

# INVESTIGACIÓN EN MARCHA

TESIS DOCTORAL  
CURSO 2023-2024

DOCTORADO EN  
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE



PROGRAMA DE DOCTORADO EN  
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD





# Doctoranda: Laura García Abad

Directoras: Antonia Dolores Asencio Martínez y Esther Berrendero Gómez

Tutor: Manuel Miguel Jordan Vidal

Departamento/Centro/Instituto: Biología Aplicada / CIAGRO-UMH



**CIAGRO**  
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN  
AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

# OBJETIVOS



Identificar  
cianobacterias de  
suelos yesíferos



Evaluar  
compuestos bioactivos  
que sintetizan



Estudiar  
variaciones ligadas al cambio  
climático y su repercusión

# METODOLOGÍA y ESTADO ACTUAL

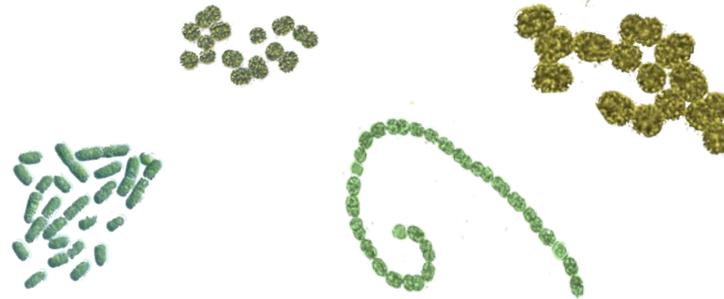
## 1 Muestreo

- Ambiente semiárido
- Recogida de rocas yesíferas



## 2 Aislamiento

- Cepas individuales



## 3 Cultivo

- Unialgal (una sola cepa)



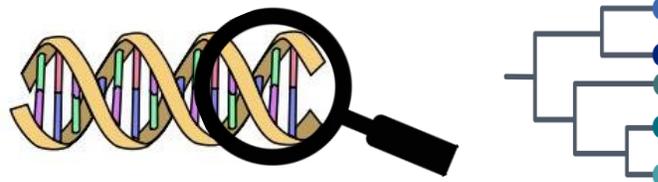
## 4 Caracterización Morfológica

- Identificación preliminar
- Identificación en profundidad



## 5 Caracterización Genética

- Amplificación ARNr 16S-ITS-23S
- Análisis filogenéticos
- Estructura secundaria dominios ITS



## 6 Caracterización Fisiológica

- Cultivo de cepas stock
- Producción de biomasa
- Análisis metabólicos



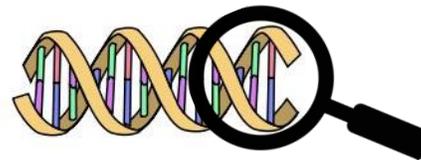
# METODOLOGÍA y ESTADO ACTUAL



Identificación preliminar  
(7 cepas)



Amplificación ARNr 16S-ITS-23S  
(7 cepas)



Árboles filogenéticos  
(5 cepas)



Cultivo stock  
(7 cepas)



Medio BG11

Aireación continua

Fotoperiodo 16:8 h

PAR 80  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

Obtención de biomasa  
(4 cepas)



Condiciones estándar (20 °C)

Condiciones cambio climático

- Temperatura (25 °C y 30 °C)
- Salinidad (1,5 g/L NaCl y 3 g/L NaCl)
- Radiación (UV-A y UV-A+B)

Análisis metabólicos  
(4 cepas)



Condiciones estándar

- Polifenoles 
- Ácidos grasos 
- Escitoneminas 
- Ficobiliproteínas 
- Clorofila 
- Carotenoides 

