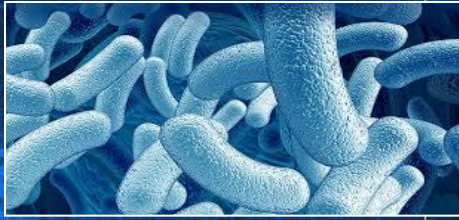


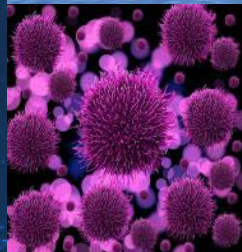
Bacterias de origen marino con potencial probiótico para su aplicación en acuicultura



Miguel Angel Moriñigo Gutierrez
Departamento de Microbiología

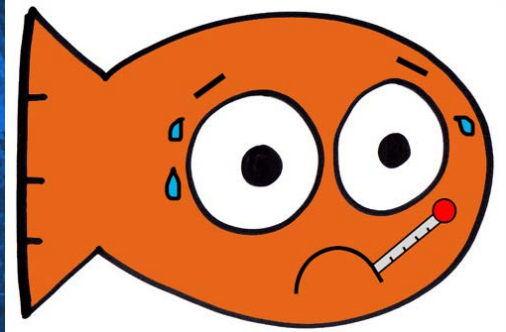


UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

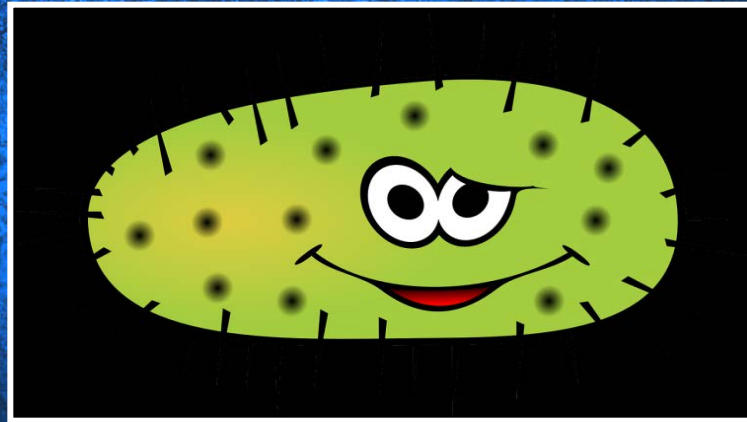




Bacterias de origen marino con potencial probiótico para su aplicación en acuicultura



¿Qué es un probiótico?



Verschuere et al (2000)

Microorganismo vivo que tiene un efecto beneficioso sobre el hospedador, modificando la comunidad microbiana relacionada con el hospedador o con el ambiente, a través de una mejora del uso del alimento o de su valor nutricional, o de la respuesta del hospedador a las enfermedades, o la calidad del ambiente



BENEFICIO POR:

- Cambio la producción de metabolitos bacterianos relacionados con la salud del hospedador
- Disminución del nivel de patógenos



MEJOR INCIDENCIA DE ENFERMEDADES



Bacterias de origen marino con potencialprobiótico para su aplicación en acuicultura

SELECCIÓN DE PROBIÓTICOS



- Origen del hospedador
- Seguridad de la cepa seleccionada
- Interacciones con patógenos
- Interacciones con el hospedador



MECANISMOS DE ACTUACIÓN





INTERACCIONES CON PATÓGENOS

<u>Aislados de lenguado</u>	<u><i>Photobacterium damselfae</i> subsp <i>piscicida</i></u>		<u><i>Vibrio harveyi</i></u>	
	Lg41/01	Lg79/02	Lg14/00	Lg16/00
Plp1	-	-	-	-
Plp2	-	-	-	-
Plp5	-	-	-	-
Plp6	-	-	+	-
Plp7	-	-	-	-
Plp8	-	-	-	-
Pli1	-	-	-	-
Pli2	-	-	-	-
Pli3	-	-	-	-
Pli4	-	-	+	-
<u>Aislados de dorada</u>				
51M6	+	+	+	+
Pdp5	-	-	-	-
Pdp8	-	-	+	+
Pdp9	-	-	-	-
Pdp10	+	+	-	+
Pdp11	+	+	-	+
Pdp14	+	+	+	+
Pdb2	-	-	-	-
INT2	-	-	-	-



Capacidad de colonización

		Adhesion to sole mucus (%)		Adhesion to gilthead sea bream mucus (%)	
	Origin	Skin	Intestine	Skin	Intestine
Isolates from <i>Solea senegalensis</i>					
Plp1	Skin	0.7 ± 0.01	1.3 ± 0.1	0.3 ± 0.07	0.4 ± 0.08
Plp2	Skin	4.6 ± 0.15	1.7 ± 0.2	1.4 ± 0.3	2.9 ± 0.1
Plp5	Skin	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.1	2.6 ± 0.1	2.2 ± 0.1
Plp6	Skin	1.3 ± 0.1	0.7 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.3 ± 0.2
Plp7	Skin	3.7 ± 0.7	2.4 ± 0.4	0.4 ± 0.01	1.1 ± 0.3
Plp8	Skin	0.3 ± 0.02	0.3 ± 0.03	0.2 ± 0.05	0.3 ± 0.06
Pli1	Intestine	0.6 ± 0.06	0.7 ± 0.05	0.5 ± 0.08	0.3 ± 0.04
Pli2	Intestine	0.2 ± 0.01	0.3 ± 0.01	0.2 ± 0.02	1.2 ± 0.1
Pli3	Intestine	0.9 ± 0.11	0.6 ± 0.05	0.1 ± 0.03	0.4 ± 0.1
Pli4	Intestine	1.0 ± 0.1	0.7 ± 0.1	0.2 ± 0.02	0.4 ± 0.01
Isolates from <i>Sparus aurata</i>					
51M6	Skin	2.0 ± 0.1	2.07 ± 0.3	8.9 ± 1.0	11.1 ± 0.5
Pdp5	Skin	22.1 ± 2.9	32.7 ± 3.2	16.0 ± 2.2	24.7 ± 4.2
Pdp8	Skin	9.6 ± 1.5	6.6 ± 0.6	2.9 ± 0.4	5.3 ± 0.1
Pdp9	Skin	3.2 ± 0.4	1.9 ± 0.1	12.4 ± 1.1	14.3 ± 2.5
Pdp10	Skin	12.9 ± 0.6	4.1 ± 0.2	3.8 ± 0.2	4.5 ± 0.4
Pdp11	Skin	14.9 ± 2.3	3.7 ± 0.4	8.8 ± 1.5	12.7 ± 0.8
Pdp14	Skin	5.5 ± 0.6	5.6 ± 0.7	6.1 ± 0.4	6.9 ± 0.7
Pdb2	Gills	5.2 ± 0.7	6.7 ± 1.1	6.7 ± 1.1	6.2 ± 0.3
INT2	Intestine	3.9 ± 0.3	3.5 ± 0.1	6.5 ± 0.2	6.9 ± 0.1

