

# “Nuevos Avances en el Cultivo Larvario de la Corvina (*Argyrosomus regius*).”



CINDY CAMPOVERDE V.

Directores: Dra. Alicia Estévez  
Dr. Karl Andree

# INDICE

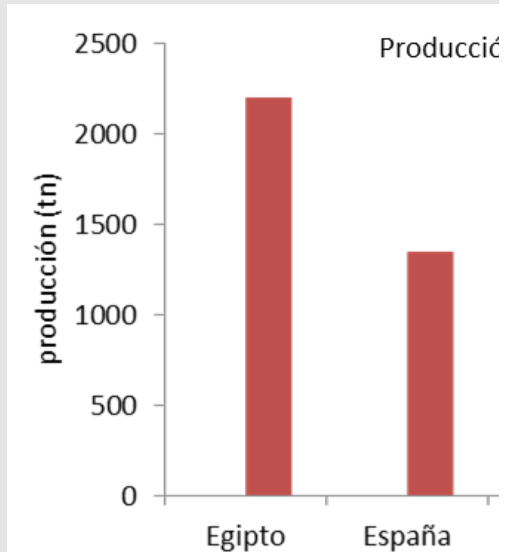
- Introducción
- Objetivos
- Ensayos
- Resultados
- Impacto

# INTRODUCCION



Familia Scienidae, *Argyrosomus regius*. (Meagre, Corvina, Roncador).

Distribución: Mar Mediterráneo, Mar Negro, Costa del Atlántico de Europa.



(FAO 2011)

## PRINCIPALES ESPECIES DE PECES DE ACUICULTURA PRODUCIDOS EN EUROPA (EU +5 Países no EU)

**Salmón atlántico:** 1.238.398 t  
**Trucha de ración:** 237.017 t  
**Dorada:** 130.114 t  
**Lubina:** 117.075 t  
**Trucha grande:** 106.054 t  
**Carpa común:** 58.236 t  
**Rodaballo:** 10.633 t

**NUEVAS ESPECIES**  
**Bacalao:** 17.772 t  
**Anguila europea:** 6.262 t  
**Corvina:** 3.790 t  
**Lenguado:** 370 t  
**Halibut:** 190 t



FUENTE : FEAP

Considerado una especie potencial para la diversificación de peces marino para acuicultura comercial.(Quèmèner, 2002; Klimogianni et al, 2013).

## VENTAJAS

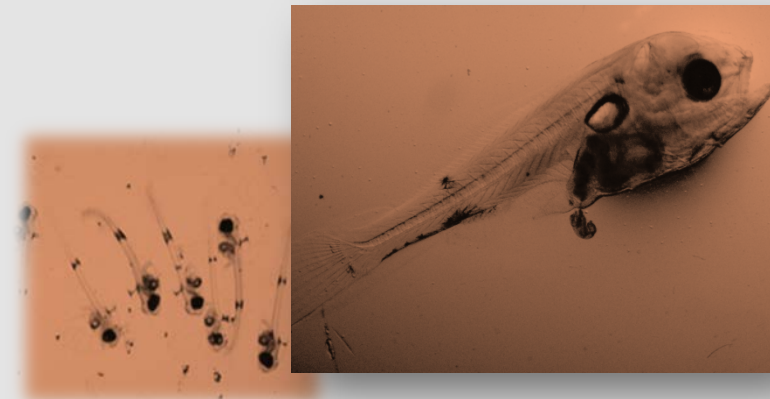
- Toleran condiciones de cautividad
- Elevada fecundidad.
- Tasas de crecimiento  $> 1 \text{ kg año}^{-1}$  (Monfort,2010)
- Adecuados índices de conversión (Jiménez et al.2003)
- Buena calidad organoléptica (Jiménez et al.2005)

## DESVENTAJAS

- Uso de hormonas para la inducción a la puesta (abril-junio).
- Requerimientos nutricionales de la especie.
- Esquemas de alimentación diseñados para otras especies.
- Dispersión de tallas durante el cultivo.
- Falta de estudio sobre sistema inmune.

# OBJETIVOS

1. Establecer los requerimientos nutricionales en ácidos docosahexanoico (DHA) y sus efectos sobre el crecimiento y supervivencia.
2. Evaluar ingesta de dietas artificiales en períodos tempranos y su influencia en el desarrollo larvario.
3. Estudio de la ontogenia del sistema inmune desde la fase larvaria hasta la etapa adulta.





# DISEÑO EXPERIMENTAL: Objetivo 1

Tanques = 100 L (x3)

Densidad 75 larvas L<sup>-1</sup>

T = 21°C

P= 16hL:8hO

Intensidad de luz = ~ 500 lux

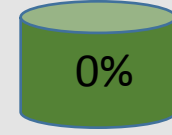
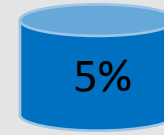
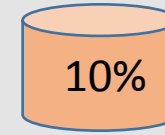
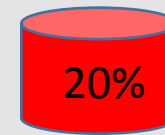
Tiempo: 28 días.

Muestras: 9-16-30 dph  
Biometrías (DW-LS), Bioquímicas,  
Enzimáticas, Histología,  
Deformación, Comportamiento.

