

CAPÍTULO XII: C.A. VALENCIA

1. PROYECTO: POTENCIAL DE CRECIMIENTO Y ETIOLOGÍA DE LOS PROCESOS PATOLÓGICOS ASOCIADOS AL CULTIVO DEL DENTÓN (*Dentex dentex*)

AÑO:

Comienzo del plan: 1996

Finalización del plan: 1999

OBJETIVOS:

- 1- Comprobar el grado de adaptación del dentón a las instalaciones de cultivo.
- 2- Comparar el potencial de crecimiento del dentón y la dorada.
- 3- Determinar el efecto de la ración y de la relación proteína / energía sobre el crecimiento y el sistema somatotrópico.
- 4- Evaluar la duración del periodo de engorde en condiciones naturales y de temperatura controlada.
- 5- Diagnosticar los posibles agentes etiológicos causantes de problemas patológicos.

La consecución de los objetivos señalados permitirá establecer la viabilidad del cultivo del dentón y su verdadero potencial de explotación.

DATOS DE LA INSTITUCIÓN:

Organismo: Centro Superior de Investigaciones Científicas.

Centro: Instituto de Acuicultura Torre de la Sal.

Departamento: Microbiología y Etiología.

COORDINADOR DEL PLAN:

Nombre: Jaume.

Apellidos: Pérez Sánchez.

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

El presente proyecto se desarrolla en las instalaciones del Instituto de Acuicultura de Torre de Sal en Castellón.

RESUMEN DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS; METODOLOGÍA, RESULTADOS OBTENIDOS Y CONCLUSIONES.

Metodología:

Se parte de alevines – juveniles de peso medio 11-15 gramos, que se distribuyen en tanques de 75 litros (30 animales / tanque; 2 tanques / tratamiento) y son alimentados con dos dietas experimentales con diferentes niveles de ingesta (0,5%, 1%, 2%, *ad libitum*).

La formulación y el procesado de las dietas experimentales se lleva a cabo en colaboración con el Doctor Kaushik del Laboratorio de Nutrition des Poissons, Unite Mixté INRA-IFREMER, Saint-pécsur Nivelles (Francia).

Se determinan las tasas de crecimiento y de conversión del alimento.

Al inicio y al final de la experiencia se sacrifican 20 animales / tratamiento y se determina:

- Composición corporal: contenido de agua, valor energético, proteínas y lípidos.
- Niveles circulantes e hipofisarios de GH.
- Receptores hepáticos de GH.
- Expresión de IGF-1 hepática, utilizando sondas de DNA y RNA codificantes para la IGF-1 sw dorada.

Periódicamente se llevan a cabo muestreos en las instalaciones de cultivo de dentón para tener una mejor visión de la posible estacionalidad de los patógenos. Se intentará conseguir ejemplares cultivados en jaula y en instalaciones terrestres para realizar un estudio comparativo. El plan de trabajo a seguir en cada muestreo es:

- 1- Observación de la sintomatología externa y necropsia.
- 2- Estudio bacteriológico.
- 3- Estudio parasitológico.

Se diseñan determinadas pautas de alimentación (relación proteína / energía, nivel de ingesta) de alevines de dentón hasta alcanzar un peso de 250-300 gramos. Durante el periodo invernal, la mitad de los grupos experimentales se mantienen a 18-20°C.

Resultados:

Se lleva a cabo un seguimiento del dentón desde la fase de huevo en las instalaciones del Instituto de Acuicultura de Torre de la Sal. Se parte de huevos procedentes tanto de GESA como del Instituto Oceanográfico de Mazarrón y de la hatchery GPBRSA (Gerona).

Los huevos se distribuyen en tanques de 1.200 l de capacidad (500.000 huevos) dotados de circuito abierto. La salinidad es de 37-38 ppm, la aireación es mínima y la temperatura se mantiene constante en torno a los 24 °C. Desde un principio hay una mortalidad alta y constante, difícil de cuantificar debido al tamaño pequeño y transparencia de las larvas recién eclosionadas.

