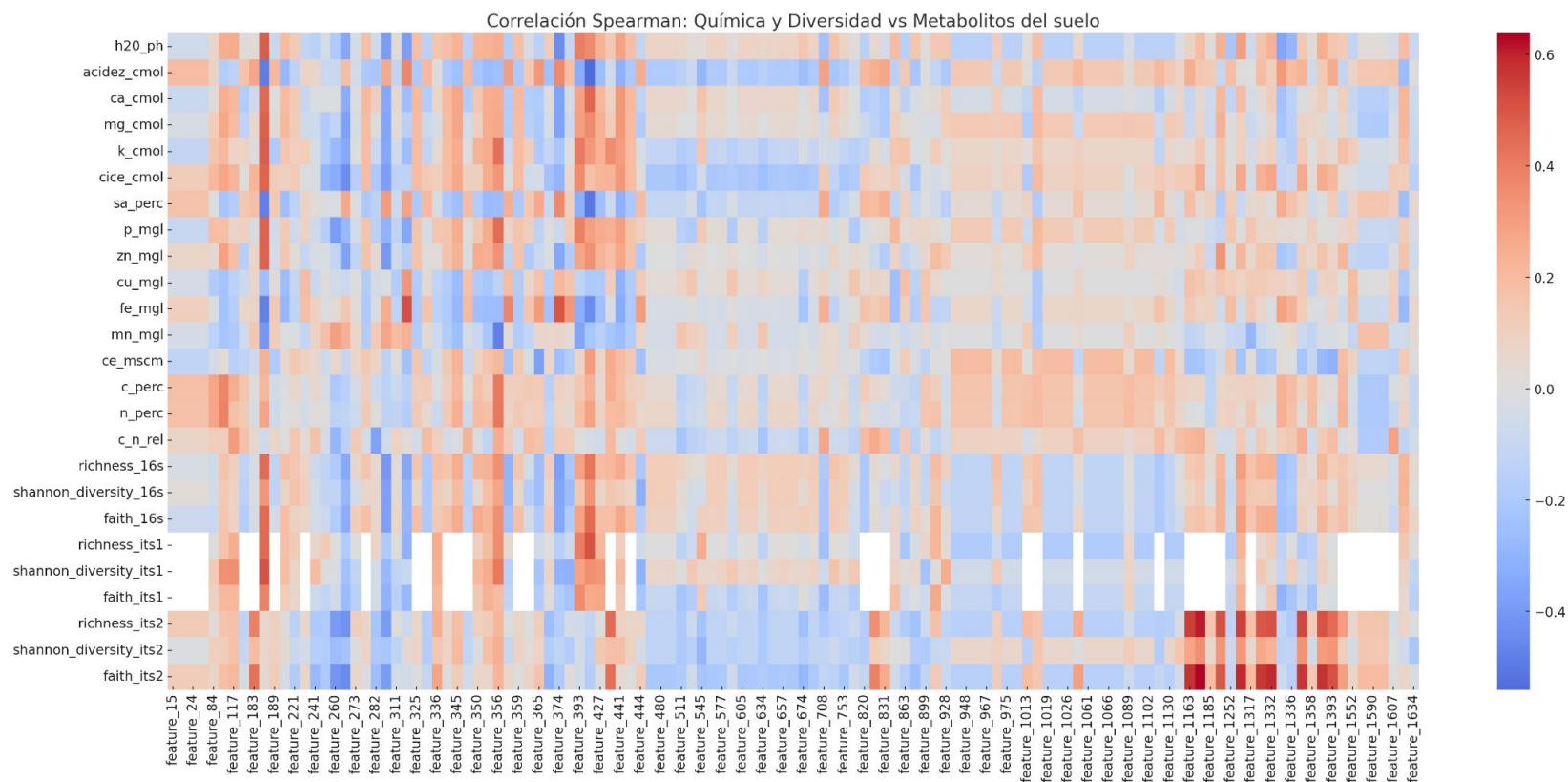
Metabolitos en los frutos



El análisis HPLC en frutos reveló la acumulación diferencial de compuestos como cafeína, ácidos clorogénicos y flavonoides entre tratamientos de sombra y manejo agronómico.