Enriquecedores : 4

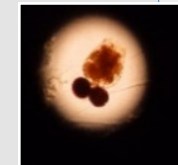
**DHA**

H M L Hemp

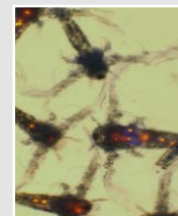


	Densidad	Dosis	Tiempo	Ración
Rotífero	500 rot/ml	0.1 g/l <sup>-1</sup>	2-6 h	2
Artemia	100 art/ml	0.6 g/l <sup>-1</sup>	6 h	2

## Secuencia de alimentación



rotífero (10 rot/ml)  
Día: 2 al 14



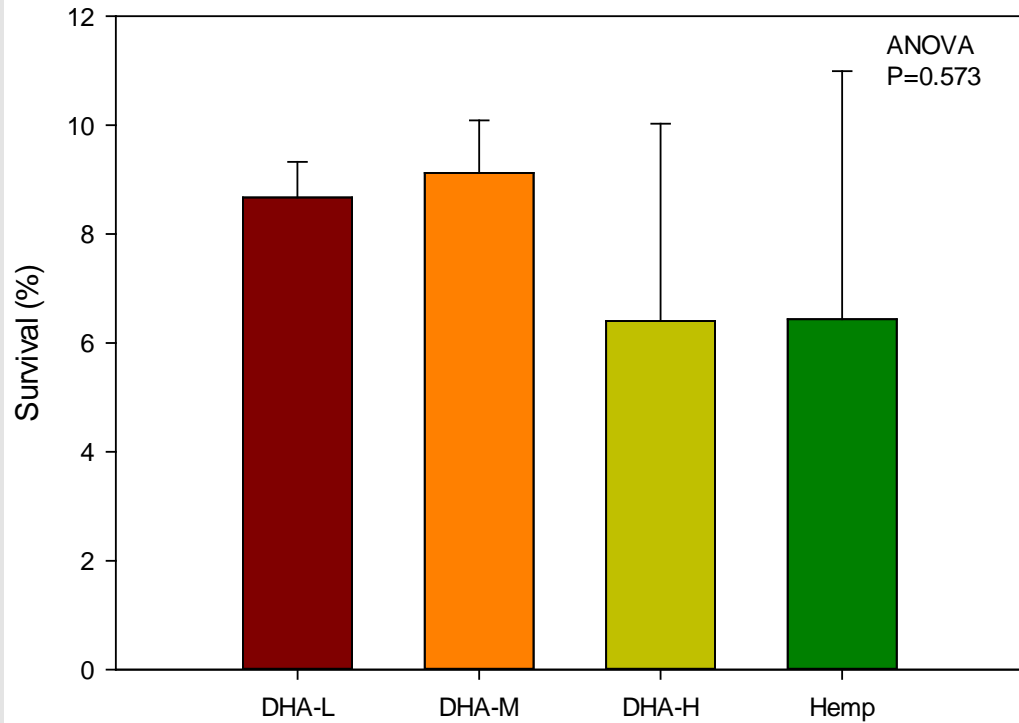
*artemia* (1-6 art/ml)  
Día: 15 al 30

	Rotífer				Artemia							
	DHA-H	DHA-M	DHA-L	Hemp	DHA-H	DHA-M	DHA-L	Hemp				
Total lípidos (mg/g)	192,20	154,40	197,40	165,40	191,30	169,30	123,80	221,90				
Total Ac. Grasos (mg/g lípidos)	605,82	496,85	619,80	620,04	689,34	615,97	649,35	644,39				
Composición Acidos grasos (% Total)												
14:0	0,77	1,97	2,59	0,62	0,24	0,51	0,58	0,59				
16:0	5,29	7,77	9,78	8,08	7,66	10,40	9,95	9,36				
18:0	3,93	3,58	33,4	3,50	5,34	6,42	5,18	5,90				
<b>Total Saturados</b>	<b>9,99</b>	<b>13,38</b>	<b>15,77</b>	<b>12,20</b>	<b>13,42</b>	<b>17,6</b>	<b>15,92</b>	<b>15,35</b>				
16:1	5,39	13,29	12,23	5,75	0,57	1,97	2,12	0,62				
18:1n-9	20,51	23,75	26,22	22,51	18,96	22,22	24,46	21,23				
18:1n-7	7,81	7,27	4,4	2,29	8,55	6,33	7,62	3,89				
20:1	2,89	5,69	8,59	2,00	1,14	2,19	3,57	0,85				
<b>Total Monoinsaturados</b>	<b>38,13</b>	<b>52,81</b>	<b>56,33</b>	<b>32,81</b>	<b>29,74</b>	<b>33,81</b>	<b>40,12</b>	<b>26,75</b>				
18:2n-6	5,03	3,89	5,67	40,88	5,95	5,91	7,54	29,64				
18:3n-6	0,00	0,00	0,00	2,04	0,56	0,75	0,66	1,45				
20:4n-6	1,05	0,9	0,43	0,05	1,19	1,21	0,55	0,18				
<b>Total n-6 PUFA</b>	<b>8,21</b>	<b>6,63</b>	<b>7,11</b>	<b>43,37</b>	<b>8,84</b>	<b>8,65</b>	<b>8,92</b>	<b>21,36</b>				
18:3n-3	0,57	0,57	0,85	9,43	21,68	22,34	19,12	22,15				
18:4n-3	0,34	0,71	1,29	0,56	2,66	3,43	2,91	2,39				
20:5n-3	4,69	5,19	6,04	0,69	6,02	5,10	5,92	0,96				
22:5n-3	1,27	0,98	0,78	0,08	0,59	0,50	0,53	0,03				
22:6n-3												
		<b>22:6n-3</b>			<b>34,54</b>	<b>16,12</b>	<b>8,7</b>	<b>0,71</b>	<b>16,22</b>	<b>7,64</b>	<b>5,61</b>	<b>0,47</b>
<b>Total n-3 PUFA</b>	<b>42,14</b>	<b>24,31</b>	<b>18,5</b>	<b>11,62</b>	<b>48</b>	<b>39,93</b>	<b>35,04</b>	<b>26,54</b>				
<b>Total PUFA</b>	<b>50,35</b>	<b>30,95</b>	<b>25,61</b>	<b>54,99</b>	<b>56,84</b>	<b>48,58</b>	<b>43,96</b>	<b>57,9</b>				
n-3/n-6	5,13	3,67	2,60	0,27	5,43	4,62	3,93	1,24				
DHA/EPA	7,36	3,11	1,44	1,03	2,69	1,50	0,95	0,49				

