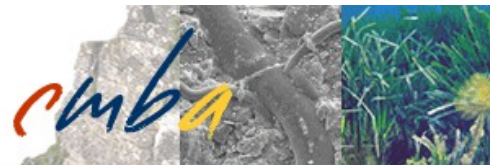


# Modificación de Ecosistemas Litorales por aportes de nutrientes



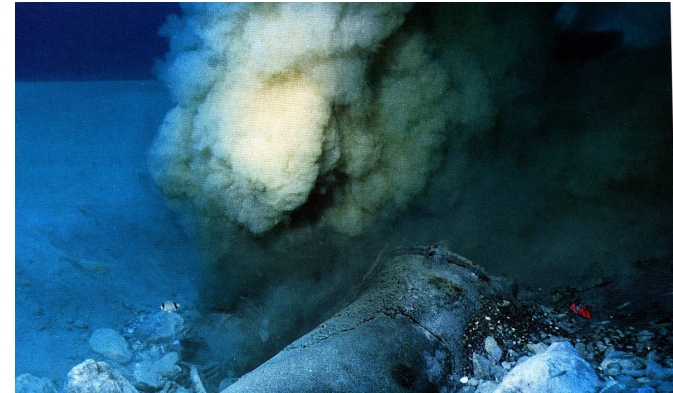
José Luis Sánchez Lizaso

[Jl.sanchez@ua.es](mailto:Jl.sanchez@ua.es)



# Principales fuentes de entrada de nutrientes al mar

- Vertidos de aguas residuales urbanas e industriales



- Acuicultura marina



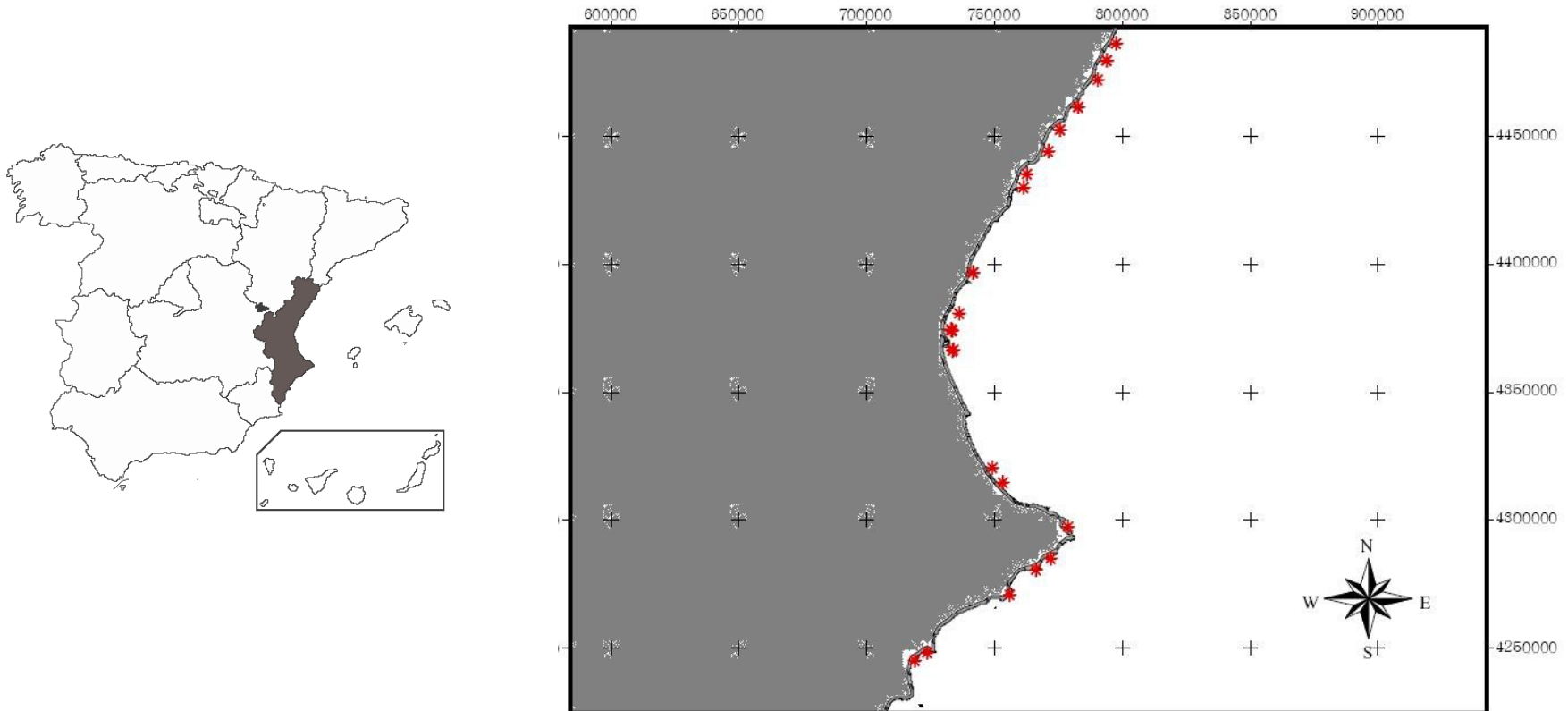
- Escorrentía agrícola



# Vertidos de aguas residuales tratadas en la Comunidad Valenciana.

-Más de 20 emisarios submarinos.

-Aproximadamente unos 200 millones m<sup>3</sup>/año



# Características de los vertidos de aguas residuales

- Baja salinidad
- Materia orgánica y nutrientes
- Sólidos en suspensión
- Otras sustancias tóxicas (metales, pesticidas, contaminantes emergentes, ...)
- Microorganismos patógenos

# Principales efectos

- Proliferación fitoplancton
- Turbidez y sedimentación
- Pérdida de calidad de agua
- Acumulación de materia orgánica en sedimentos
- Desaparición especies sensibles y proliferación oportunistas
- Interacción con otros usos del litoral



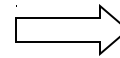
# ¿Cómo detectar los impactos?

- Columna de agua: Alta variabilidad, necesidad de una replicación temporal muy elevada.  
Incertidumbre difícil de reducir
- Comunidades bentónicas (integración ambiental)
  - Descriptores ambientales
  - Organismos