Desde la eclosión se suministran rotíferos junto con algunos copepoditos de *Cleptocampus retrogressus*. A partir de los 5 días de la eclosión, los rotíferos empleados se enriquecen con emulsiones comerciales o con microalgas. A los 7 días después de la eclosión se suministran nauplios recién eclosionados de *Artemia* AF y gradualmente se disminuye el aporte de rotíferos. El día 10 se incluyen nauplios enriquecidos con SS en la dieta y el día 16 se añade pienso microparticulado al que las larvas no hacen ningún caso. Es significativo ver como muchas larvas comen selectivamente copépodos, a pesar de que éstos son mucho menos abundantes que los nauplios. A los 19 días, se suministran nauplios cultivados durante 48 horas con Algamac 2000 y una semana después se pasa a alimentar con biomasa de *Artemia* que se añaden dos veces al día *ad libitum*. Hacia el día 40 se pasa a una dieta basada en boga y calamar, y poco a poco se desteta con pienso comercial.

La mortalidad es continua, agravada por canibalismo y necrofagia a partir de los 15 días. A partir del día 20, se aprecian claramente dos tipos de peces:

- Unos más oscuros (pigmentados) que frecuentemente boquean cerca de la superficie nadando en círculos.
- Peces de colores más rosados, generalmente mayores que los oscuros y que ocupan toda la columna de agua o nadan cerca del fondo, respondiendo rápidamente a cualquier estímulo.

A los 28 días de cultivo se separan 2 lotes de peces de cada uno de estos grupos. El peso y la talla de los animales pigmentados es inferior al de los aparentemente normales. No se observan diferencias en la cuantía de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, por lo que no cabe pensar que las diferencias de comportamiento y pigmentación sean indicación de un síndrome de deficiencia en ácidos grasos esenciales. El perfil encontrado es también muy similar al descrito para dorada y lubina.

A los 30 días de cultivo, se pasa de 3 mm a 18-20 mm de talla, llegándose a alcanzar un peso medio de 10 gramos a los 90 días de la eclosión.

Se realiza el estudio epidemiológico de peces procedentes de las instalaciones de GESA correspondientes a las puestas de 1996 y 1997. Se registra una mortalidad por goteo a lo largo del período de preengorde y engorde, del 51,4% en 1996 y del 57,9% en 1997.

Algunos de los síntomas que aparecen en los peces muertos son opacidad en la córnea con hemorragias alrededor de los ojos; algunos peces aparecen con pérdida total de los ojos. Algunos animales tienen hemorragias o úlceras en su parte trasera, erosiones en las aletas, branquias blanquecinas y ocasionalmente hinchazones abdominales. La autopsia de los peces enfermos revela hemorragias en el hígado, estómagos vacíos e inflamación en los riñones. Algunos peces se encuentran especialmente anoréxicos y algunas veces con un anormal desarrollo natatorio.

El estudio epidemiológico demuestra la existencia de una elevada carga parasitaria. En el riñón posterior se detecta el hongo *Ichthyophonus sp* y el mixosporodio *Lepthoteca sp*, en la vesícula biliar *Ceratomyxa sp*, en las branquias *Epitheliocystis*, y en el hígado un microsporodio aún no determinado.

Los dos parásitos más prevalentes son *Ceratomyxa sp* y *Epitheliocystis*, detectándose el primero en edades muy tempranas. En el caso de *Lepthoteca sp*, y *Epitheliocystis*, se observa un aumento de la prevalencia de la infección con la edad del pez. Todo ello por sí mismo no parece producir la muerte del animal, pero puede disminuir el potencial de crecimiento así como inducir a un estado de debilidad generalizada que disminuya la capacidad de respuesta ante bacterias o virus de carácter oportunista. Tal es el caso de la bacteria *Vibrio harveyi*, que se aísla en el 79% de los animales enfermos, y en clara asociación con los picos de mortalidad estival – otoñal en los animales de puestas de 1996 y de 1997. En puestas posteriores y una vez superada la elevada mortalidad de la fase larvaria, esta mortalidad por goteo es prácticamente nula durante 1998 y el primer semestre de 1999. No obstante, a medida que aumenta la temperatura durante el mes de agosto de éste último año, se observa la aparición de septicemias que son hasta el momento controladas.