Tabla 1.- Composición en lípidos y ácidos grasos de las presas vivas enriquecidas con las emulsiones comerciales.

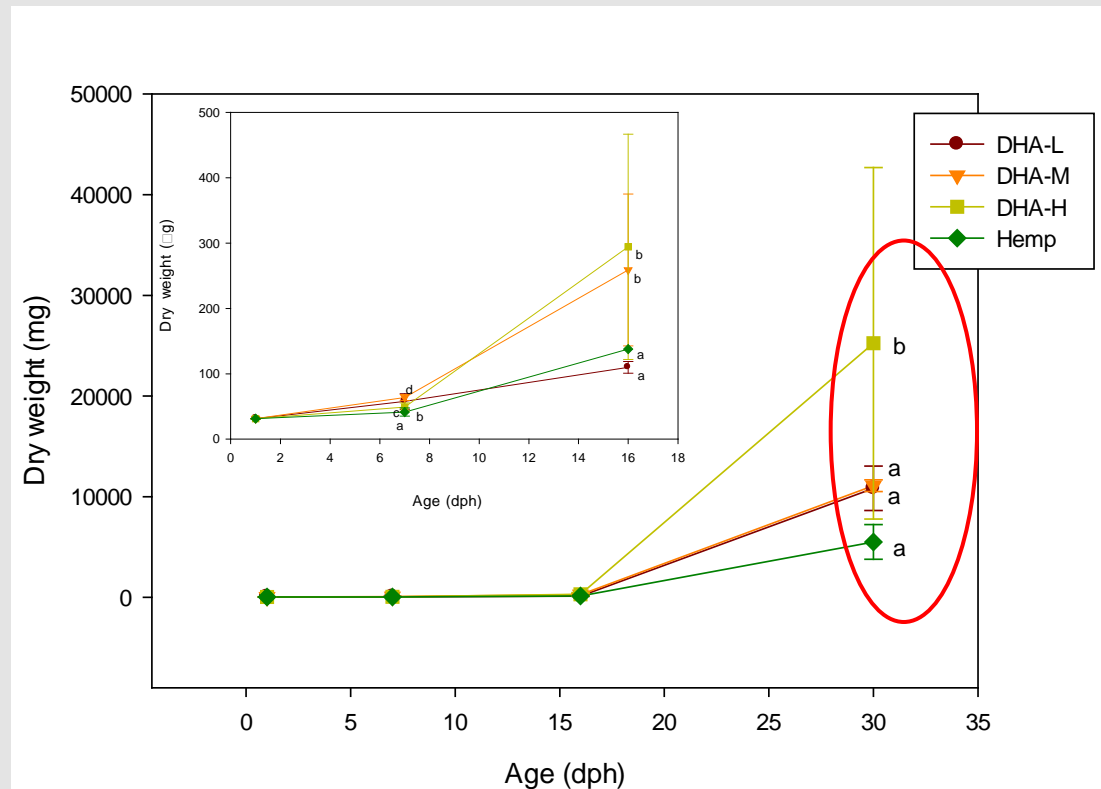


# RESULTADOS PRELIMINARES



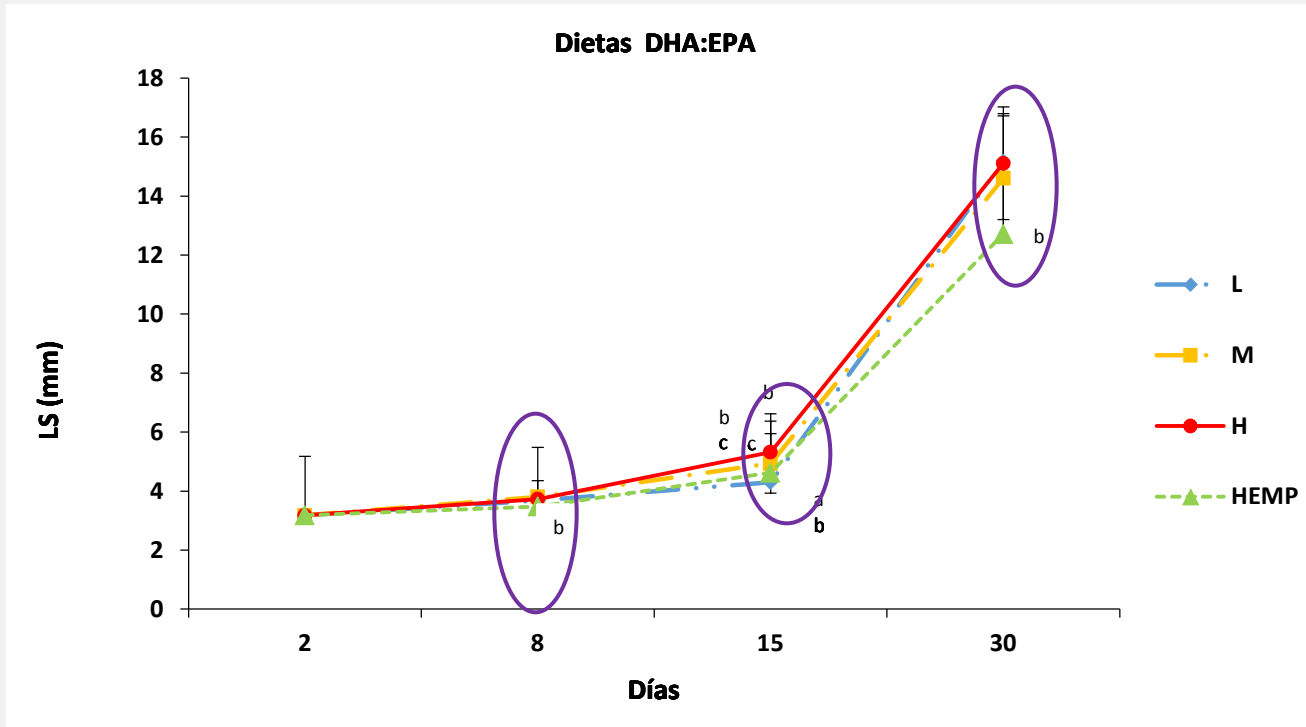
Diferencia significativamente alta en el peso seco final de las larvas alimentadas con niveles altos de DHA (DHA-H).

No hay diferencias significativas en supervivencia en los 4 tratamientos.





# RESULTADOS PRELIMINARES



Diferencias significativas en LS de la dieta Hemp con respecto a los demás tratamientos.

# Diseño Experimental : Ensayo 2

Tanques = 100 L (x3)