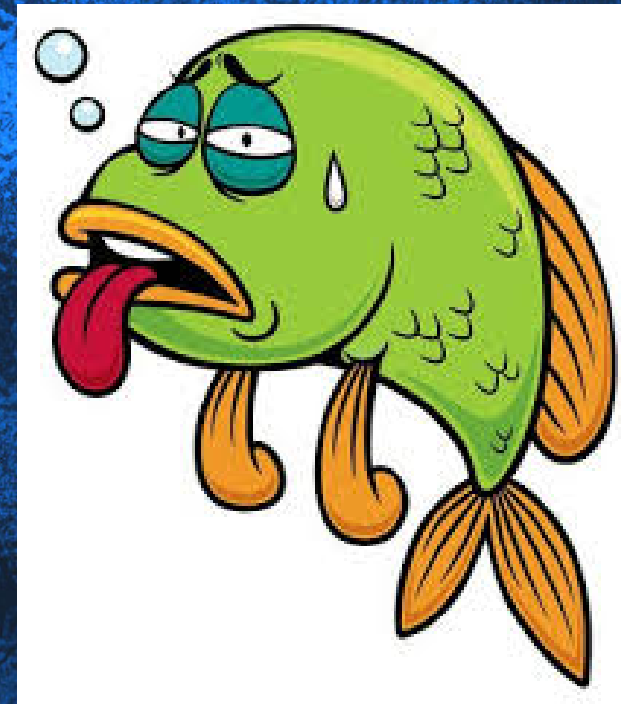
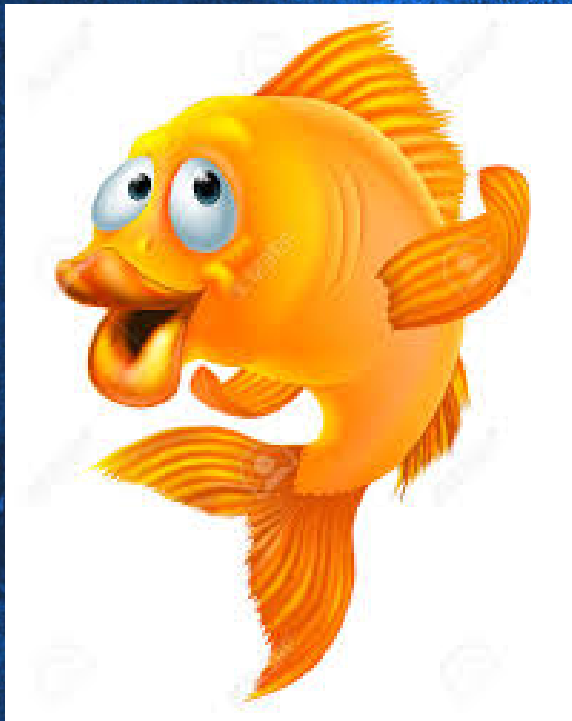
La capacidad adhesiva es específica de la cepa

% de adhesión a mucus de piel e intestino de lenguado senegalés (*Solea senegalensis*)

	Piel	Intestino
<i>P. damsela</i> subsp <i>piscicida</i>		
	100	100
Condiciones de exclusión		
Pdp5	99,4 ± 6,8	83,4 ± 25,4
Pdp9	142,8 ± 58,7	45,8 ± 16,7*
Pdp11	97,3 ± 44,5	38,8 ± 3,4*
51M6	82,6 ± 12,4	51,2 ± 11,1*
Condiciones de competición		
Pdp5	108,2 ± 13,4	85,1 ± 47,4
Pdp9	36,4 ± 5,8*	38,6 ± 2,4*
Pdp11	41,7 ± 3,4*	37,4 ± 7,6*
51M6	55,8 ± 7,0*	38,9 ± 2,2*
Condiciones de desplazamiento		
Pdp5	39,7 ± 4,0*	41,6 ± 6,7*
Pdp9	26,8 ± 2,1*	35,9 ± 4,4*
Pdp11	39,9 ± 15,3*	31,0 ± 6,0*
51M6	39,0 ± 2,8*	34,7 ± 4,1*