A pesar de las dificultades derivadas de la calidad de los animales, se han podido llevar a cabo diferentes experiencias de preengorde – engorde con animales de puestas de 1996 y de 1997. Con alevines de dentón se obtienen tasas de crecimiento de un 3% diario de incremento de peso, cifra que prácticamente duplica a las alcanzadas por los alevines – juveniles de lubina (1,7-1,8%). Comparativamente con dorada, estas tasas de crecimiento son sólo ligeramente superiores (3% frente a 2,5%).

La tasa de conversión del alimento en el dentón se aproxima a 1 tanto con dietas de bajo contenido graso (9%) como de alto contenido graso (17-20%). Sin embargo, en la dorada, tales crecimientos y conversiones sólo suelen darse con una alta relación proteína / energía. Por consiguiente, si bien las diferencias en crecimiento entre dorada y dentón no son tan importantes como se creía en un principio, el poder utilizar piensos con un menor contenido proteico y mayor contenido graso le da un valor añadido al cultivo del dentón.

En una primera estimación, y tomando como alimento base un pienso de 46% de proteína y 17-20% de grasa, la mejora de las tasas de conversión es del orden del 25%, lo que en términos de coste final supone una reducción del orden del 10-12% en un producto con un precio en el mercado igual o superior al de la dorada.

Los resultados de crecimiento y conversión del alimento son acompañados de un bajo acumulo de grasa en el organismo, ello unido a parámetros de carácter metabólico – endocrino (disminución de los niveles de glucosa en sangre en combinación con una disminución de los niveles circulantes de la hormona de crecimiento, y aumento de los de somatomedinas), así como otros de carácter puramente morfológico y/o estructural (vesícula biliar y páncreas exocrino notablemente desarrollados), están en consonancia con el hecho de que esta es una especie adaptada a altos niveles de ingesta y/o aporte graso.

Conclusiones:

Los resultados, en cuanto a desarrollo larvario, son un tanto dispares, pero de un modo global, aunque la tasa de supervivencia sigue siendo extremadamente baja, los animales no presentan signos aparentes de deformidades.

Una inadecuada dieta durante el desarrollo larvario puede ser la causa inicial que induzca al estado de debilidad generalizada que hace disminuir la capacidad de respuesta ante virus y bacterias.

Gran parte de las mortalidades producidas por bacterias o virus son fruto, al menos en parte, de las dificultades de esta especie para tolerar las elevadas temperaturas estivales que se dan en los cultivos de la franja litoral valenciana. Los mayores valores de mortalidad se producen al final del verano, después de su transporte desde los hatcheries.

Comparando lubina y dorada con el dentón, éste no solo presenta un mayor crecimiento y deposición de proteínas, además presenta una mayor tolerancia a dietas con altos niveles de lípidos. Los niveles de hormonas de crecimiento son menores en el dentón que en dorada, lo que indica el alto potencial de crecimiento de la primera especie.

El hecho de que el dentón sea una especie de gran voracidad, con un alto potencial de crecimiento y con un alto potencial de retención de proteínas hace que sea una buena candidata a introducir en la acuicultura.

OTROS ESTUDIOS REALIZADOS.

Comunidad Autónoma Cataluña:

- **1994-95:** Plan experimental de cultivo de dentón (*Dentex dentex*) en jaula flotante en mar abierto en Casses d'Alcanar.
- **1999:** Plan integral de cultivo de denton (*Dentex dentex*): reproducción, cultivo larvario, destete, preengorde y engorde.

Comunidad Autónoma de Baleares:

- **1993:** Proyecto de cultivo del dentón.
- **1994:** Proyecto cultivo del dentón.
- **1995:** Proyecto del cultivo del dentón: aspectos reproductivos, mejora del cultivo larvario y diseño de dietas artificiales para su engorde.
- **1996:** Cultivo del dentón: continuación de los estudios de las necesidades nutricionales durante el periodo larvario y de los estudios encaminados a formular un pienso específico para el dentón.
- **1999:** Cultivo de dentón (*Dentex dentex*). Primeros estudios sobre el canibalismo de la especie en fase de destete y preengorde.