Densidad 100 larvas L<sup>-1</sup>

P= 16hL:8hO

T =23 °C

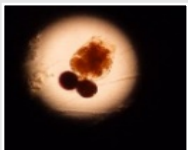
Intensidad de luz = ~ 500 lux.

Tiempo: 24 días.

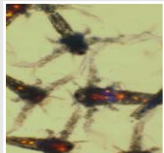
## Estrategia de alimentación



## Frecuencia de Alimentación



rotífero (10 rot/ml)



artemia (0.5-6 art/ml)



*Ad libitum* Gemma Micro 150, (Skretting)

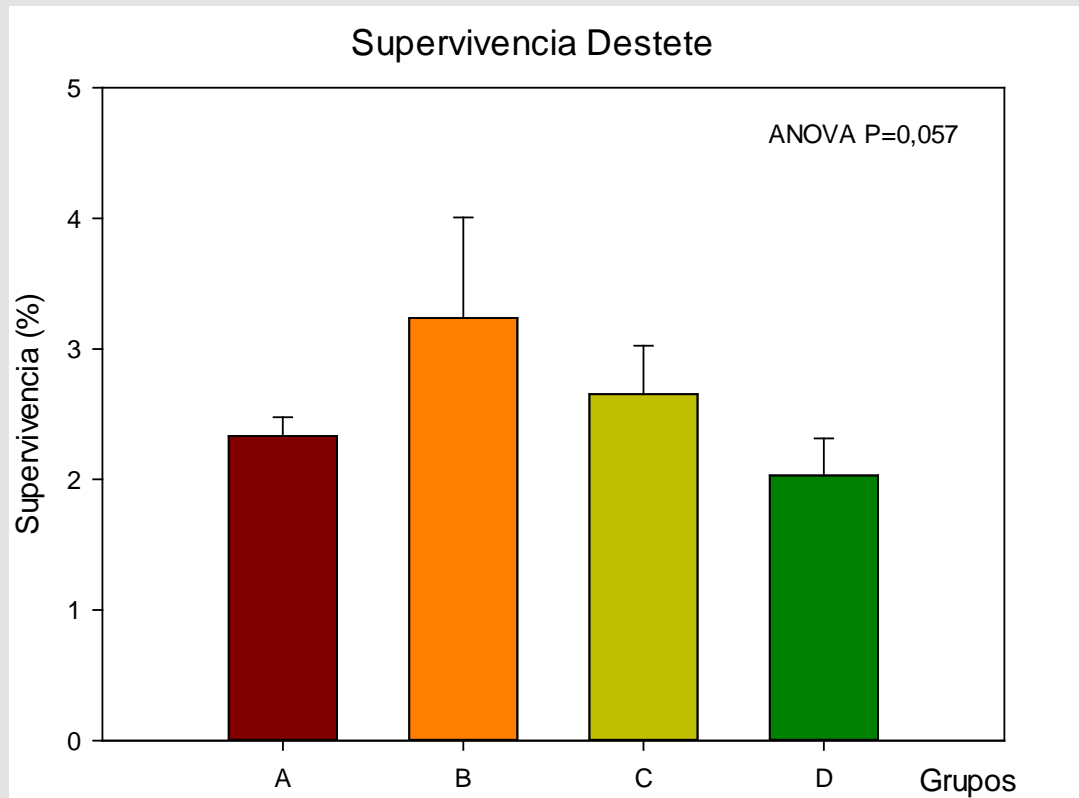
Grupo	Alimento			
	Rotífero días	Artemia días	Artemia %	Pienso días
A	2-14.	8-30.	100%	20
B	2-14.	8-30.	50%	20
C	2-14.	8-30.	50%	15
D	2-14.	8-30.	50%	12