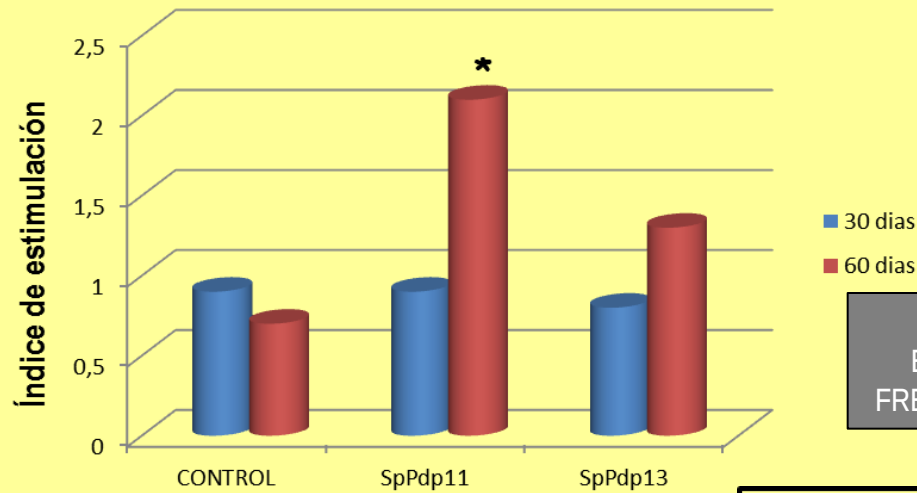
INTERACCIONES CON
PATÓGENOS



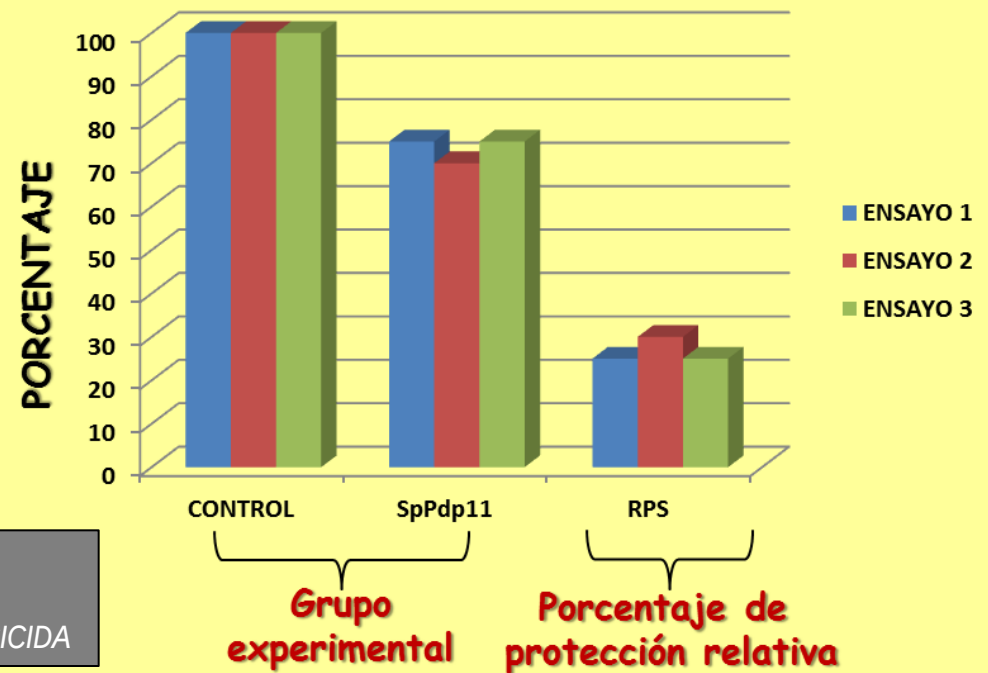
INTERACCIONES CON EL HOSPEDADOR



INTERACCIONES CON PATÓGENOS



EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD OXIDATIVA EN FAGOCITOS RENALES DE LENGUADO SENEGALÉS FRENTE A *PHOTOBACTERIUM DAMSELAE* SUBSP *PISCICIDA*



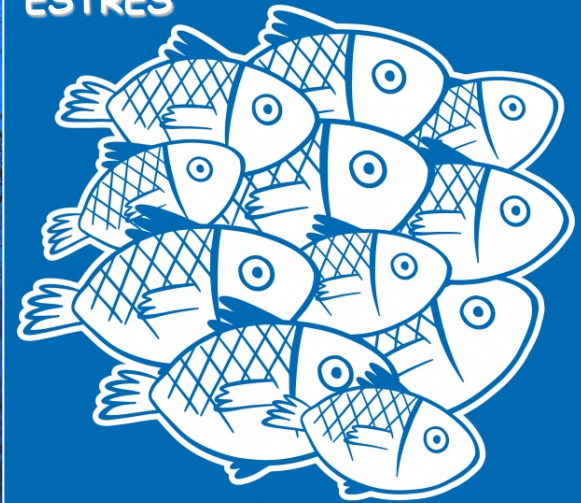
PORCENTAJES DE MORTALIDAD Y PROTECCIÓN DE EJEMPLARES DE LENGUADO SENEGALÉS FRENTE A *PHOTOBACTERIUM DAMSELAE* SUBSP *PISCICIDA*