COMENTARIOS FINALES.

El seguimiento del dentón en diferentes hatcheries lleva a considerar que ésta especie es una especie con unos requerimientos y/o necesidades de cultivo (manejo) diferentes a las que se vienen utilizando con otros espáridos como son por ejemplo la dorada y/o la lubina. Un buen manejo del dentón lleva a alcanzar unos crecimientos notablemente mejores a los que alcanzan la dorada y/o la lubina, de lo que se deduce que verdaderamente el dentón posee un mayor potencial de crecimiento.

DIFUSIÓN; PUBLICACIONES DEL PLAN.

Publicación realizada en 1999 en la revista Journal of Fish Diseases con el nombre "Bacterial and parasitic pathogens in cultured common dentex, *Dentex dentex*".

Publicación realizada en la revista Aquat. Living Resour en 1999 con el nombre "Protein sparing effect of dietary lipids in common dentex (*Dentex dentex*): a comparative study with sea bream (*Sparus aurata*) and sea bass (*Dicentrarchus labrax*)".

2. PROYECTO: MEJORA DE LA EFICIENCIA DE LA ALIMENTACIÓN EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE PECES EN JAULAS FLOTANTES

AÑO:

Comienzo del plan: 1999

Finalización del plan: 2000

OBJETIVOS:

El objetivo fundamental de éste proyecto es el estudio de las estrategias de alimentación de la dorada y lubina para mejorar la productividad de tales especies en las granjas marinas.

DATOS DE LA INSTITUCIÓN:

Organismo: Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana.

Centro: Dirección General de Pesca y Comercialización Agraria.

Departamento: Departamento de Ciencia Animal de la UPV.

Organismo: Universidad Politécnica de Valencia

Centro: Laboratorio de Acuicultura.

DATOS DEL COORDINADOR DEL PROYECTO:

Nombre: Miguel

Apellidos: Jover Cerdá

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

Se disponen 8 jaulas flotantes de 5,5 metros de diámetro y 5 metros de profundidad de red en el polígono de producción de la empresa GRANJA MARINA SAFOR (GRAMASA) en Gandía (2 millas náuticas al norte de la salida del puerto y a 1 milla de la línea de playa). Éste polígono tiene de coordenadas 39° 1'12" N / 0° 8'38" W y la profundidad del fondo marino es del orden de 18 metros.

La prueba del estudio de la tasa de alimentación óptima de la lubina en el laboratorio se lleva a cabo en el laboratorio de acuicultura de la UPV en Valencia, constituido por tanques de 70, 600, 1500 y 4000 l en un sistema de recirculación de agua marina.

RESUMEN DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS; METODOLOGÍA, RESULTADOS OBTENIDOS Y CONCLUSIONES.

Metodología de la prueba 1: Estudio de la tasa de alimentación óptima de la dorada durante invierno – primavera en jaulas marinas.

La prueba comienza el 21 de Octubre de 1999 con 16.000 doradas de 85 gramos de peso medio, procedentes de la empresa TINAMENOR (Santander), las cuales son distribuidas en las 8 jaulas experimentales de 5,5 m de diámetro y 5 m de profundidad.

Se utiliza pienso comercial ECOPRIME (47% PB, 17% GB y 17,62 Mj/Kg ED) de la empresa DIBAQ-DIPROTEG y se ensayan 4 niveles de alimentación: 80, 90, 100 y 110% de la tasa recomendada por el fabricante. El pienso se reparte manualmente en dos tomas de aproximadamente el 50% del total, a primera hora de la mañana y a mediodía, apuntándose cada día la cantidad de alimento ingerido.

Resultados de la prueba 1: Estudio de la tasa de alimentación óptima de la dorada durante invierno – primavera en jaulas marinas.