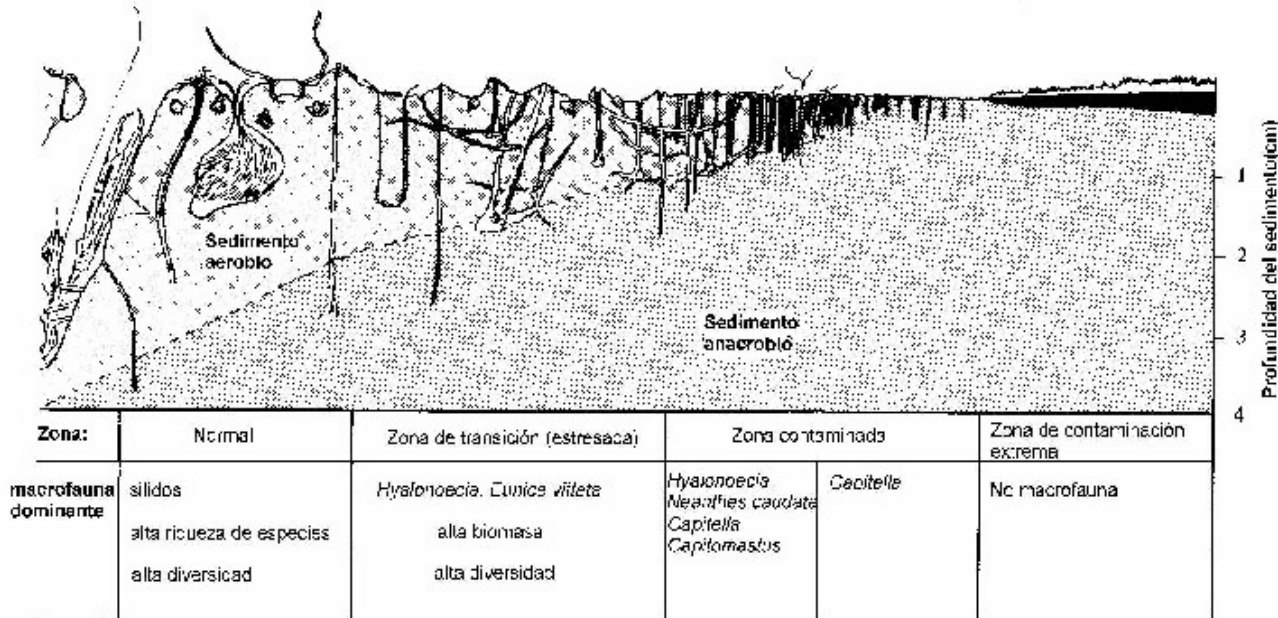
Aporte MO



Anoxia



Reducción abundancia,  
biomasa y composición  
comunidad bentónica



Menor impacto



Mayor Impacto

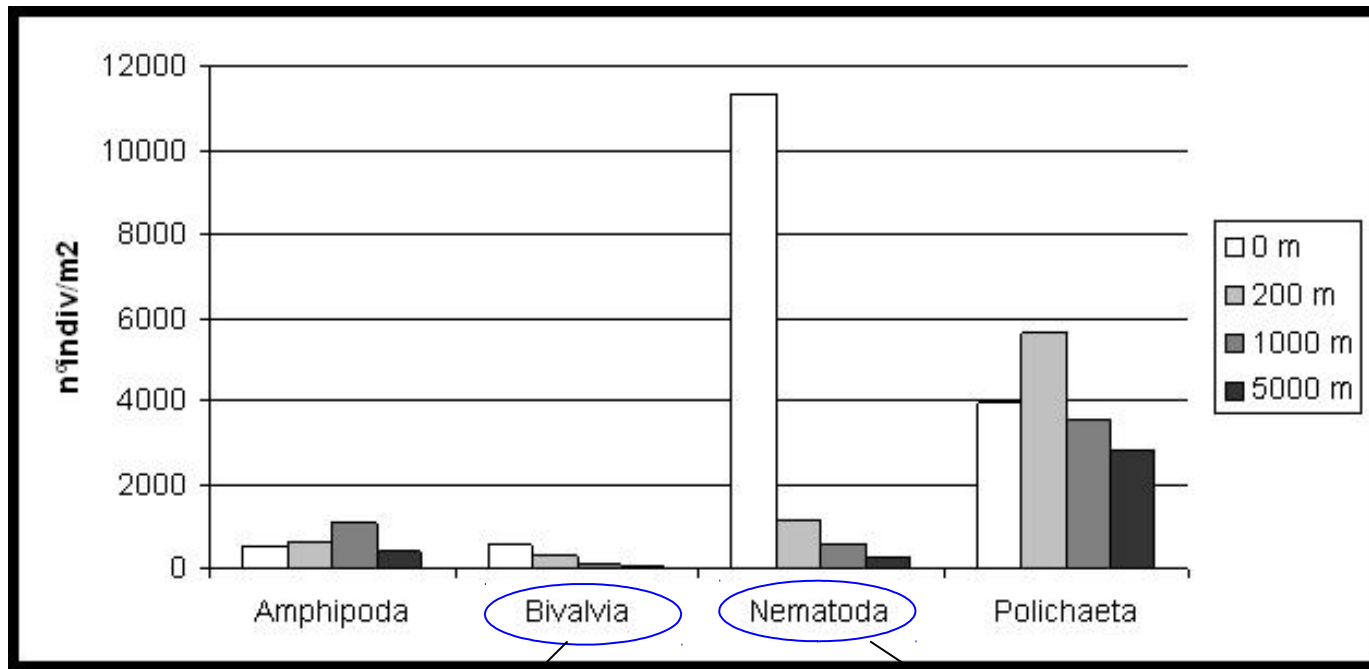
Grey, 1981

# ¿Cuánto muestrear?

- Suficiente replicación
- Necesidad de controles
- Descriptores sencillos y adecuados (suficiencia taxonómica, grupos indicadores, ...)
- Bioindicadores/índices
- Compromiso efectividad/coste



# Especies tolerantes a la contaminación



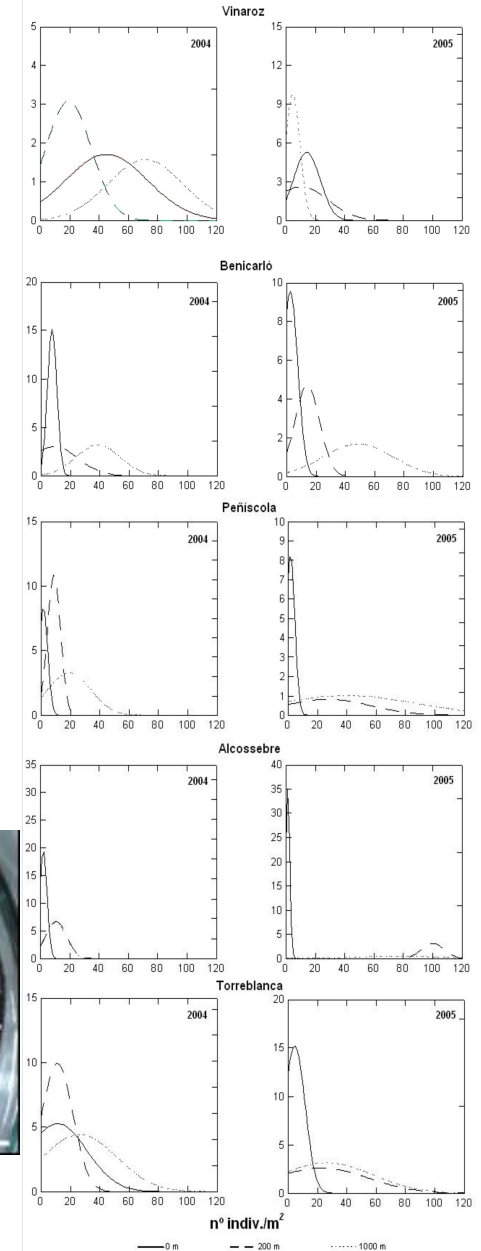
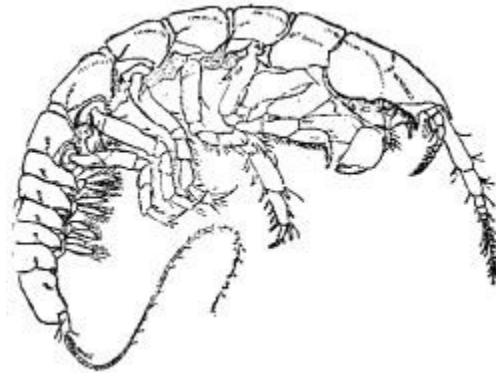
-Incremento de bivalvos en las estaciones del vertido (debido a *Loripes lacteus*).