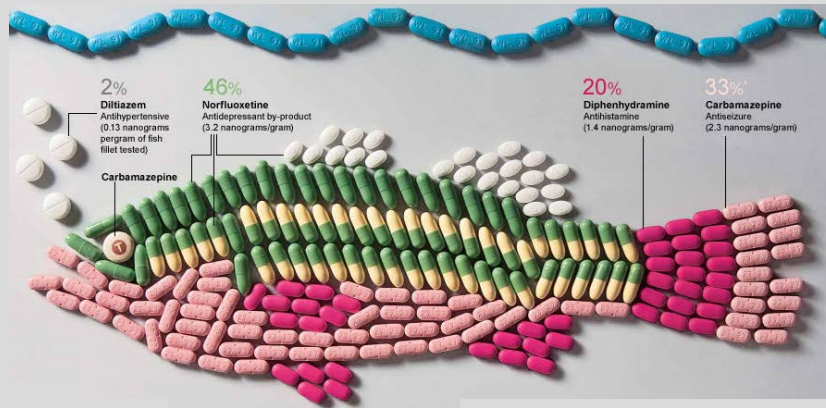
MECANISMOS DE ACTUACIÓN

Interacción con el hospedador

ESTRÉS



EMPLEO DE ANTIMICROBIANOS



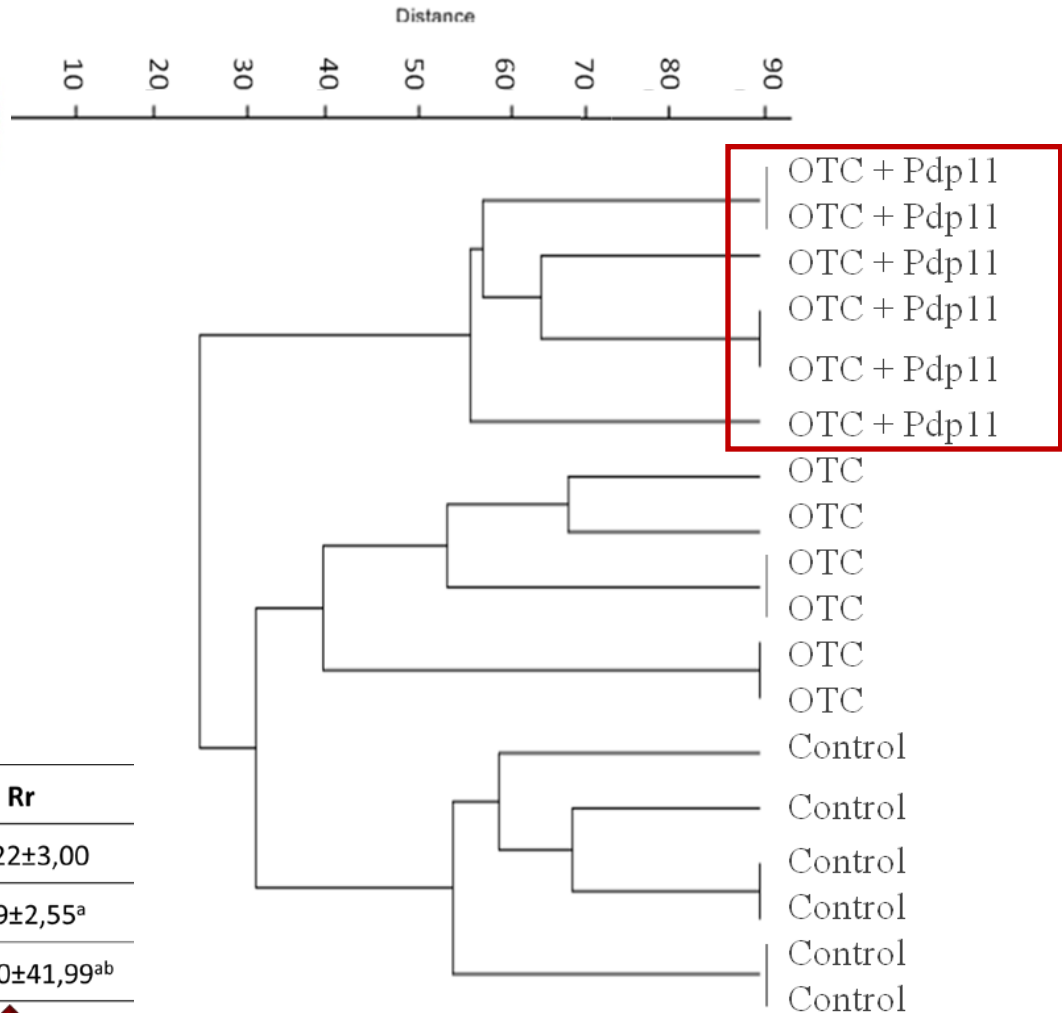
MEJOR DESARROLLO





MECANISMOS DE ACTUACIÓN

Interacción con el hospedador



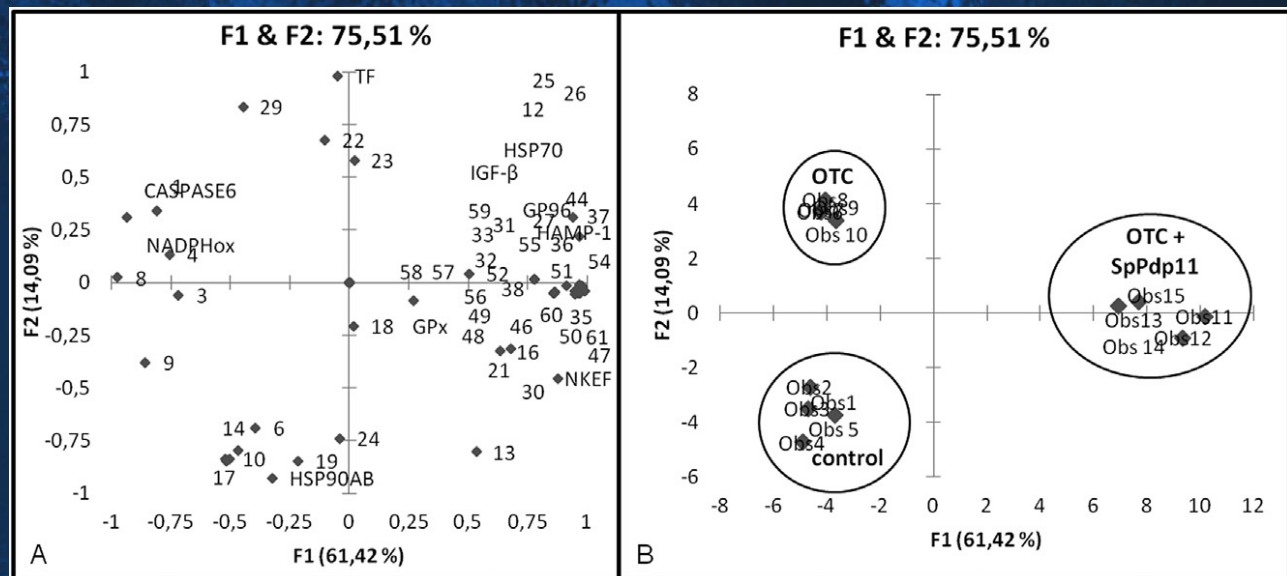
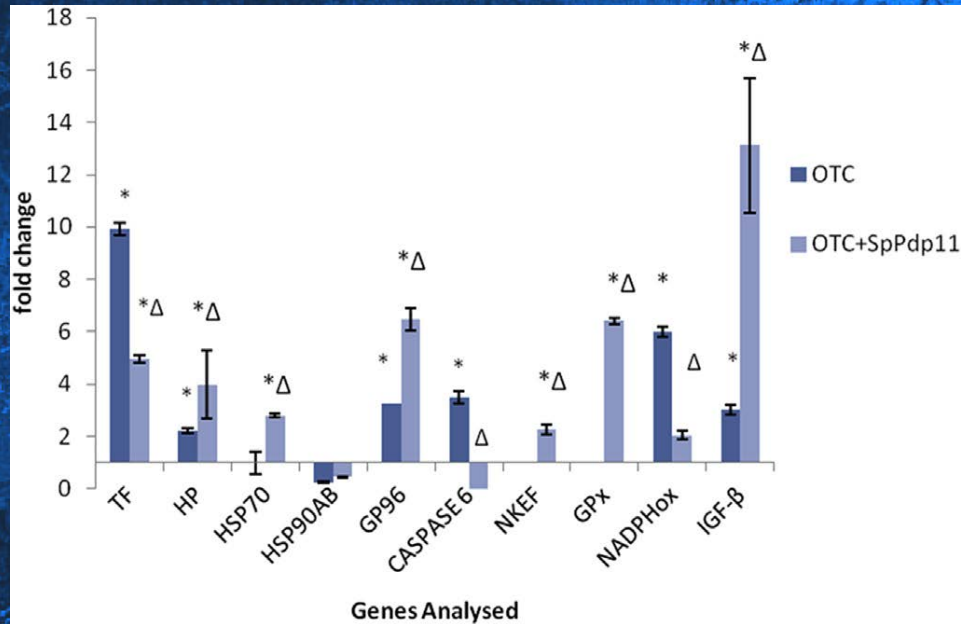
Tratamiento	R	H'	Rr
Control	15,20±2,00	2,36±0,04	35,22±3,00
OTC	7,50±1,11 ^a	1,85±0,23 ^a	7,79±2,55 ^a
OTC+Pdp11	27,75±3,77 ^{ab}	3,17±0,15 ^{ab}	158,20±41,99 ^{ab}