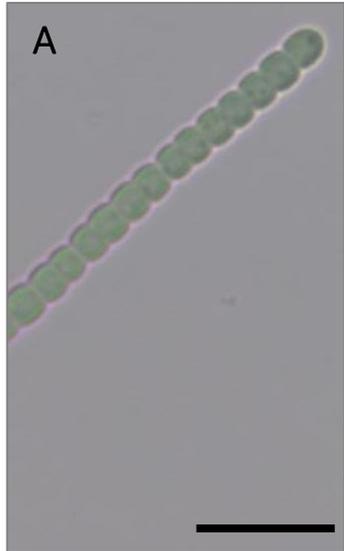
Condiciones cambio climático

- Ácidos grasos 

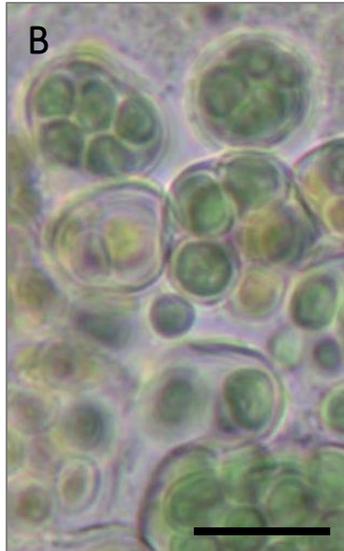
# RESULTADOS



## Identificación morfológica preliminar



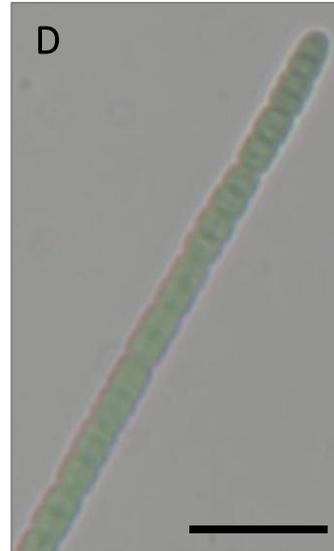
**Ceba YC1**  
Mft. 1



**Ceba YC2**  
Mft. 5



**Ceba YC3**  
Mft. 4



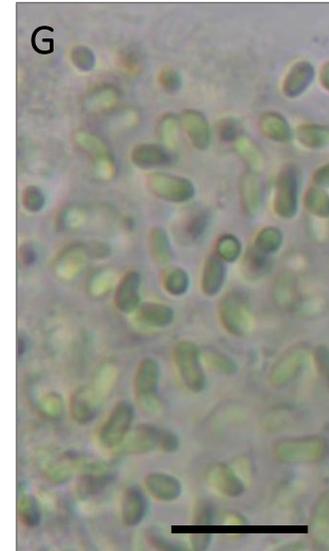
**Ceba YC4**  
Mft. 2



**Ceba YC5**  
Mft. 1



**Ceba YC6**  
Mft. 3



**Ceba YC7**  
Mft. 6

Familia Leptolyngbyaceae

Morfotipos: 1, 2, 3 y 4

Familia Aliterellaceae

Morfotipos: 5 y 6

# RESULTADOS



## Amplificación ARNr 16S-ITS-23S

Morfotipo	Cepa	Nº Clones	ITS ARNt	ARNr 16S	Blastn	
					Identidad	Familia
Mft. 1 " <i>Leptolyngbya</i> " sp.	YC1	3	-	1479	97.03 - 97.50 % <i>Leptolyngbya boryana</i> NIES-2135	Leptolyngbyaceae
		2	+			
Mft. 5 " <i>Gloeocapsa</i> " sp.	YC2	6	+	1484	94.42 - 95.16 % <i>Aliterella antartica</i> CENA-408	Aliterellaceae
Mft. 4 " <i>Phormidium</i> " sp.	YC3	7	+	1482	98.65 - 99.26 % <i>Myxacorys chilensis</i> FBCC-A220	Leptolyngbyaceae
Mft. 2 " <i>Leptolyngbya</i> " sp.	YC4	8	+	1479	96.75 - 97.03 % <i>Leptolyngbya boryana</i> NIES-2135	Leptolyngbyaceae
Mft. 1 " <i>Leptolyngbya</i> " sp.	YC5	1	-	1479	97.16 - 97.30 % <i>Leptolyngbya boryana</i> NIES-2135	Leptolyngbyaceae
		1	+			
Mft. 3 " <i>Leptolyngbya</i> " sp.	YC6	5	-	1479	96.82 - 97.45 % <i>Leptolyngbya boryana</i> NIES-2135	Leptolyngbyaceae
		5	+			
Mft. 6 " <i>Gloeotheca</i> " sp.	YC7	6	+	1482	92.53 - 92.99 % <i>Aliterella antartica</i> CENA-408	Aliterellaceae