A mediados del mes de Noviembre de 1999 se produce un temporal que ocasiona fugas de una gran parte de los peces. Por esto se tiene que reorganizar la prueba, pasando los 4.636 peces disponibles a 4 jaulas menos dañadas para continuar el experimento con las 4 dosis de pienso hasta principios de abril de 2000.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos de crecimiento y de eficacia nutritiva:

Jaula	S (%)	ΔPm (g)	ΔB (%)	I.C. _{apar.}	C.P.(kg)	T _r a.	T.C.I.	I.C.	C.T.C.
1-110%	96,8	35,7	25,8 %	2,24	55,76	95	0,25 %	1,96	0,00329
2-100%	80,6	33,0	3,00 %	18,44	82,99	100	0,23 %	2,18	0,00306
3- 90%	94,1	17,1	6,69 %	7,16	78,06	85	0,12 %	3,60	0,00157
4- 80%	97,9	18,0	11,64 %	3,65	69,29	75	0,12 %	3,05	0,00165

Donde:

- S: Supervivencia (%).
- ΔPm : Incremento del peso medio (g).
- ΔB : Incremento Biomasa (Kg).
- T.C.I: Tasa de Crecimiento Instantáneo.
- I.C: Índice de Conversión.
- C.T.C: Coeficiente térmico Crecimiento.

Las tasas de alimentación reales, calculadas a partir del pienso real consumido, son menores a las previstas.

Los parámetros corporales y del análisis corporal de las doradas al final del ensayo son los siguientes:

PARÁMETRO	Jaula 1	Jaula 2	Jaula 3	Jaula 4
Longitud total (cm)	20,5	20,7	21,0	20,7
Anch. Dorsal máx. (cm)	2,30	2,45	2,45	2,42
Alt. Dorsal máx. (cm)	6,90	6,95	6,91	6,91
Peso total (g)	139,9	146,9	154,7	137,3
Peso canal (g)	128,5	134,3	140,2	125,6
IVS (%)	1,60	1,89	2,05	1,72
IGV (%)	0,54	0,62	1,10	0,65
Materia seca (%)	33,9	32,8	31,1	31,6
Cenizas (%m.s)	7,2	6,1	6,7	5,0
Proteína bruta (%ms)	56,4	56,3	61,7	60,3
Grasa bruta (%ms)	33,3	33,9	35,5	41,8

Conclusiones de la prueba 1: Estudio de la tasa de alimentación óptima de la dorada durante invierno – primavera en jaulas marinas.

La menor supervivencia obtenida en la jaula 2, no se encuentra relacionada con la tasa de alimentación, sino con la fuga de peces.

En cuanto al crecimiento, se observa que la reducción de la tasa de alimentación (75 y 85%) provoca, en las condiciones del ensayo, una considerable disminución de los parámetros de crecimiento (peso medio, TCI y CTC) del orden de la mitad.

La fuga de peces origina unos índices de conversión aparentes muy elevados en algunas jaulas, lo que obliga a efectuar una corrección de los mismos considerando el incremento real de biomasa de los peces supervivientes. Hay que destacar los mayores valores del IC corregido, obtenidos para las menores tasas de alimentación, entre 3,05 y 3,60 frente a 2,18 para la tasa control, como consecuencia de un menor crecimiento.

Una reducción de la alimentación hasta un 95% no tiene efectos negativos en la T.C.I. o el I.C., pero niveles de alimentación menores, 75-85% originan peores rendimientos.

En cuanto a los parámetros corporales estudiados, no se aprecian diferencias significativas entre las 4 jaulas. En relación a la composición corporal, las diferencias entre la proteína y la grasa bruta de las doradas de las diferentes jaulas no parecen tener una fácil explicación.

Metodología de la prueba 2: Estudio de la tasa de alimentación óptima de la dorada durante verano – otoño en jaulas marinas.

Tras la reparación de las jaulas dañadas en el temporal y la mejora en el anclaje de las mismas al entramado, se procede al inicio de la prueba 2.

En Junio de 2000 se instalan alrededor de 18.000 juveniles de dorada de peso medio inicial de 11,67 g, procedentes de la empresa TIMAR en una jaula en el puerto de Gandía, y tras un periodo de adaptación de unos 40 días se procede a la distribución de las doradas en las 8 jaulas experimentales ubicadas en el polígono de producción de GRAMASA.