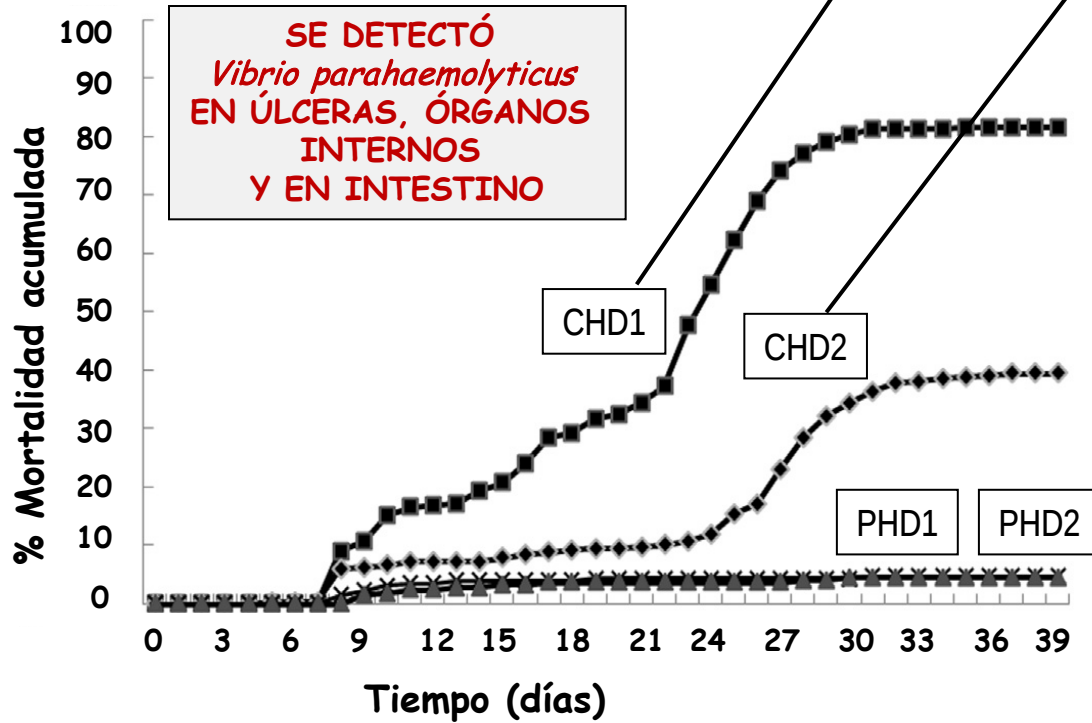
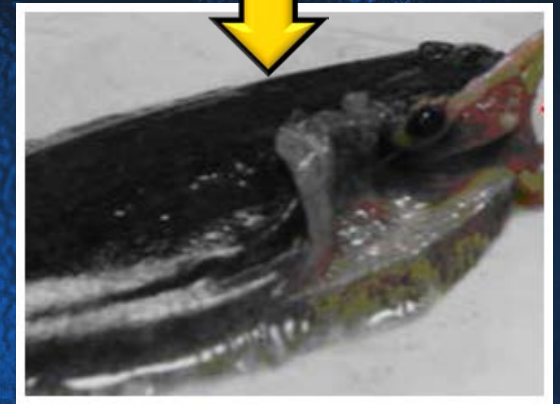
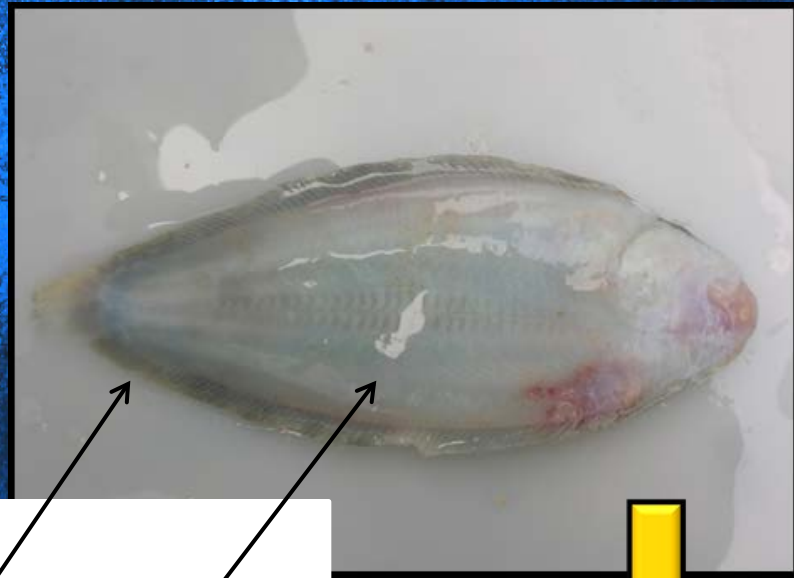
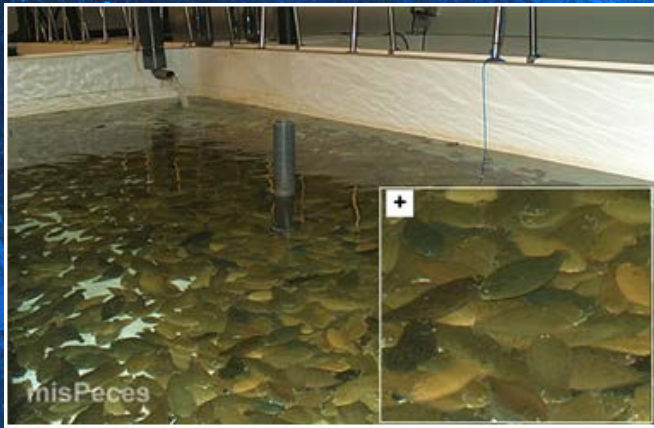