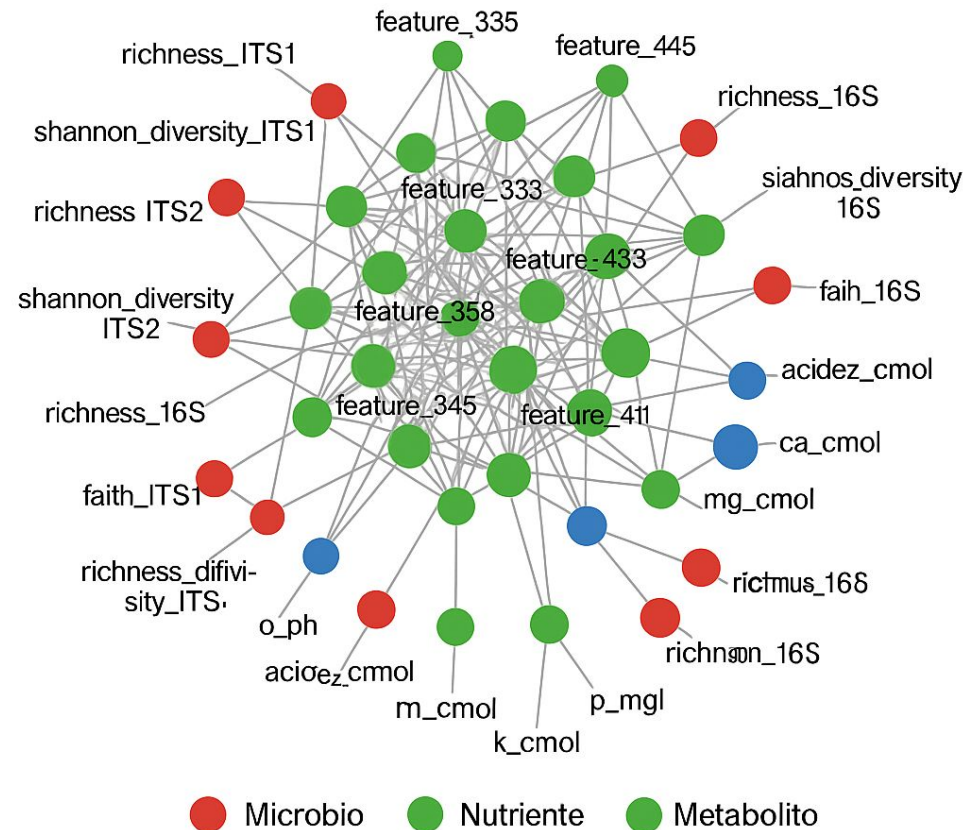
Interacción suelo-microbioma-metabolitos



Este heatmap muestra las correlaciones entre variables químicas del suelo, diversidad microbiana (16S, ITS) y metabolitos edáficos. Se observan patrones coordinados de respuesta.



Red de correlaciones funcionales



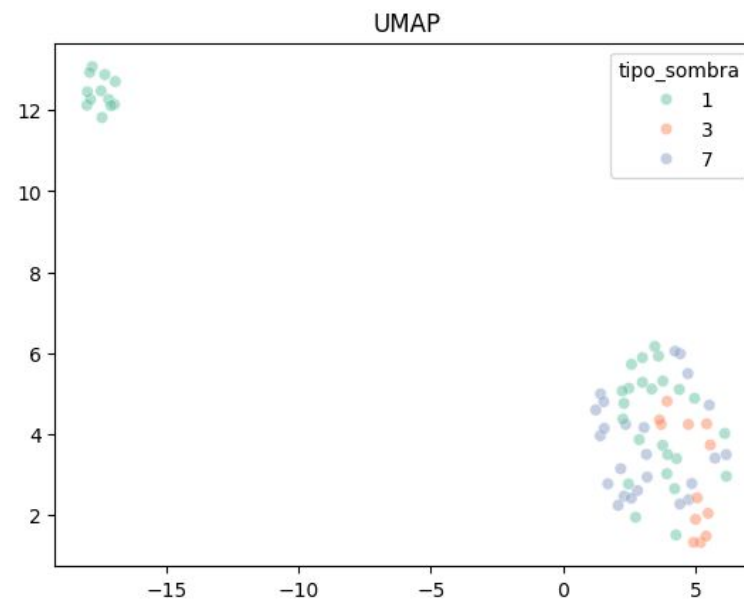
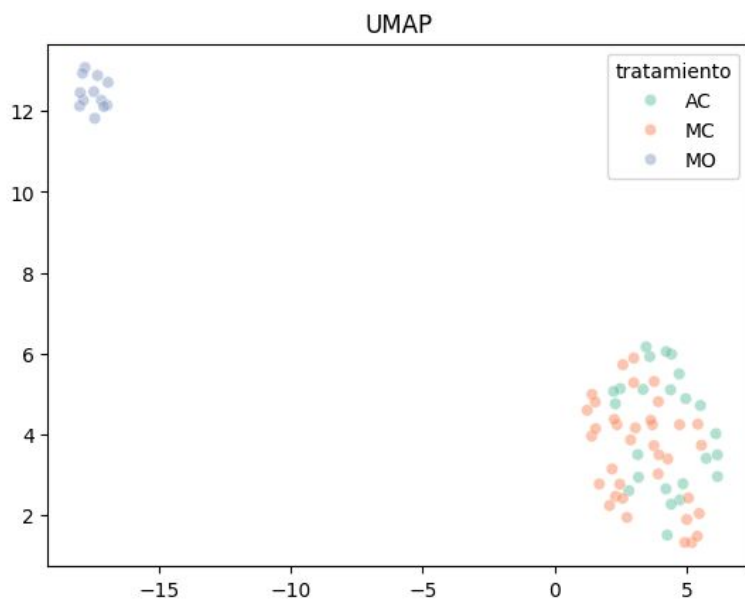
Red integradora entre diversidad microbiana, nutrientes y metabolitos del suelo. Se destacan metabolitos correlacionados con múltiples variables edáficas y microbianas.