El ensayo comienza el 24 de junio, con 2.175 juveniles de dorada por cada jaula, cuyo peso medio fue de 27,45 gramos, lo que supone una biomasa inicial de 59,7 Kg. Los peces se alimentan con las 4 tasas de alimentación previstas (80, 90, 100 y 110%), cada una de las cuales se ensaya en 2 jaulas.

Se emplea el pienso comercial ECODIVA (51% PB, 24% BG y 22,23 KJ/Kg ED) de DIBAQ- DIPROTEG, que se reparte manualmente en dos tomas al 50% aproximadamente hasta finales de noviembre, y una sola toma por la mañana en diciembre.

Resultados de la prueba 2: Estudio de la tasa de alimentación óptima de la dorada durante verano – otoño en jaulas marinas.

Los días 24 de agosto y 29 de noviembre de 2000 se llevan a cabo 2 muestreos de 30 peces por jaula para estimar el crecimiento y ajustar las raciones diarias, mientras que en el muestreo del 10 de octubre se pesan un total de 200 peces por jaula. El muestreo final se lleva a cabo los días 20 y 27 de diciembre, contándose todos los peces de cada una de las jaulas y pesándose 100 doradas de cada una de ellas. En la siguiente tabla se observan los pesos medios de las doradas en jaulas marinas:

Jaula/Tasa	Muestra 27/7/00	Muestra 28/8/00	Muestra 10/10/00	Muestra 29/11/00	Muestra 20/12/00
Jaula 1-80%	27,45	49,4	118,2	150,0	174,7
Jaula 2-90%	27,45	57,2	131,6	176,0	189,7
Jaula 3-100%	27,45	54,4	143,6	165,7	179,3
Jaula 4-110%	27,45	62,3	147,0	164,8	199,8
Jaula 5-80%	27,45	59,9	128,8	147,3	178,3
Jaula 6-90%	27,45	56,1	145,5	172,7	182,9
Jaula 7-100%	27,45	59,1	149,2	175,7	193,3
Jaula 8-110%	27,45	59,7	150,4	186,5	201,0

En la siguiente tabla se muestran los resultados parciales y finales de eficacia nutritiva de doradas, alimentadas con diferentes tasas de alimentación:

MUESTREO DEL 10/10/2000								
Jaula	Nºfinal doradas	Superv . %	Biomasa final Kg	Consumo pienso Kg	Tasa aliment. real	I.C.	T.C. (%/día)	Coef. Térm. Crecim.
Jaula 1	2164	99,5	256	146	80 %	80	0,74	0,00180
Jaula 2	2162	99,4	284	204	100 %	100	0,91	0,00197
Jaula 3	2159	99,3	311	211	100 %	100	0,84	0,00212
MUESTREO DEL 10/10/2000								
Jaula	Nºfinal doradas	Superv . %	Biomasa final Kg	Consumo pienso Kg	Tasa aliment. real	I.C.	T.C. (%/día)	Coef. Térm. Crecim.
Jaula 4	2162	99,4	318	264	115 %	115	1,02	0,00215
Jaula 5	2158	99,2	278	194	90 %	90	0,89	0,00194
Jaula 6	2162	99,4	314	200	90 %	90	0,78	0,00214
Jaula 7	2158	99,2	322	235	110 %	110	0,89	0,00218
Jaula 8	2156	99,1	324	260	115 %	115	0,98	0,00219
MUESTREO DEL 27/12/2000								
Jaula	Nºfinal doradas	Superv . %	Biomasa final Kg	Consumo pienso Kg	Tasa aliment. real	I.C.	T.C. (%/día)	Coef. Térm. Crecim.
Jaula 1	1120	51,5	195,7	298	110 %	2,19	1,34	0,00185
Jaula 2	1921	88,3	364,4	386	90 %	1,27	1,40	0,00196
Jaula 3	1991	91,5	357,0	433	100 %	1,46	1,36	0,00190
Jaula 4	1837	84,4	367,0	509	115 %	1,66	1,44	0,00203
Jaula 5	1946	89,5	347,0	341	80 %	1,19	1,40	0,00190
Jaula 6	2006	92,2	366,9	396	90 %	1,29	1,42	0,00192
Jaula 7	1052	48,4	203,3	459	160 %	3,21	1,46	0,00200
Jaula 8	2021	92,9	406,2	509	100 %	1,47	1,49	0,00210