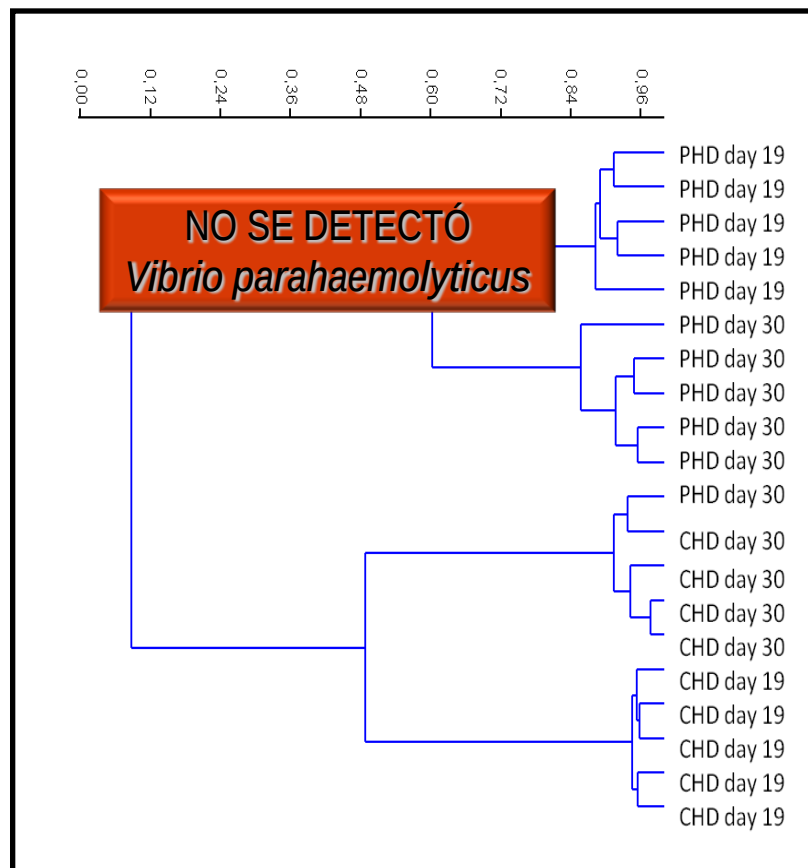


MECANISMOS DE ACTUACIÓN

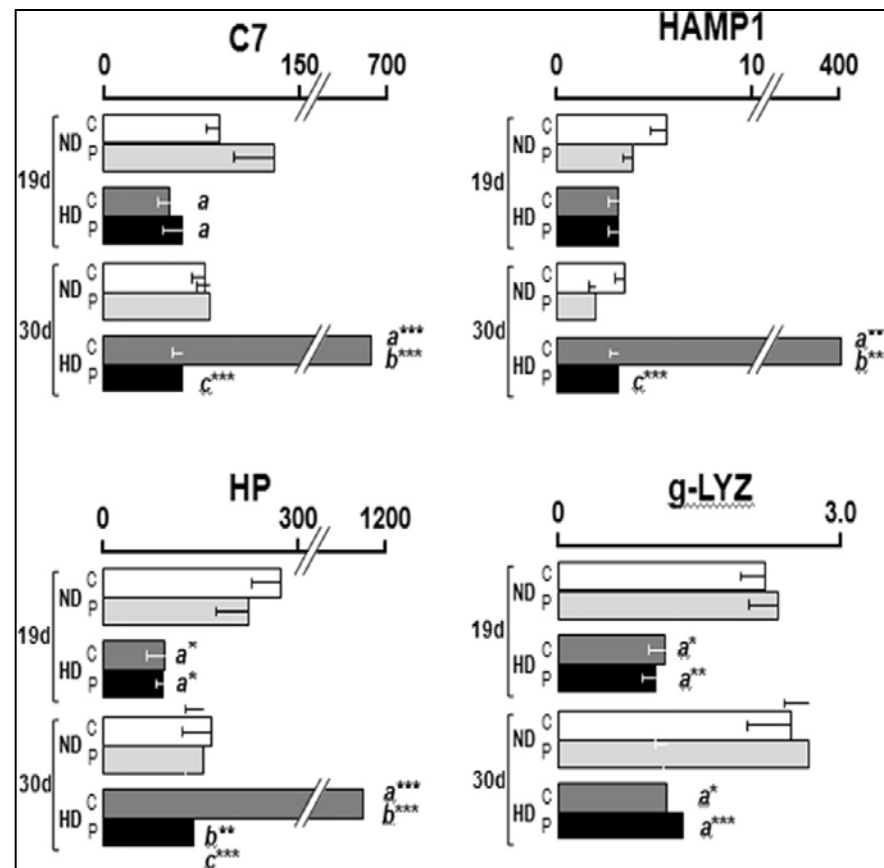
Interacción con el hospedador







**COEFICIENTE DE SIMILITUD
ENTRE LAS MICROBIOTAS INTESTINALES**



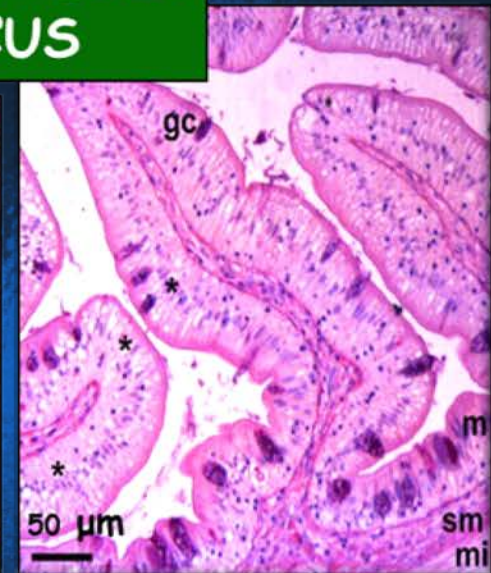
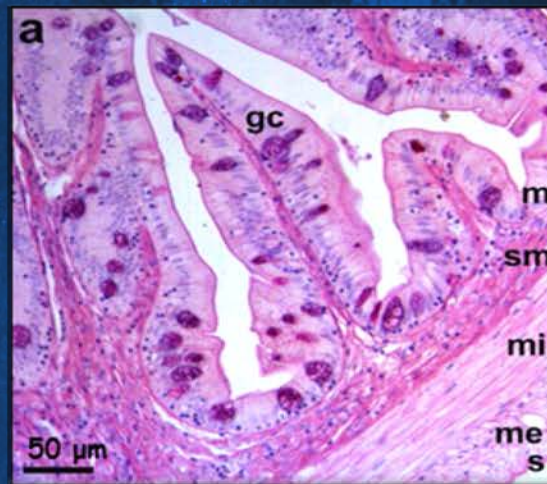
**TRANSCRIPCIÓN DE GENES RELACIONADOS
CON LA RESPUESTA INMUNE**

			Globet Cells		
Treatment	VH (μm)	D (μm)	PAS	PAS-AB	Total
CND	639.7 $\pm$ 11.6 ^a	2187.3 $\pm$ 27.9 ^a	36.5 $\pm$ 9.5 ^a	33.1 $\pm$ 11.5 ^a	69.6 $\pm$ 15.6 ^a
CHD	433.7 $\pm$ 9.1 ^c	1775.4 $\pm$ 26.3 ^b	44.9 $\pm$ 18.4 ^a	39.7 $\pm$ 17.2 ^{ab}	84.6 $\pm$ 35.1 ^b
PHD	480.0 $\pm$ 9.1 ^b	1708.4 $\pm$ 37.0 ^b	83.1 $\pm$ 12.5 ^b	38.5 $\pm$ 8.6 ^c	121.6 $\pm$ 17.1 ^c