# RESULTADOS



## Análisis filogenéticos

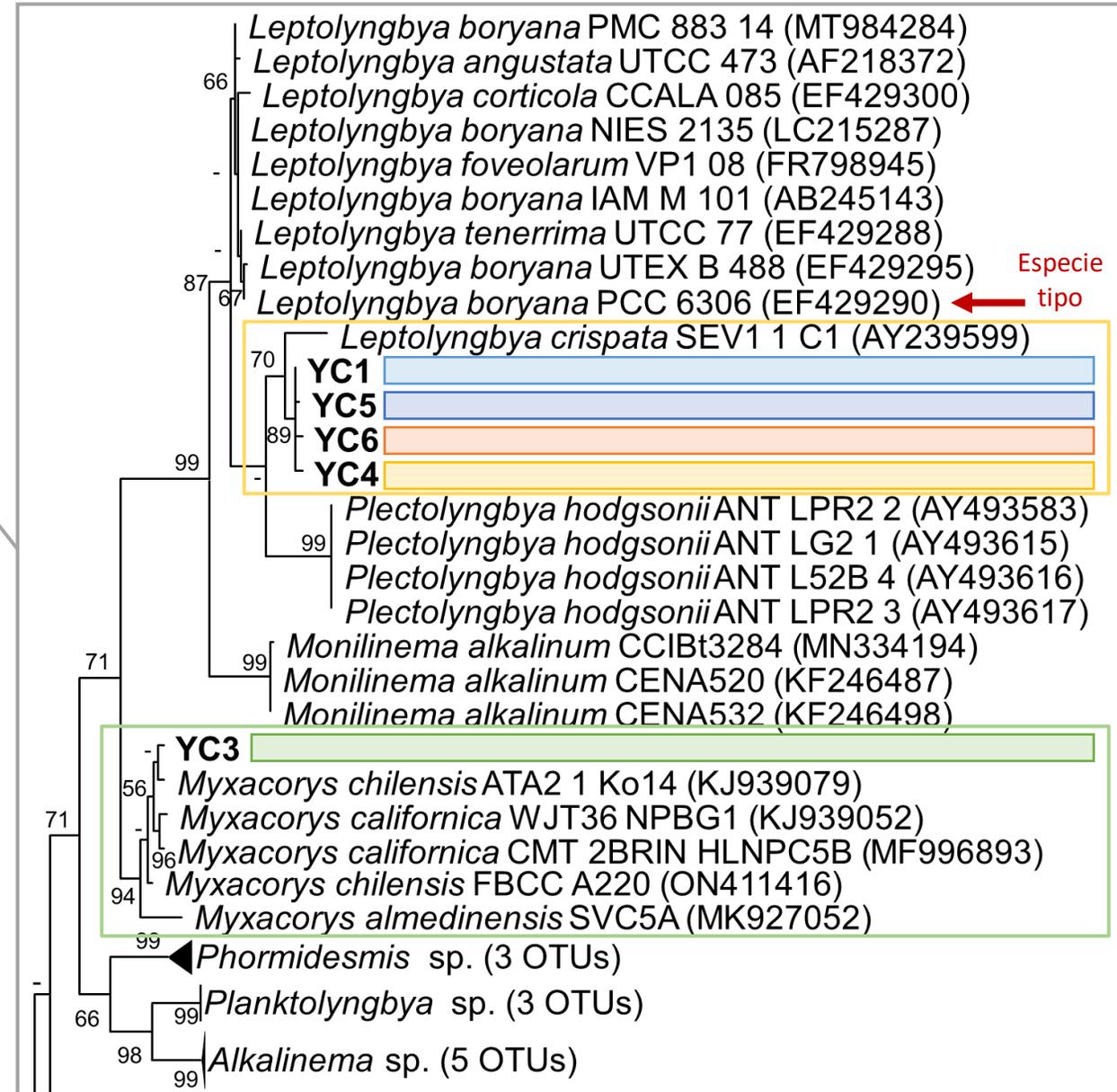
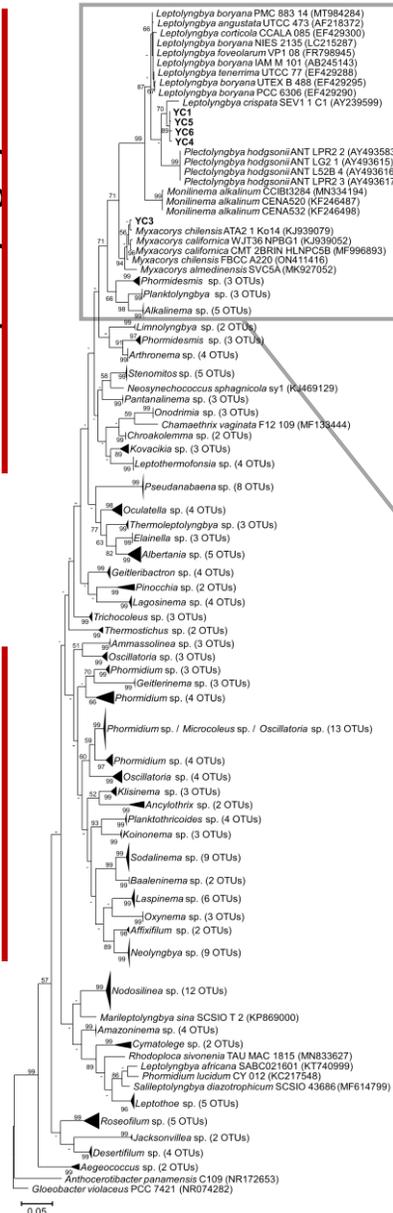
Maximum likelihood  
(≈ 1.400 pb ARNr 16S)