Muestras: 8-12-15-16-19-20

Análisis: Biometrías (DW- LS)

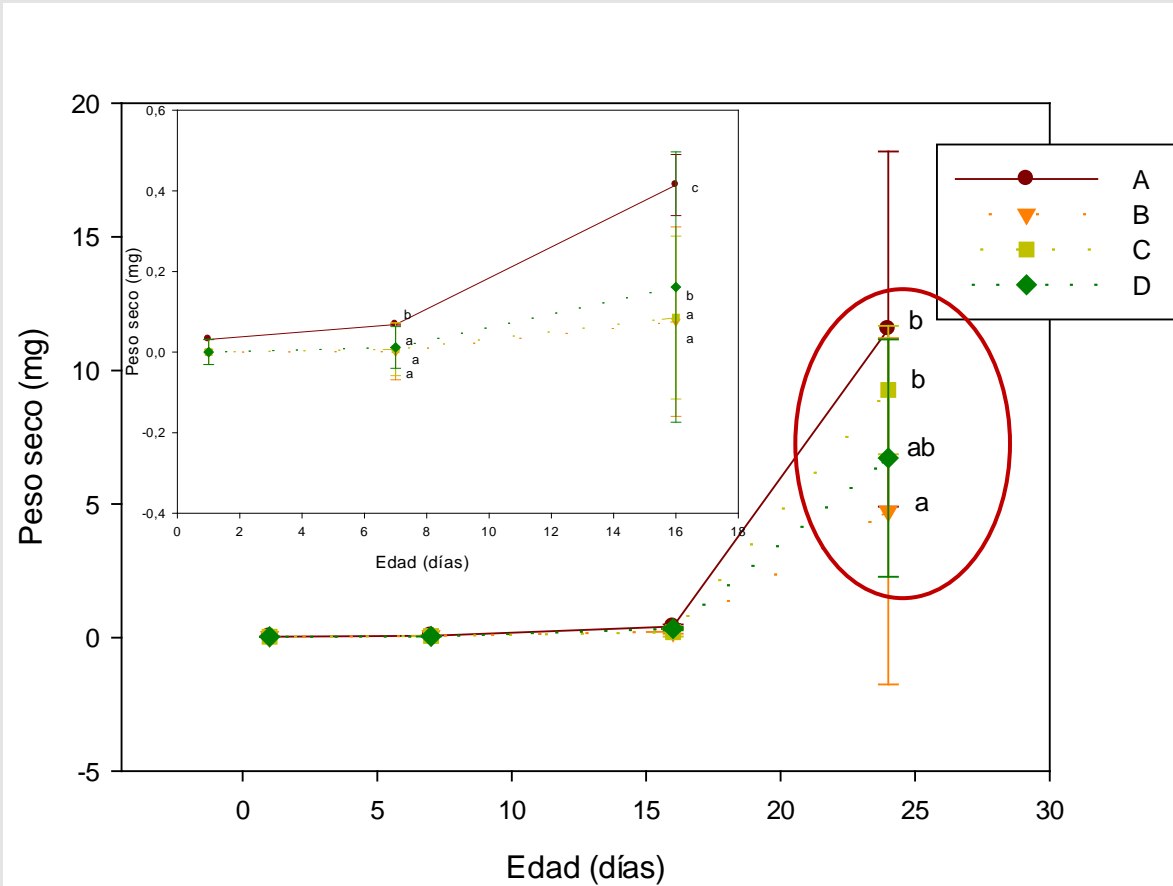
Bioquímicas, Enzimáticas, Histología, Deformación

# RESULTADOS PRELIMINARES



No hay diferencias significativas en supervivencia en los 4 tratamientos.