**MENOR SUPERFICIE
DE ABSORCIÓN**

**MAYOR SÍNTESIS
DE MUCUS**

**¿ MENOR TRANSLOCACIÓN
BACTERIANA ?**





INTERACCIONES CON EL HOSPEDADOR

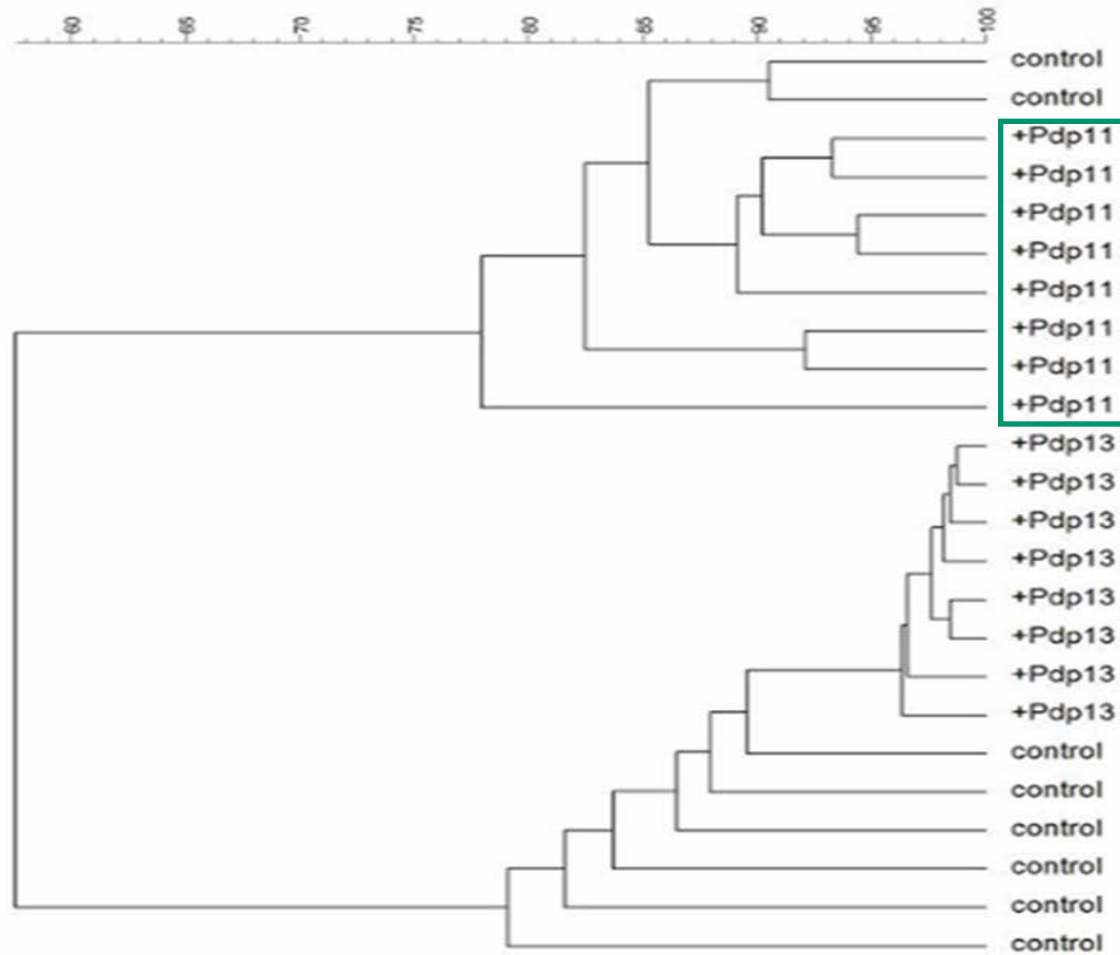


Parameters	Diet C	Diet Pdp11	Diet Pdp13
Initial body weight (g)	13.4 ± 3.1	13.9 ± 3.9	13.6 ± 3.3
Final body weight (g)	21.0 ± 5.5 ^a	27.7 ± 6.5 ^b	26.9 ± 7.2 ^b
Specific growth rate (% day ⁻¹)	0.99 ± 0.03 ^a	1.14 ± 0.02 ^b	1.13 ± 0.02 ^b
Absolute growth rate (g day ⁻¹)	0.16 ± 0.02 ^a	0.21 ± 0.01 ^b	0.21 ± 0.01 ^b
Initial total mass per tank (g)	2100 ± 280	2340 ± 179	2255 ± 145
Final total mass per tank (g)	3950 ± 257 ^a	4775 ± 238 ^b	4860 ± 152 ^b
Net production per tank (g)	1950 ± 129 ^a	2435 ± 107 ^b	2605 ± 213 ^b
Total income per tank (g)	3337	3912	3751
Feed conversion ratio	1.71 ± 0.14 ^a	1.61 ± 0.19 ^{ab}	1.44 ± 0.09 ^b
Protein efficiency ratio	1.06 ± 0.04 ^a	1.13 ± 0.12 ^{ab}	1.26 ± 0.09 ^b
Protein productive value	18.8 ± 0.3 ^a	19.7 ± 0.8 ^{ab}	21.0 ± 0.2 ^b