-Incremento del número de nematodos en las estaciones del vertido

# Especies sensibles a la contaminación

Descenso de la abundancia del tanaidáceo *Apsedes latreilli* en los vertidos



Descenso de la abundancia del bivalvo *Spisula subtruncata* en los vertidos



Location I

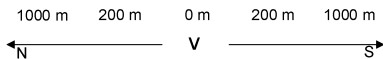
Location II

Location III

Location IV

Location V

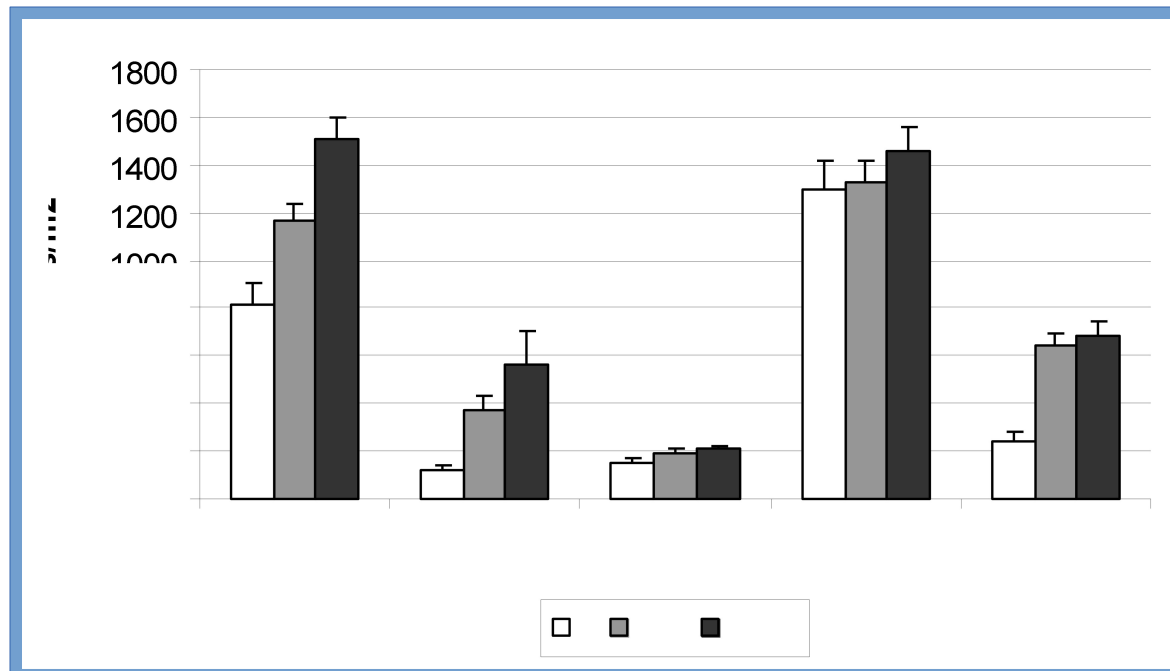
nº indiv./m²

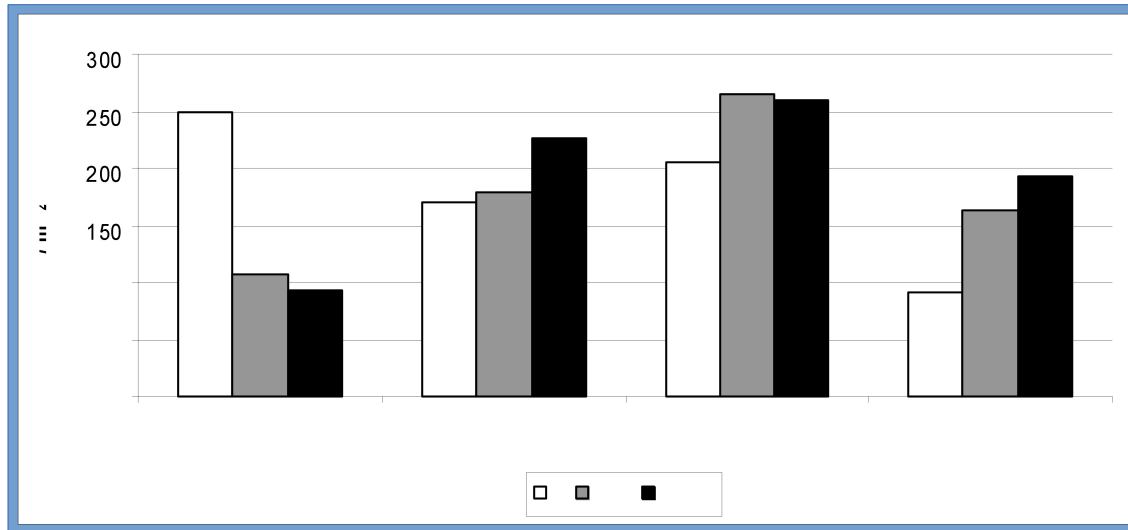




-Descenso de la abundancia de los grupos anfípodos, tanaidáceos y bivalvos en las estaciones próximas al vertido.

-Mientras que otros grupos como poliquetos o cumáceos mantienen las abundancias





Existen familias tolerantes a la contaminación; mientras que otras son sensibles disminuyendo en la proximidad del vertido.