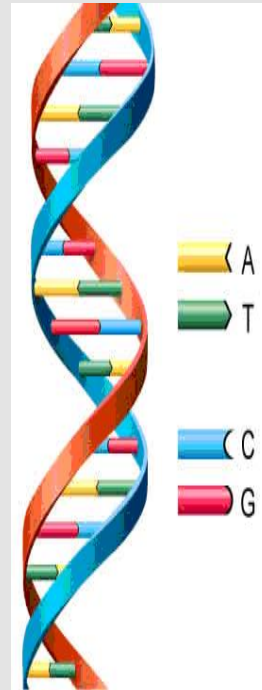
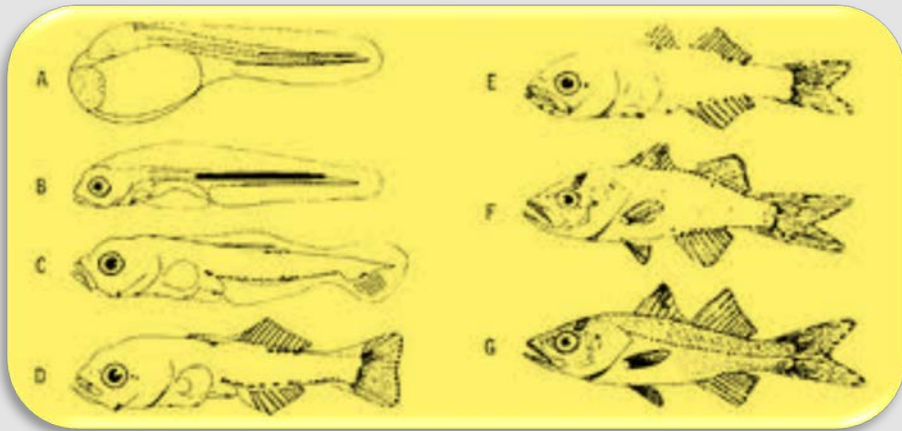
# RESULTADOS PRELIMINARES

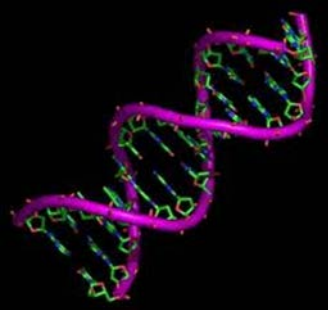


Diferencias estadísticamente significativas (ANOVA,  $P < 0.001$ ) en cuanto al peso seco final de las larvas del grupo B con respecto a las de los grupos A y C, mientras que el grupo D es intermedio.

# OBJETIVO 3

- Estudio Ontogénico del sistema inmune desde la fase larvaria hasta adulta.





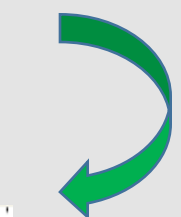
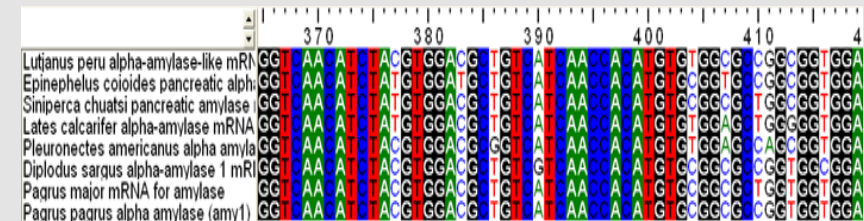
# METODOLOGIA

- Locate genes from phylogenetically similar studied species in GenBank (NCBI), prepare alignment of gene sequences from all species. From this alignment choose conserved area to design consensus or degenerate primers.

Immune Otogeny Gene Expression		
Endogeneous Controls	Innate Immunity	Inflammatory Response
EF1 (Elongation Factor)	Piscidin1 ("Defensin")	COX2 (cyclooxygenase 2)
GAPDH (Glyceraldehyde Phosphate Dehydrogenase)	Piscidin2 ("Defensin")	MyD88 (myeloid differentiating factor)
18S	Piscidin3 ("Defensin")	
	Lysozyme	
	Metallothionein	
	MX protein	
	NOD2 (Toll Like Receptor - TLR)	