¿Podemos predecir la calidad del café?



XXVI SIMPOSIO
LATINOAMERICANO
DE CAFICULTURA



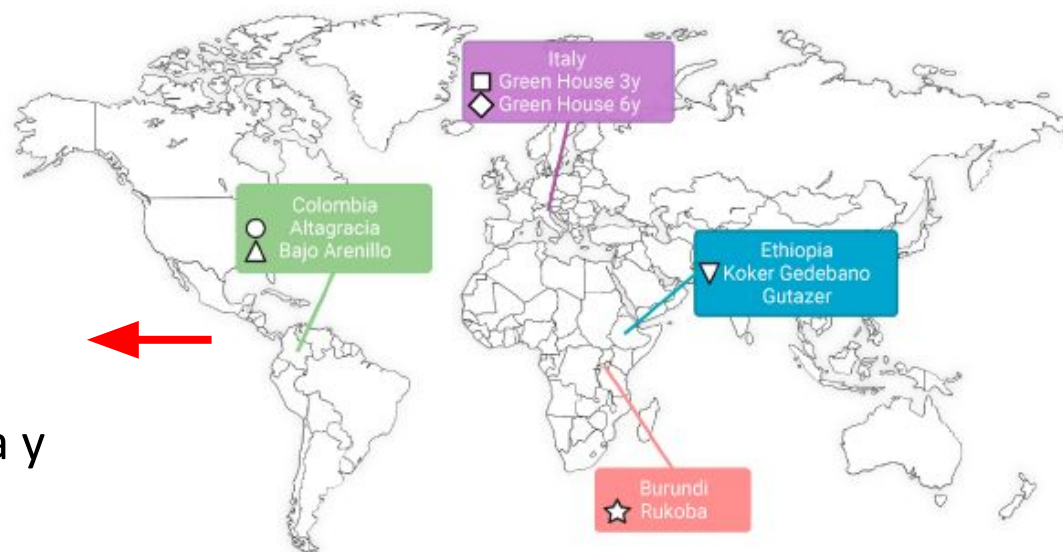
Los perfiles del suelo varían significativamente entre los sistemas de manejo. El tratamiento con materia orgánica (MO) forma un clúster distintivo, lo que indica un perfil químico y biológico del suelo único. Aunque el tipo de sombra también influye en la diferenciación del suelo, su efecto es menos marcado que el del tratamiento.



¿Y en Centroamerica?

¿?

Nicaragua y
CR



Country	Location	#Sample	Year	State of plantation	Management	Age
Burundi	Rukoba, ISABU	12	December, 2018	early fruitful state	shade-exposed monoculture	18y
Colombia	Altagracia, Pereira (Risaralda)	12	February, 2019	early fruitful state	sun-exposed monoculture	15y
	Bajo Arenillo, Manizales (Caldas)	12				25y
Ethiopia	Koker Gedebano Gutazer	24	December, 2018	late fruitful state	shade-exposed monoculture	18y
Italy	Greenhouse, Udine	12	January, 2019	early fruitful state	greenhouse conditions	3y
	Greenhouse, Udine	12				6y

Fig. 1. Experimental design of the study. Study sites represent four countries and 6 geographical locations, as shown in the world map. Details regarding (i) country of provenience of the samples, (ii) sampling site location, (iii) number of samples collected in each sampling site, (iv) year of the sampling, (v) developmental stage of the coffee plants, (vi) type of management and (vii) age of the plants, are summarized in the table.



Andrés Gatica Arias,
PI



José A. Rojas Chacón



Junior Pérez



Dirk Berkelmann



Víctor Jiménez García



Laura Brenes Guillen



Víctor Vásquez



José Pablo Jiménez



Maikol Solís



Roger Fallas



Valeria Faggioli



Karolina Villagra
Mendoza



Elias de Melo



Fabián Echeverría
Beirute





Influencia de las prácticas de manejo del café en el patrón de acumulación de compuestos bioactivos en frutos y hojas de café (*Coffea arabica* L.): un modelo matemático innovador basado en las propiedades del suelo, la composición de la comunidad microbiana y la fisiología de la planta



Dr. Andrés Gatica Arias
andres.gatica@ucr.ac.cr