Cepas YC1, YC4, YC5, YC6  
Familia Leptolyngbyaceae

Cepa YC3  
Género *Myxacorys* sp.

Leptolyngbyaceae

Oscillatoriaceae



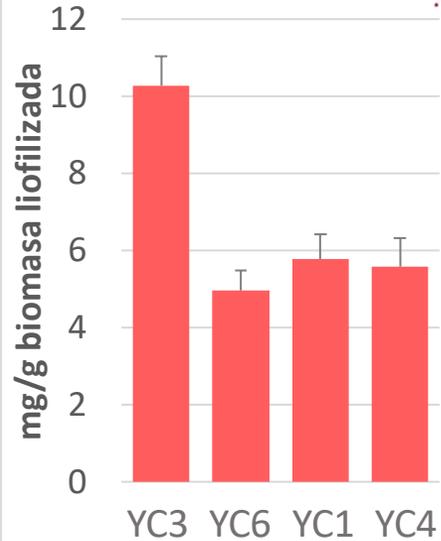
# RESULTADOS



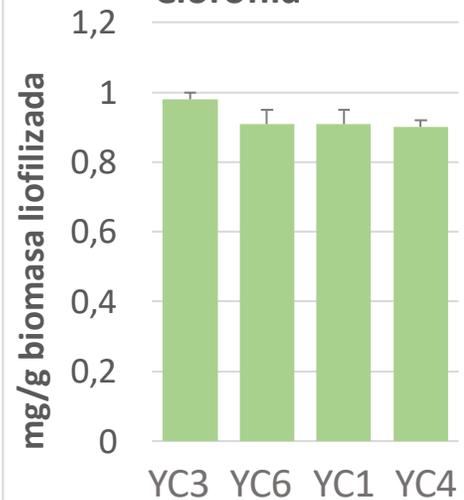
## Análisis de metabolitos secundarios

Condiciones estándar

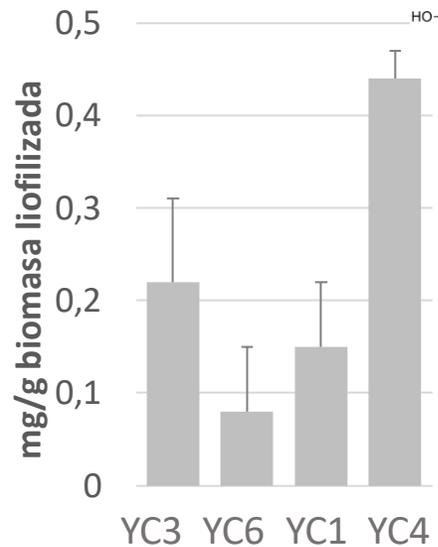
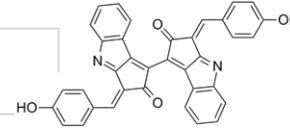
### Polifenoles