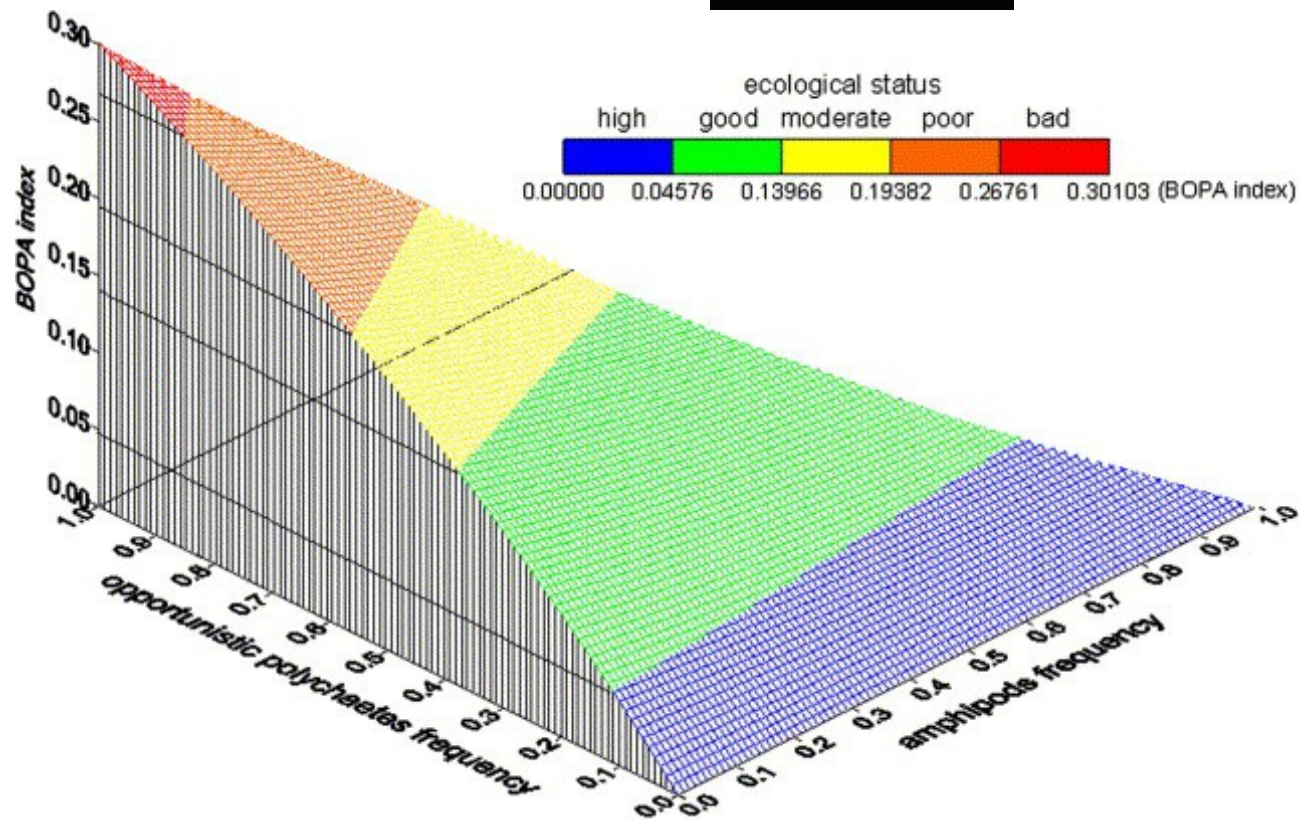


Capitellidae : ↑ vertido



Sabellidae : ↓ vertido

# BOPA (Dauvin and Ruellet, 2006)





# Indicadores de calidad de agua

+Alteración

Gradiente de Alteración

-Alteración



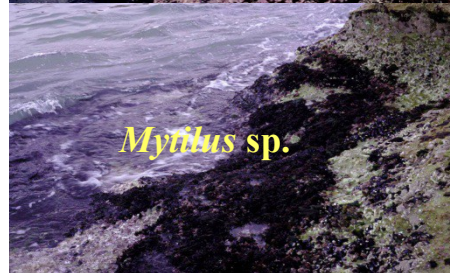
*Algas verde-azuladas*



*Ulvaceas*



*Corallina sp.*



*Mytilus sp.*



*Cystoseira spp.*



*Dendropoma petraeum*



-Sensibilidad

Gradiente de Sensibilidad

+Sensibilidad

# ¿Cantidad o calidad? Influencia del tipo de tratamiento y del caudal en el impacto del vertido de aguas residuales urbanas.

Marine Pollution Bulletin 60 (2010) 1930–1938



Contents lists available at ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/marpolbul](http://www.elsevier.com/locate/marpolbul)

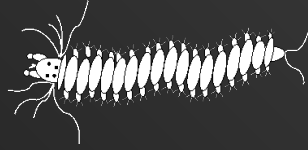


## Sewage treatment level and flow rates affect polychaete assemblages

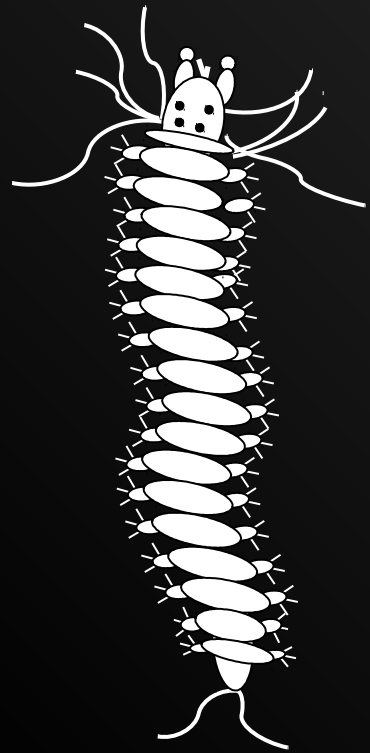
Yoana Del-Pilar-Ruso\*, Jose Antonio de-la-Ossa-Carretero, Francisca Giménez-Casalduero, Jose Luis Sánchez-Lizaso

*Dpto. de Ciencias del Mar y Biología Aplicada, Universidad de Alicante, Campus de San Vicente del Raspeig, Ap. 99. E-03080, Alicante, Spain*

# Objetivo

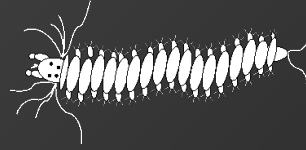


¿Cantidad o calidad? Influencia del tipo de tratamiento y el caudal en el impacto del vertido de aguas residuales urbanas.



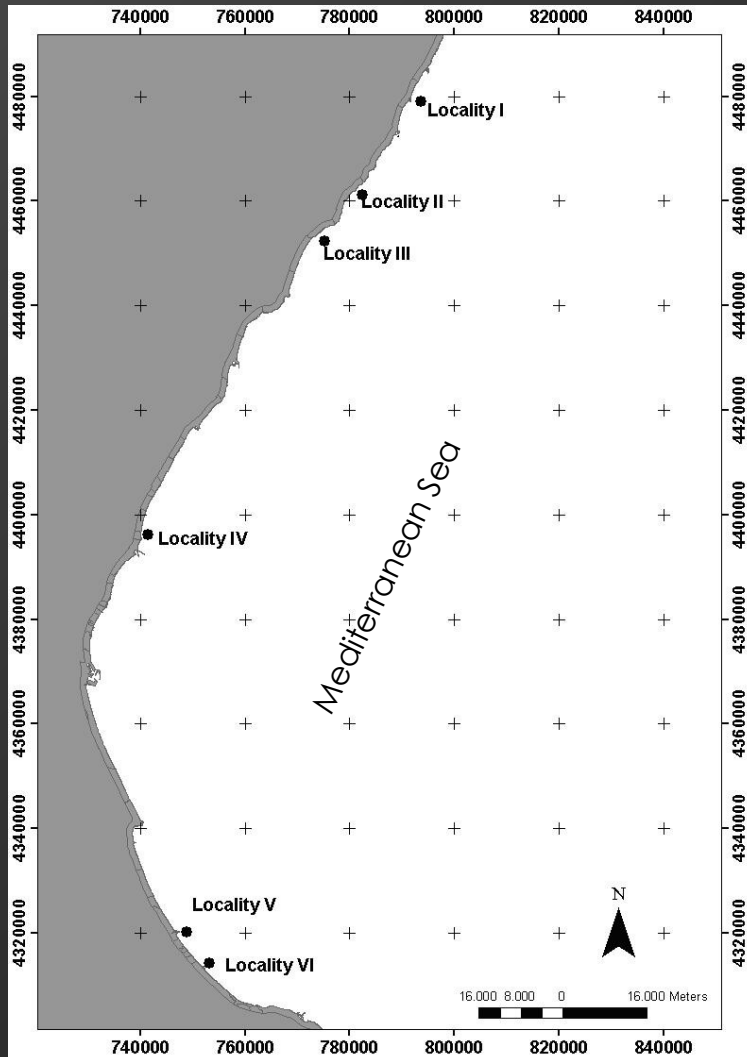
- Estudiar la influencia del tipo tratamiento de las aguas residuales y del caudal vertido sobre las comunidades bentónicas de fondos blandos empleando como descriptor el poblamiento de poliquetos





## Área de estudio

6 localidades



### \* Fondos blandos:

78% arena fina

13-17 metros

### \* Tratamientos:

Pre-tratamiento (3 Loc)

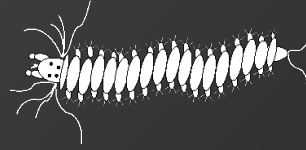
Secundario (3 Loc)

### \* Caudales:

Bajo ( $< 60000 \text{ m}^3/\text{mes}$ ) (2 Loc)