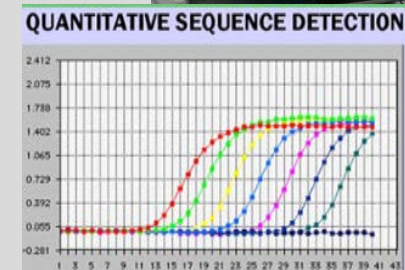
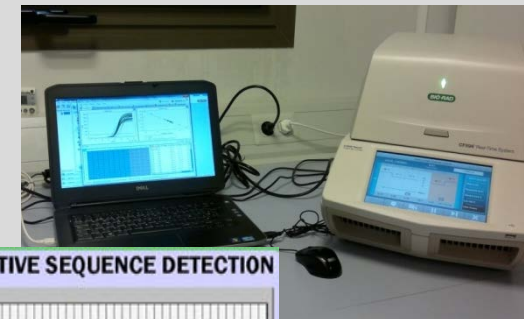
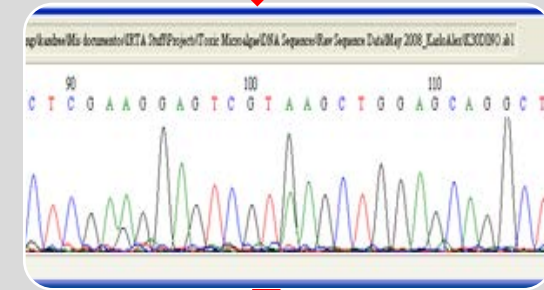
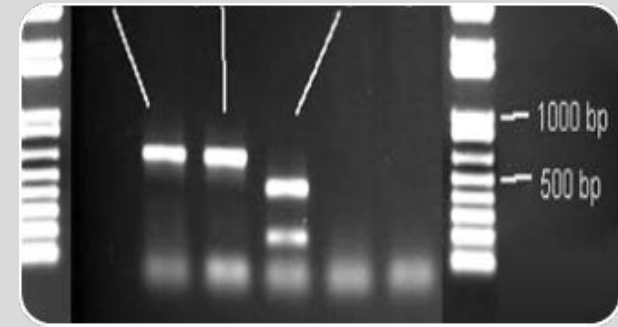
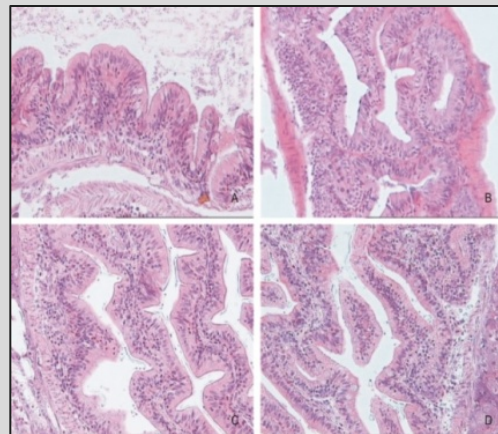
Species - Target	Name	Sequence	bp	G/C	Tm°C	Size (bp)
Argyrosoma regius Piscicidin 1 degenerate (sense)	dgPisc1F	GRATGAGGCTGYRTCRTTCC	22	10	64	110
Argyrosoma regius Piscicidin 1 degenerate (antisense)	dgPisc1R	ACWRGAATCCCTTKCCACAGCC	22	11	66	110
Argyrosoma regius C3 degenerate (sense)	dgC3F	ACTGGAGGCCACAGCTTAYGCTC	23	13	72	1201
Argyrosoma regius C3 degenerate (antisense)	dgC3R	GCCAGTACTCYATCCAGGTTCTC	23	12	70	1201
Argyrosoma regius COX2 degenerate (sense)	dgCOX2F	ATATTTGGACAAAACCAACAGTGG	25	10	70	1500
Argyrosoma regius COX2 degenerate (antisense)	dgCOX2R	CARTTTGTACACAAAATCTATTTTGCTG	28	8	72	1500
Argyrosoma regius MX Protein degenerate (sense)	dgMXPF	GACATAGCAACCACAGAGGCYTTGA	25	12	74	570
Argyrosoma regius MX protein degenerate (antisense)	dgMXPR	GTCTTGATGTTGARGAABCCDGGKAG	26	11	74	570
Argyrosoma regius NOD2 degenerate (sense)	dgNOD2F	CCTGTWTACACACCTTACAAMAGG	25	11	72	1390
Argyrosoma regius NOD2 degenerate (antisense)	dgNOD2R	CAGGASAYAAKCCCTTBASYAGSACTTC	28	9	74	1390
Argyrosoma regius Lysozyme degenerate (sense)	dgLysoF	CTGGTGTCTGCTYCTGGTGGC	23	13	72	220
Argyrosoma regius Lysozyme degenerate (antisense)	dgLysoR	CCAKRAGCGYCTYTYTATCTGYAAYATG	28	9	74	220
Argyrosoma regius EF1 degenerate (sense)	dgEF1F	GACTTCATCAAGAACATGATCACTG	25	10	70	230
Argyrosoma regius EF1 degenerate (antisense)	dgEF1R	GATCTTCTTGATGTAGGTGCTCAC	24	11	70	230
Argyrosoma regius GAPDH degenerate (sense)	dgGAPDHF	GGASTACATGGTCTACATGTTCAAAGTA	27	10	74	239
Argyrosoma regius GAPDH degenerate (antisense)	dgGAPDHR	TGGTTGACYCCATGACYAACATG	24	12	72	239
Argyrosoma regius MET degenerate (sense)	dgMETF	AARASTGGRACCTGCAACTGCGGWG	25	12	74	70
Argyrosoma regius MET degenerate (antisense)	dgMETR	GCAGCCAGAGGCGCARTTGSTGC	23	14	74	70
Argyrosoma regius MYD88 degenerate (sense)	dgMYD88F	CCYGARCTSTTTGATGCCCTTCACT	25	10	70	130
Argyrosoma regius MYD88 degenerate (antisense)	dgMYD88R	CACCTCRCTCRCAATGAGTTCYC	24	11	70	130
Argyrosoma regius TNFa degenerate (sense)	dgTNFaF	GGCGTTYGCTCAGGGCGGCTTC	22	15	74	250
Argyrosoma regius TNFa degenerate (antisense)	dgTNFaR	GCTGAAACACVGCYCCAGATAYATG	26	12	76	250