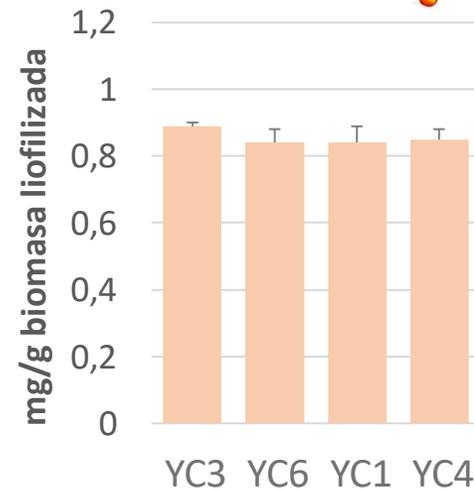
### Clorofila



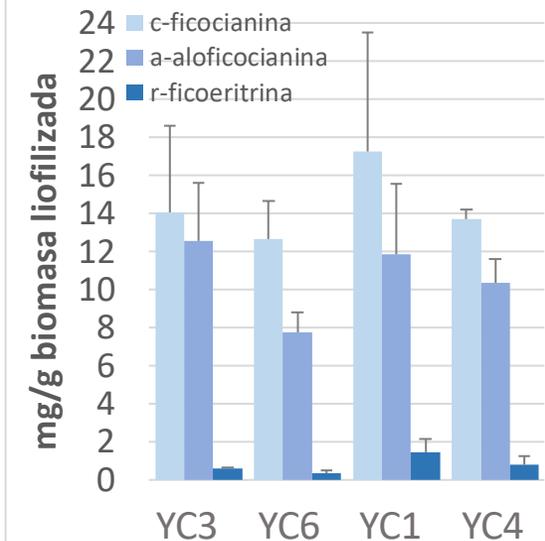
### Escitoneminas



### Carotenoides



### Ficobiliproteínas

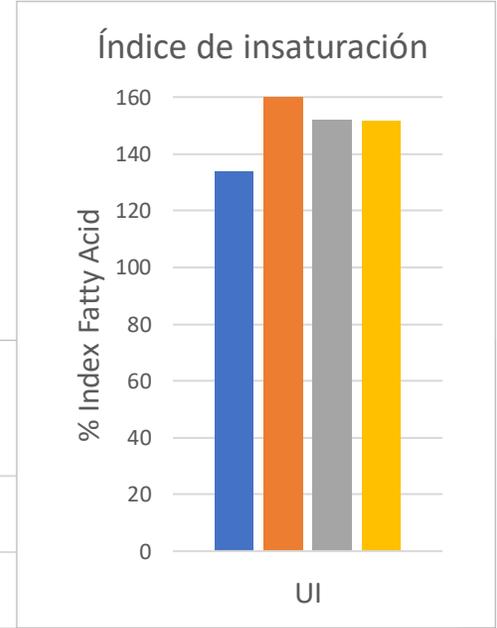
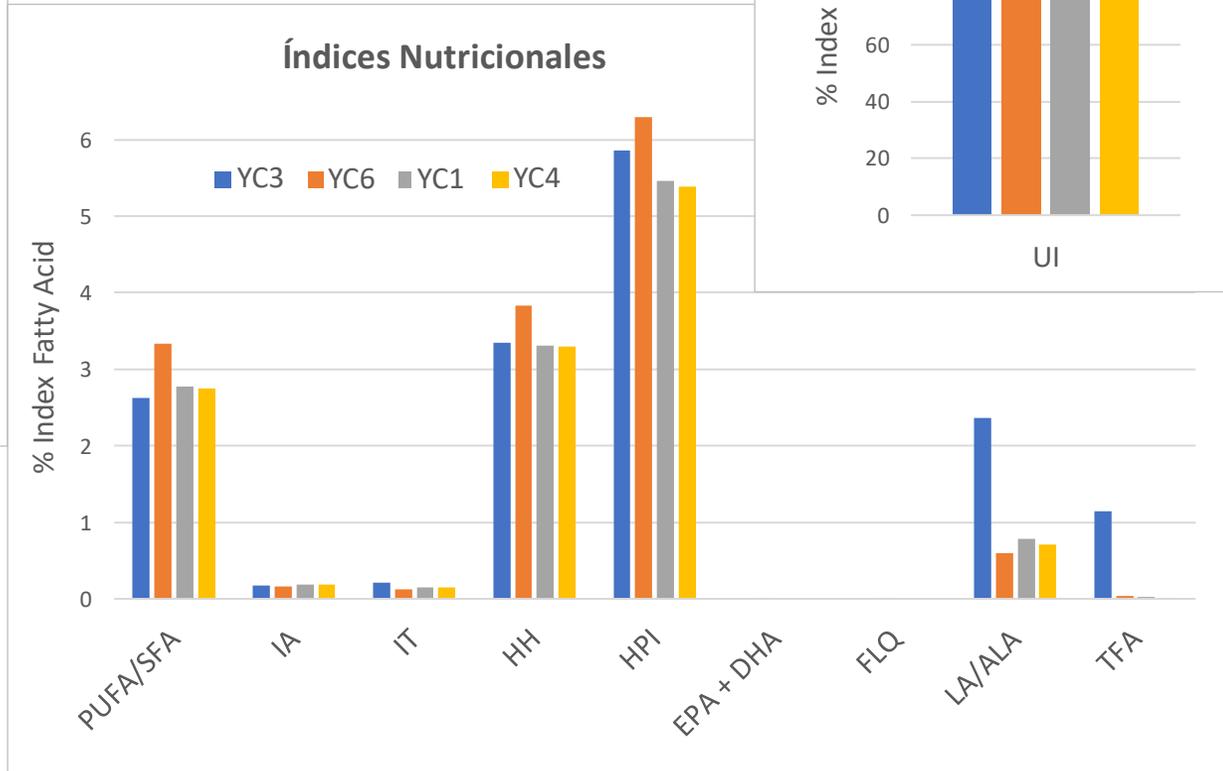
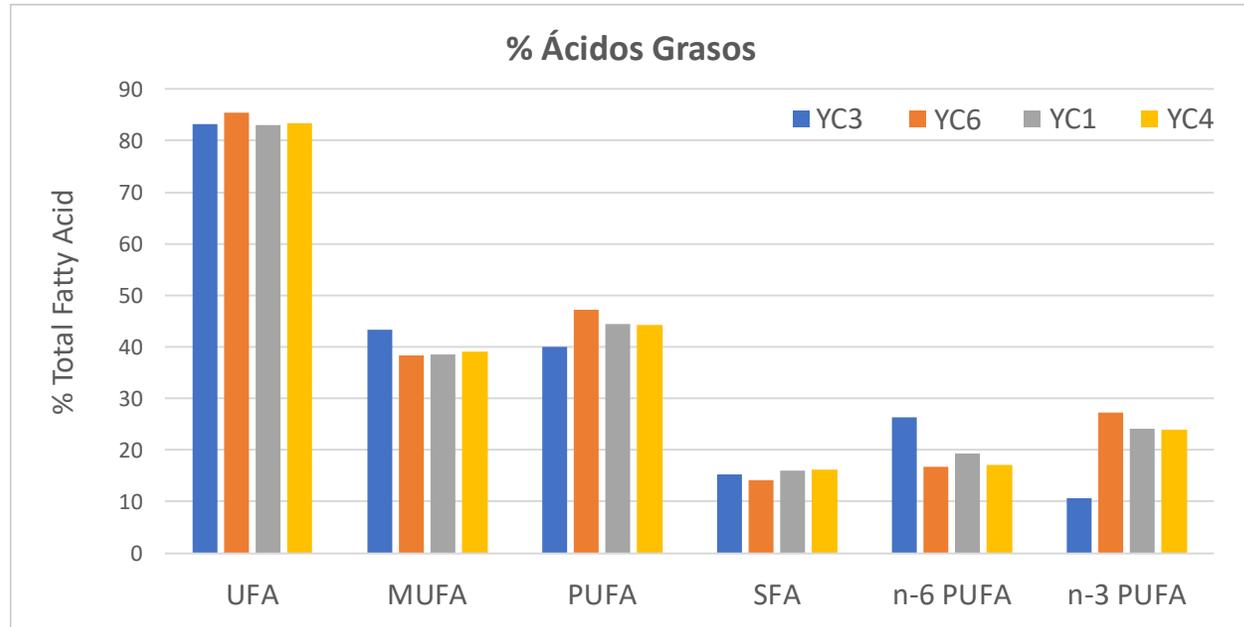
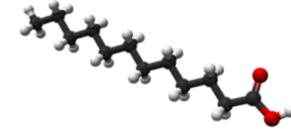


# RESULTADOS



Análisis de metabolitos secundarios

Condiciones estándar



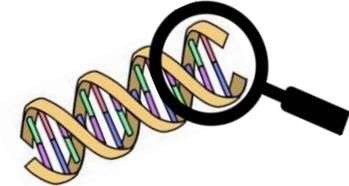
# TRABAJOS FUTUROS



Realizar la identificación morfológica en profundidad



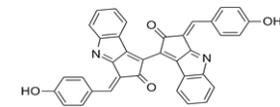
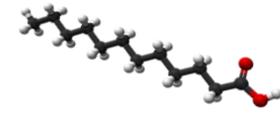
Continuar la caracterización genética de las cepas



Obtener biomasa bajo condiciones de cambio climático 25 °C



Completar la extracción y el análisis de los compuestos bioactivos



Establecer relaciones entre síntesis de compuestos bioactivos y cambio climático