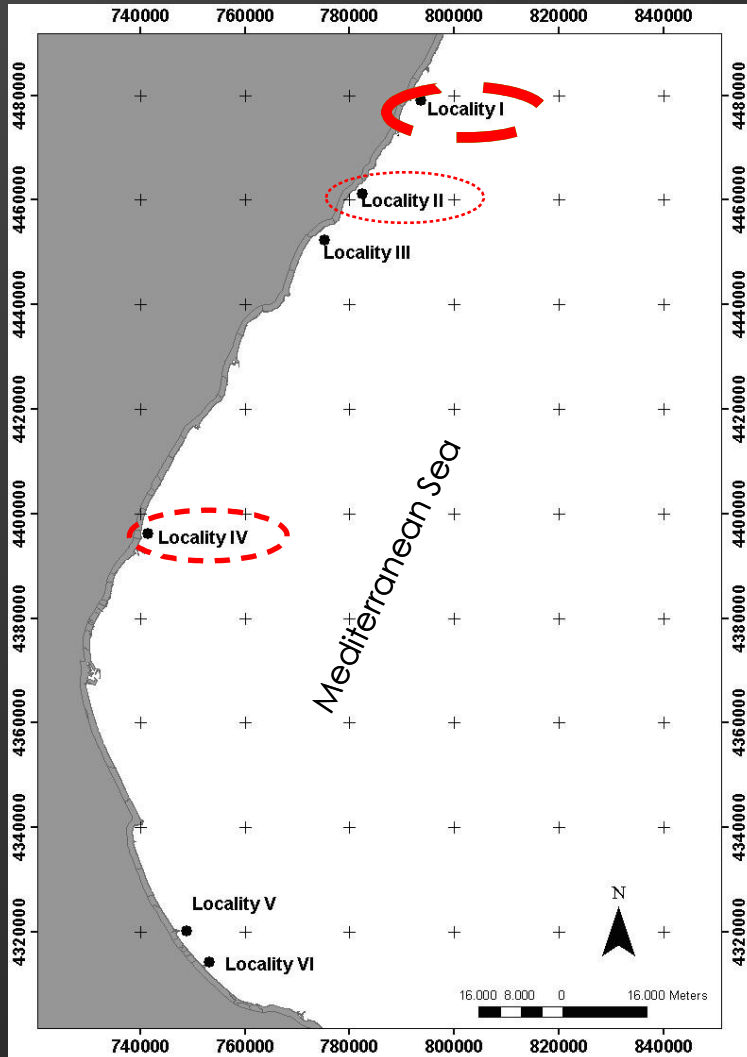
Medio ( $60000\text{-}200000 \text{ m}^3/\text{mes}$ ) (2 Loc)

Alto ( $> 200000 \text{ m}^3/\text{mes}$ ) (2 Loc)



## Área de estudio

6 localidades



### \* Fondos blandos:

78% arena fina

13-17 metros

### \* Tratamientos:

Pre-tratamiento (3 Loc)

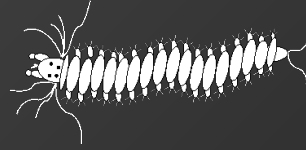
Secundario (3 Loc)

### \* Caudales:

Bajo ( $< 60000 \text{ m}^3/\text{mes}$ ) (2 Loc)

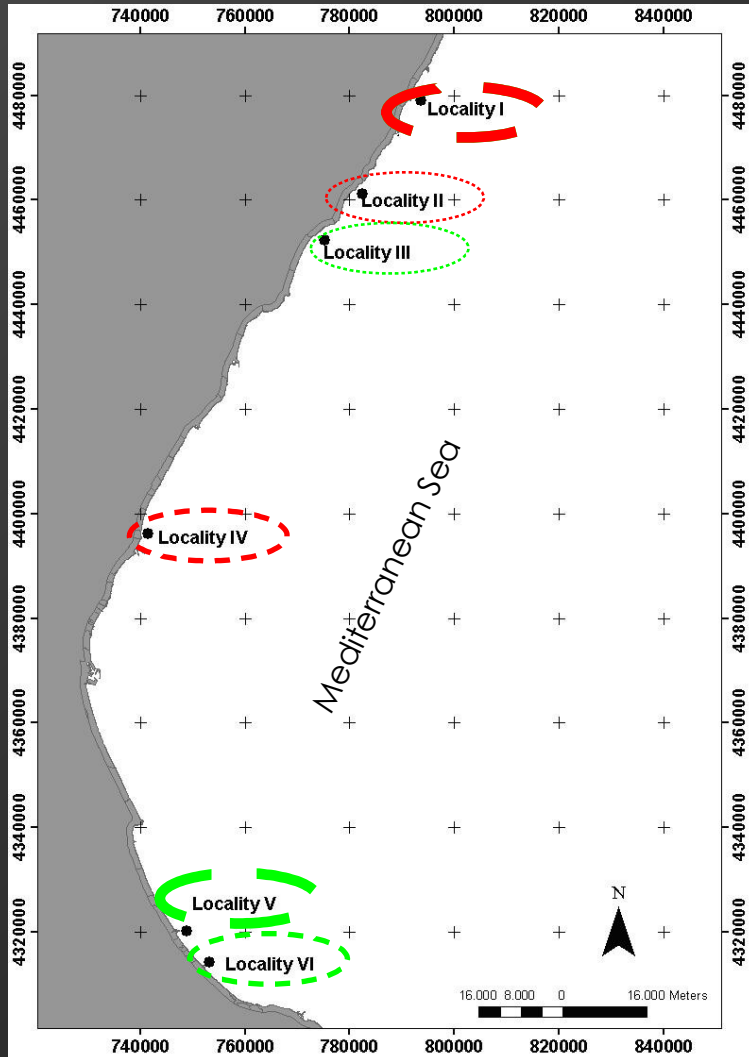
Medio ( $60000\text{-}200000 \text{ m}^3/\text{mes}$ ) (2 Loc)

Alto ( $> 200000 \text{ m}^3/\text{mes}$ ) (2 Loc)



## Área de estudio

6 localidades



### \* Fondos blandos:

78% arena fina

13-17 metros

### \* Tratamientos:

Pre-tratamiento (3 Loc)

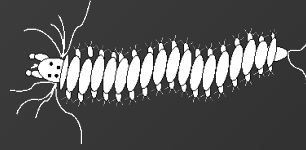
Secundario (3 Loc)

### \* Caudales:

Bajo ( $< 60000 \text{ m}^3/\text{mes}$ ) (2 Loc)

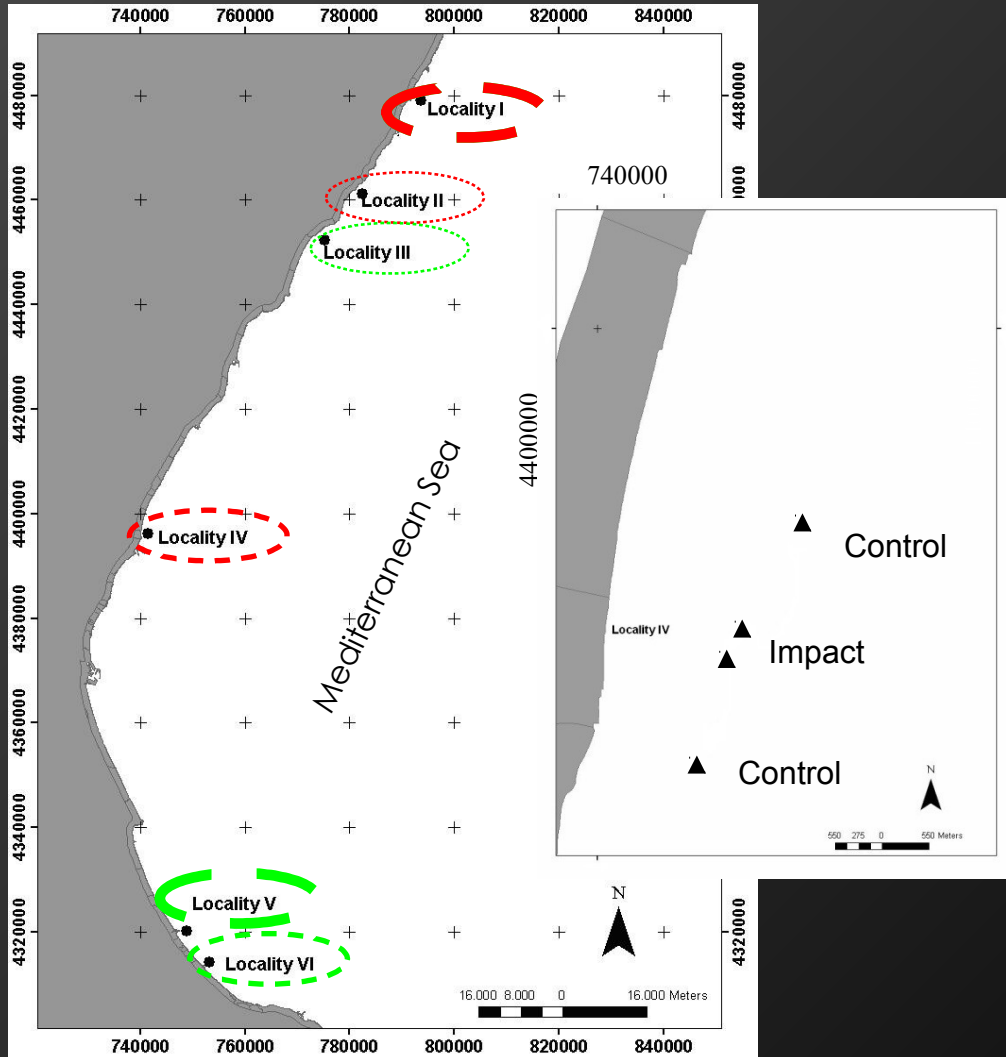
Medio ( $60000-200000 \text{ m}^3/\text{mes}$ ) (2 Loc)