GenBank (NCBI)





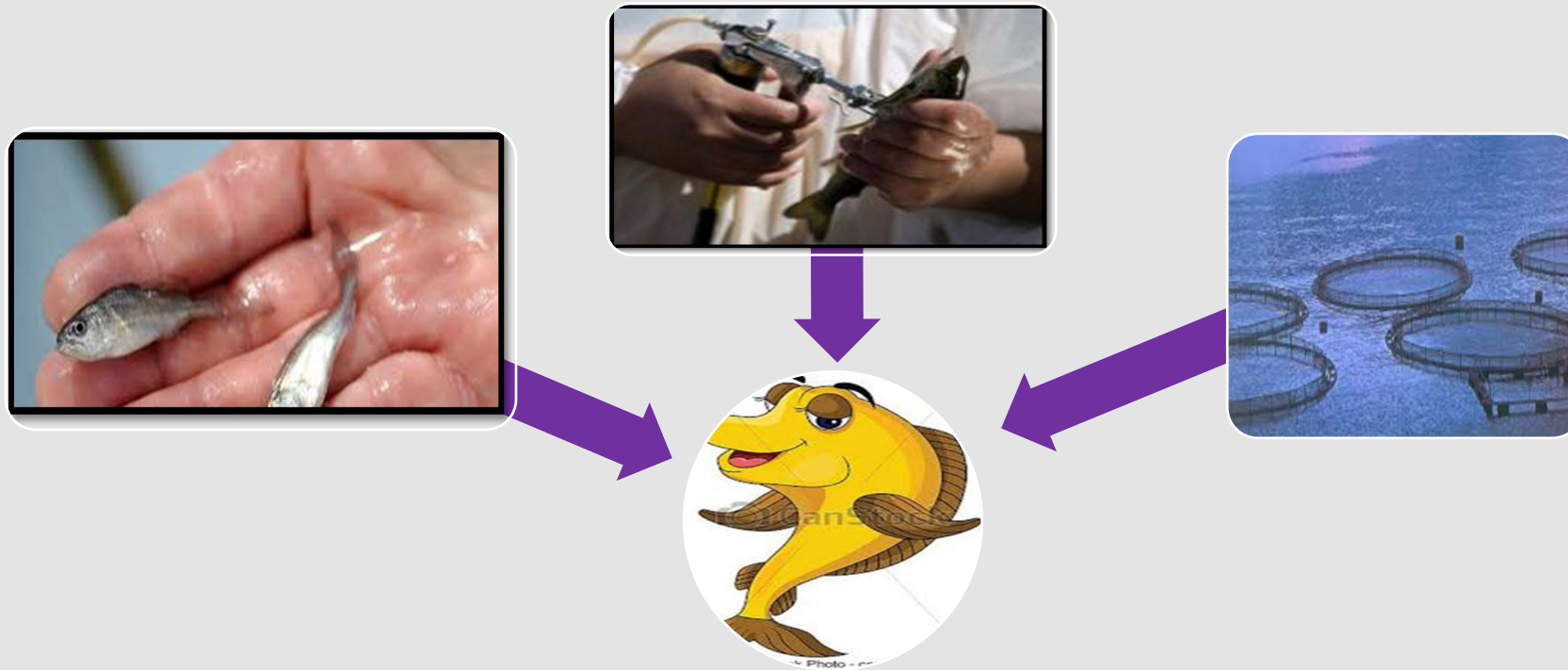
# METODOLOGIA





# RESULTADOS ESPERADOS

- ❖ El enfoque de este estudio contribuirá a conocer el desarrollo del sistema inmunológico y sistemas de integración y regulación fisiológica que ayudarán a involucrar métodos de inmunointervención ya sea a través del uso de productos biotecnológicos o vacunas lo que es de vital importancia para intensificar el cultivo
- ❖ Poder influir a través del control de los factores y condiciones externas (agua, oxígeno, etc.), disminuyendo su impacto sobre el individuo, o bien actuando sobre componentes específicos de la dieta para modular la susceptibilidad de la especie en cultivo.



# Resultados: Impactos

- Las técnicas de cultivo y la investigación de los requerimientos nutricionales de la corvina *A. regius*, podrían tener aplicabilidad en otras especies de corvina propias del Ecuador.

Nombre común	Nombre científico
Corvina roja	<i>Sciaenops ocellatus</i>
Corvina amarilla	<i>Cynoscion albus</i>
Corvina ayanque	<i>Cynoscion squamipinnis</i>
Corvina plateada	<i>C. stolzmani</i>
Corvina Antón	<i>C. phoxocephalus</i>



# Resultados: Impactos



- Producción Sustentable
- Transferencia de Tecnología
- Ingresos de divisas.
- Empleos y servicios.

- Seguridad y soberanía alimentaria

- Reducción de la presión de captura
- Mitigando impactos ambientales



# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

## AGRADECIMIENTOS:



Co-funded by the Seventh Framework Programme of the European Union