Survival (%)	100	100	100

Mean in the same row with different superscript are significantly different ($P < 0.05$), ($n = 3$). For initial and final body weights ($n = 150$).

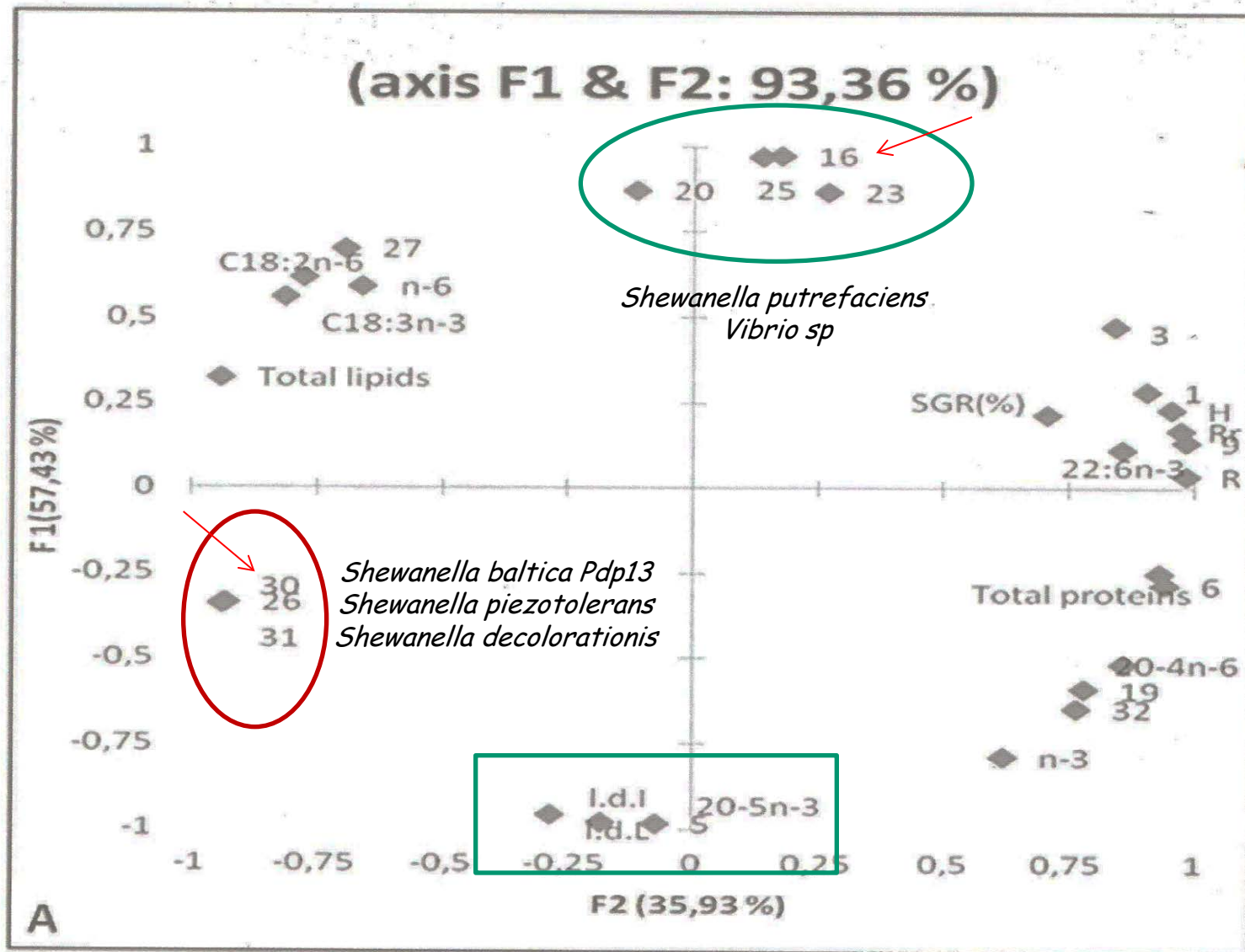


Interacciones con el hospedador





Interacciones con el hospedador





Nuevos retos

AHONDAR EN LOS MECANISMOS
DE ACTUACIÓN *in vivo*
FRENTE AL HOSPEDADOR Y PATÓGENOS

OPTIMIZACIÓN DE LA
APLICACIÓN INDUSTRIAL



DETERMINACIÓN DEL
CARÁCTER PROBIÓTICO



Grupo Bocontrol y Profilaxis de Enfermedades en Acuicultura



Proyecto AGL2002-01488

Duración: 2002-2005

Proyecto AGL2005-07454-C02-02

Duración: 2006-2008

Proyecto PTR1995-0943.OP

Duración: 2006-2008

Proyecto AGL2008-05119--C02-02

Duración: 2009-2011

Proyecto AGL2011-30381-C03-02

Duración: 2012-2014

Proyecto AGL2014-51839—C5-R2

Duración: 2015-2017

Proyecto AGL2017-05119--C02-02

Duración: 2018-2020



Grupo de Biocontrol y profilaxis de enfermedades en acuicultura