Alto ( $> 200000 \text{ m}^3/\text{mes}$ ) (2 Loc)



## Área de estudio

6 localidades



### \* Fondos blandos:

78% arena fina

13-17 metros

### \* Tratamientos:

Pre-tratamiento (3 Loc)

Secundario (3 Loc)

### \* Caudales:

Bajo ( $< 60000 \text{ m}^3/\text{mes}$ ) (2 Loc)

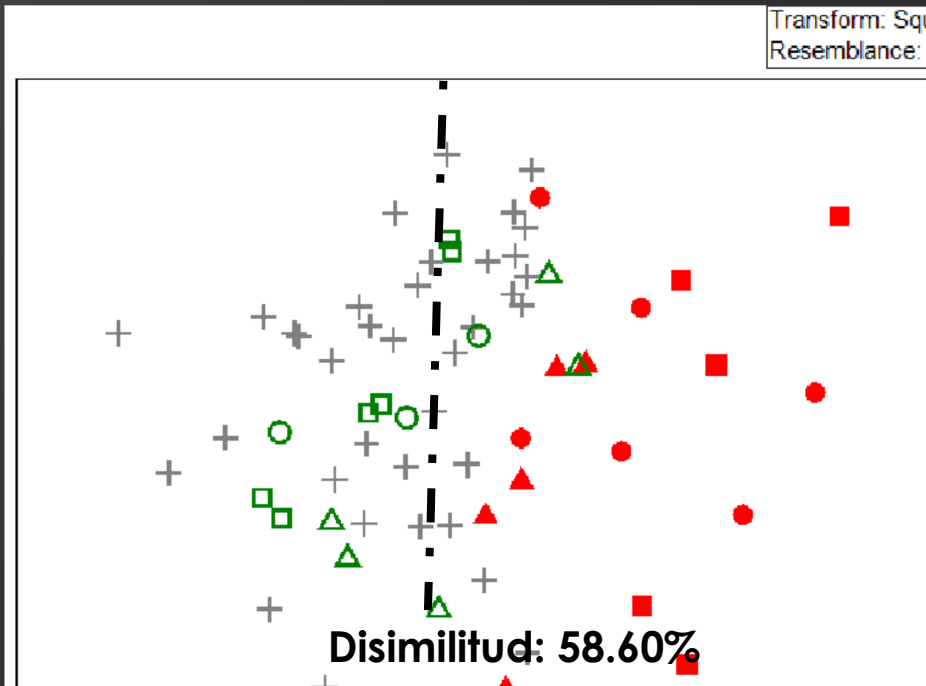
Medio ( $60000\text{-}200000 \text{ m}^3/\text{mes}$ ) (2 Loc)

Alto ( $> 200000 \text{ m}^3/\text{mes}$ ) (2 Loc)

# Resultados y Discusión

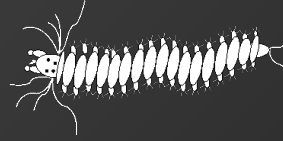
## ● Evaluación poblamiento poliquetos. Impacto vs control

### ● Multivariante



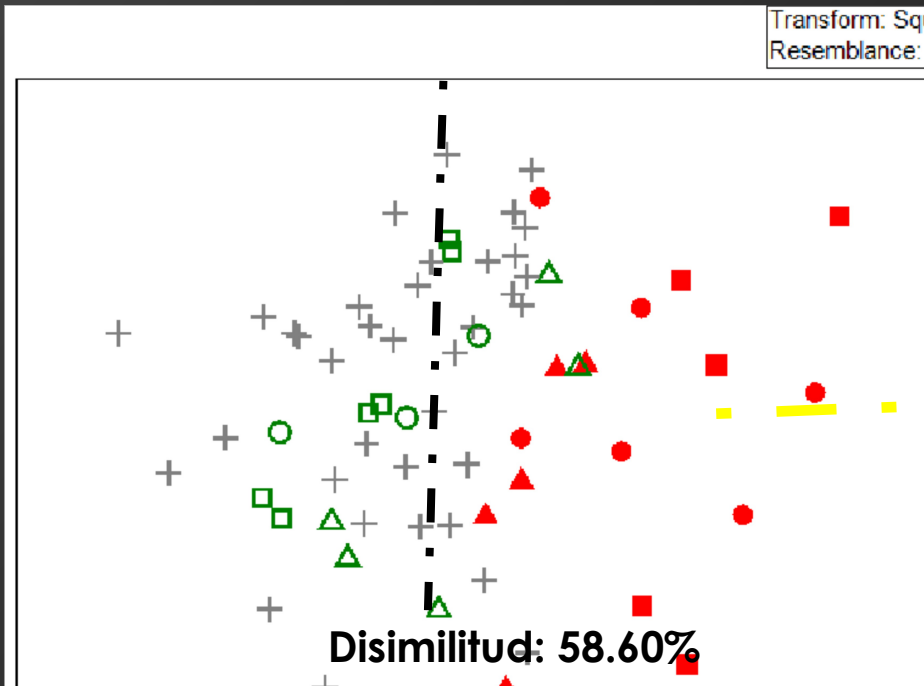
		Tratamiento	
Caudal		Pre	Bio
1	▲ Loc II	▲ Loc III	
2	■ Loc IV	□ Loc VI	
3	● Loc I	○ Loc V	
+	<b>estaciones control</b>		

# Resultados y Discusión



## Evaluación poblamiento poliquetos. Impacto vs control

### Multivariante

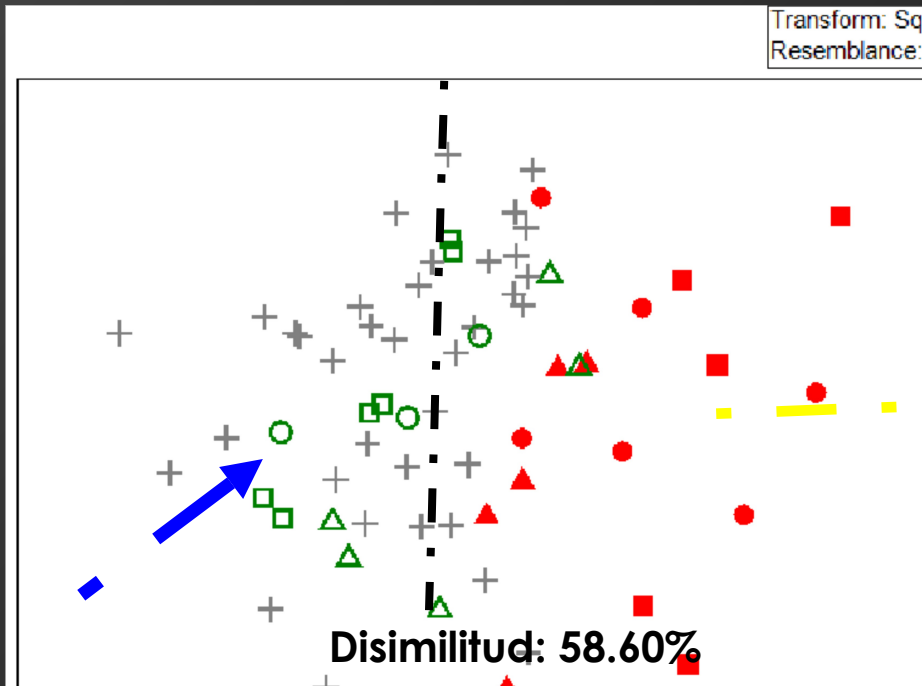


		Tratamiento	
		Pre	Bio
Caudal			
1		▲ Loc II	▲ Loc III
2		■ Loc IV	□ Loc VI
3		● Loc I	○ Loc V
+		estaciones control	

# Resultados y Discusión

## Evaluación poblamiento poliquetos. Impacto vs control

### Multivariante

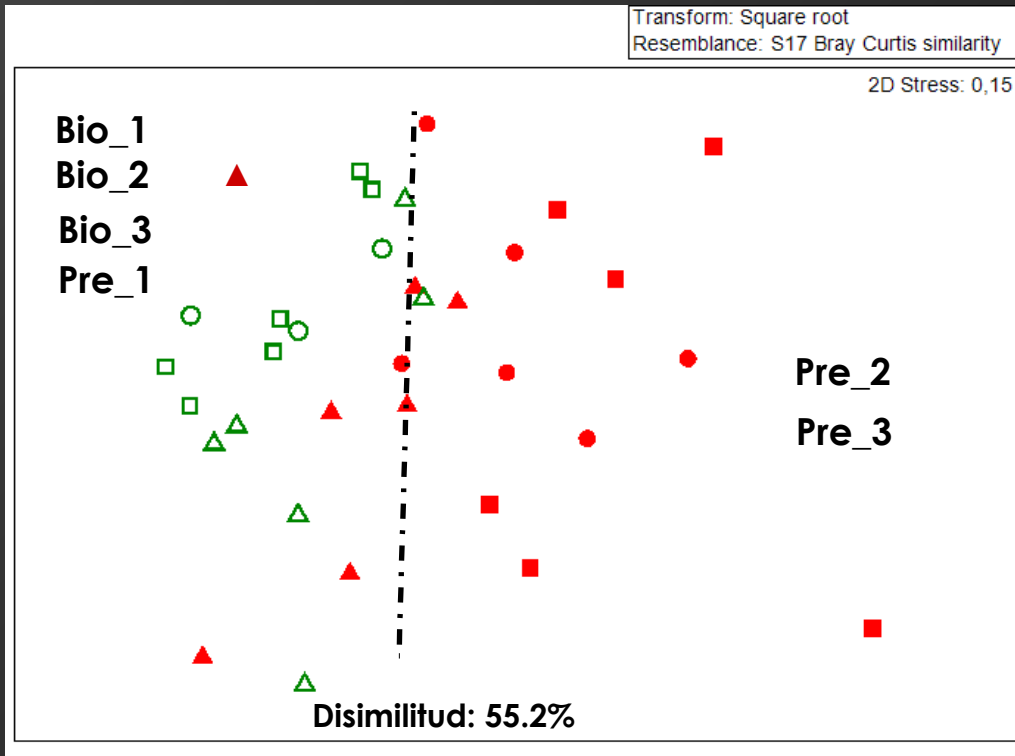


		Tratamiento	
		Pre	Bio
Caudal			
1	Loc II	▲	▲
2	Loc IV	■	■
3	Loc I	●	○
+	estaciones control		

# Resultados y Discusión

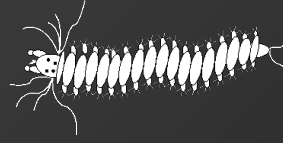
## ○ Evaluación poblamiento poliquetos. *Intensidad del impacto*

### ● Multivariante



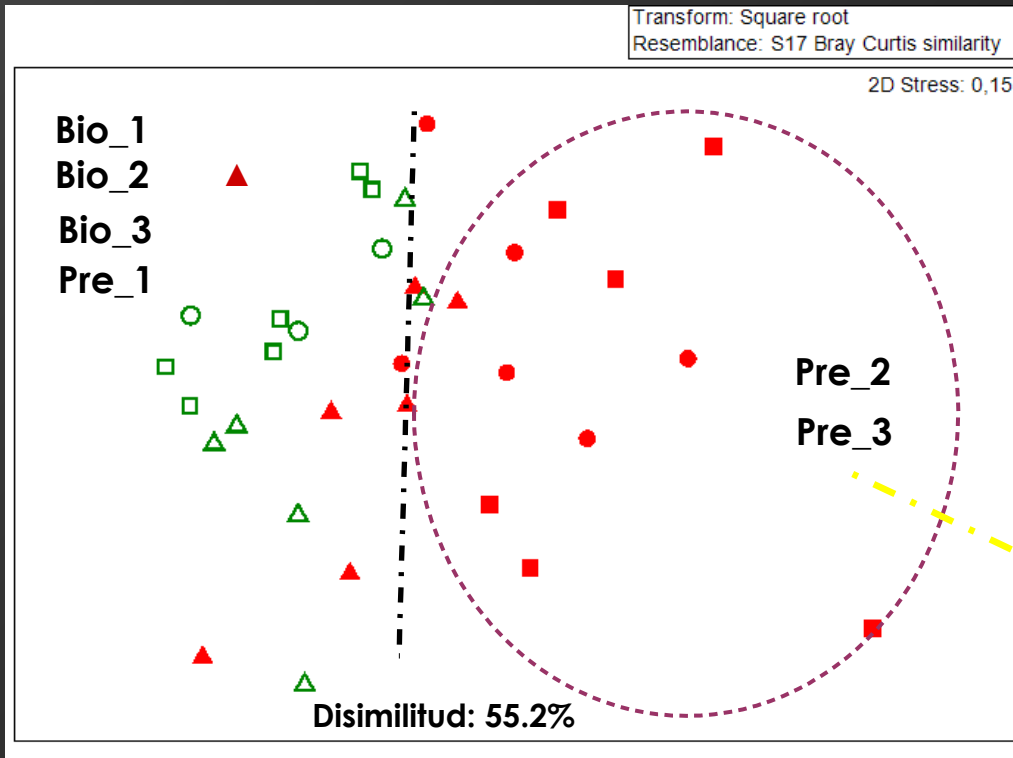


# Resultados y Discusión



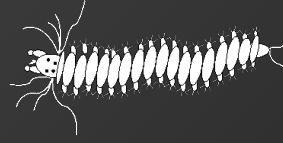
## ● Evaluación poblamiento poliquetos. *Intensidad del impacto*

### ● Multivariante



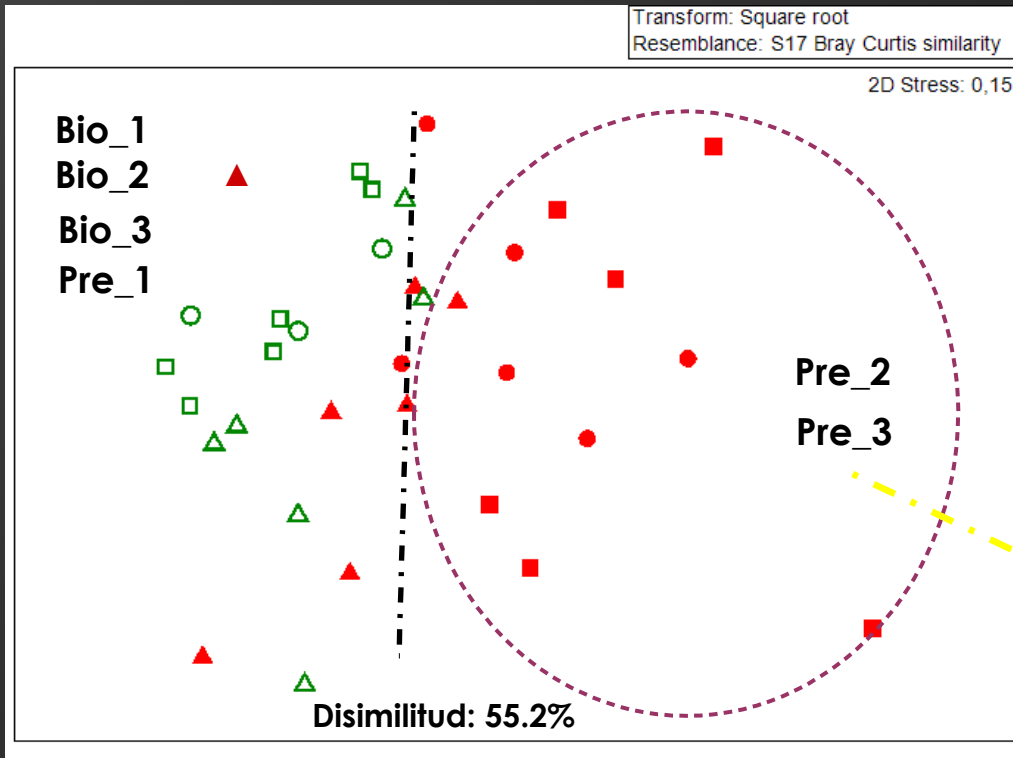
Capitellidae  
Dorvilleidae  
Spionidae

# Resultados y Discusión



## ● Evaluación poblamiento poliquetos. *Intensidad del impacto*

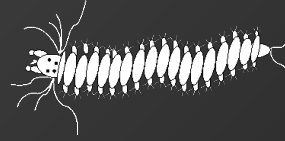
### ● Multivariante



Capitellidae  
Dorvilleidae  
Spionidae

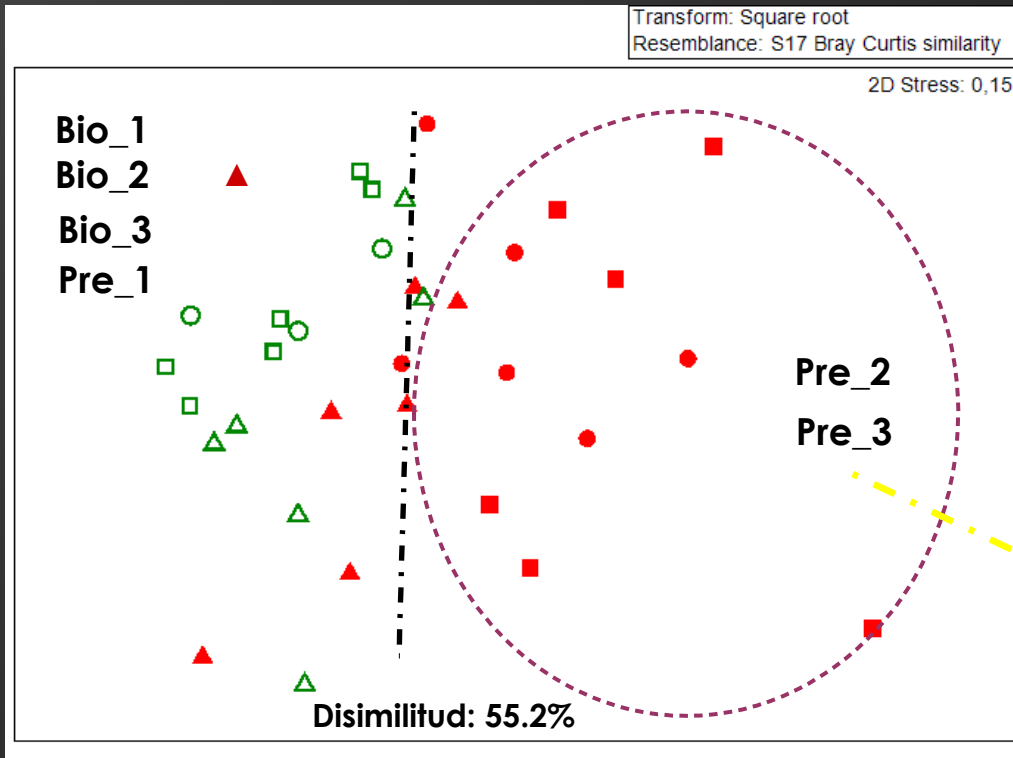


# Resultados y Discusión



## Evaluación poblamiento poliquetos. *Intensidad del impacto*

### Multivariante



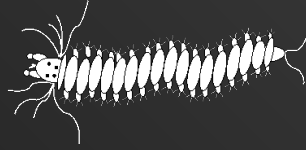
ANOSIM	R	Nivel de significación
Tratamiento	0.316	0.001
Caudal	0.202	0.004

	R	Nivel de significación
Caudal 1 / 2	0.282	0.005
Caudal 1 / 3	0.2	0.037
Caudal 2 / 3	0.083	0.182

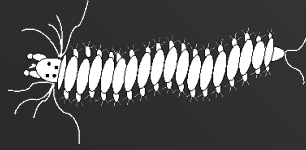
Capitellidae  
Dorvilleidae  
Spionidae



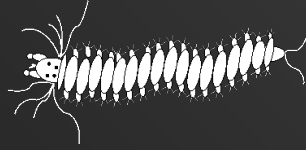


- 1) Se detecta un mayor efecto del vertido de aguas residuales pre-tratadas sobre el poblamiento de poliquetos que el provocado por efluentes tratados biológicamente (tratamiento secundario).

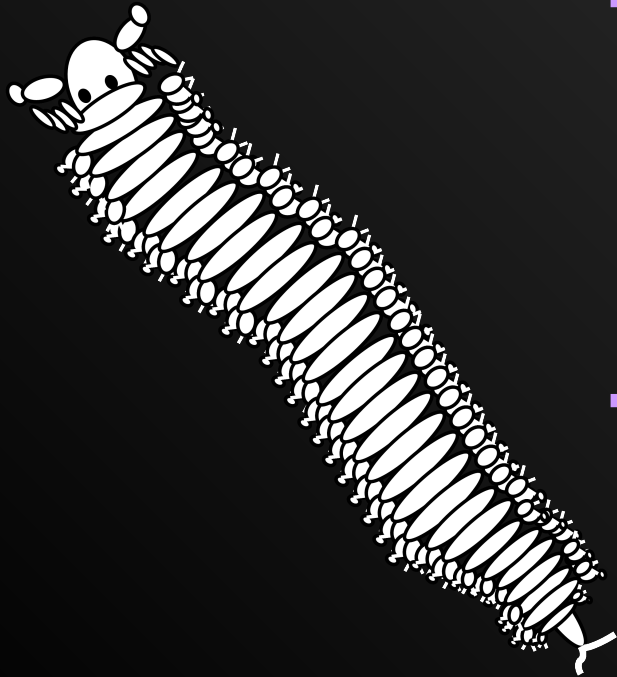
Pero ...



- 2) El efecto del vertido de aguas residuales sobre el poblamiento de poliquetos no solo depende del tipo de **TRATAMIENTO** sino también del **CAUDAL**.
- El vertido de pequeños caudales de aguas pre-tratadas parece no afectar al poblamiento de poliquetos
- Sin embargo...**
- El incremento del caudal de efluentes de peor calidad (pre-tratados) provoca un impacto de las zonas adyacentes; favoreciendo la aparición de poliquetos oportunistas.



Se recomienda:



- Mejorar el tratamiento con la finalidad de mejorar la calidad del agua vertida, para reducir el impacto.
- Reducir el caudal favoreciendo la reutilización
- Se debería seguir la mejora de la calidad del medio ligada a las mejoras de tratamiento de aguas residuales.

Gracias por su atención