La mayoría de los peces se encuentran en el intervalo de pesos alcanzados de 150-200 gramos (entre 43 y 49%) y 200-250 g (26-35%), aunque existe un porcentaje elevado de peces pequeños comprendidos en el rango 100-150 g (entre 12 y 2%). Tan sólo el lote alimentado con la mayor tasa de alimentación (115%) presenta una elevada proporción (12%) de doradas muy grandes entre 250 y 300 g

Conclusiones de la prueba 2: Estudio de la tasa de alimentación óptima de la dorada durante verano – otoño en jaulas marinas.

Se observa un crecimiento continuo en todos los peces desde el inicio, aunque la velocidad de crecimiento fue mayor durante los primeros 78 días debido a las mayores temperaturas estivales.

La supervivencia en el mes de octubre, estimada a partir de las bajas recogidas en las jaulas, fue del 99%. Al final de la prueba tales valores se reducen, aunque en la mayoría de las jaulas es alta, entre un 85 y 93%, excepto en las jaulas 1 y 7, en las que el número final de doradas es de aproximadamente la mitad, lo que hace pensar que hay fugas incontroladas.

La bajada de las temperaturas durante la segunda mitad de la prueba, junto con el mayor tamaño de los peces, origina una gran disminución de los valores del TCI.

Existe un efecto significativo de la tasa de alimentación sobre el crecimiento de los peces tanto en el muestreo de octubre como en el final, así la disminución de la tasa al 80% origina un menor peso medio final de los peces (178 g) con relación a la tasa 90 y 100% (186 y 190 g) y, sobre todo respecto a un nivel de alimentación del 115%, que origina el mayor crecimiento de los peces (200 g).

No existe ningún efecto significativo del nivel de alimentación sobre la composición de las doradas, pues tan sólo se aprecia una tendencia al engrasamiento durante el muestreo de octubre, de los peces que consumen una mayor cantidad de pienso.

Metodología de la prueba 3: Estudio de la tasa de alimentación óptima de la lubina en laboratorio.

Esta prueba se lleva a cabo en el Laboratorio de Acuicultura de la UPV, en 6 tanques de 1000 litros incluidos en un sistema de recirculación de agua marina, manteniendo una temperatura constante de 24-26 °C.

El ensayo comienza en febrero de 2000 con lubinas de 17 y 25 gramos de peso medio inicial, procedentes de la GRANJA PISCÍCOLA DE BAHÍA DE ROSAS (Gerona), pero, debido a ciertos problemas patológicos que causaron cierta mortalidad en algunos lotes, los peces se redistribuyen en el mes de mayo. Las lubinas se separan en 2 grupos de pesos iniciales homogéneos, del orden de 16-18 g, que reciben unas tasas de alimentación teórica de 80, 100 y 120%, y de 24-26 g, que son alimentados con unas tasas de 90, 110 y 130%, con el fin de evitar la dispersión de pesos dentro del tanque y eliminar la competencia por el pienso.

Las lubinas se alimentan con el pienso comercial ECODIVA (51/24% PB/GB y 22,23 MJ/Kg de ED) de la empresa DIBAQ-DIPROTEG utilizando 6 tasas de alimentación (80, 90, 100, 110, 120 y 130%). El pienso se reparte en dos tomas diarias.

Los peces son muestreados quincenalmente para adaptar las tasas de alimentación al peso vivo y para establecer las curvas de crecimiento de las lubinas.

Resultados de la prueba 3: Estudio de la tasa de alimentación óptima de la lubina en laboratorio.

En la siguiente tabla se muestra la evolución del peso medio, la supervivencia, la ingestión de pienso y el I.C. entre cada dos controles.

Tasas/Parámetro	80	90	100	110	120	130
Peso medio (%)						
15-05-00	40,5	64,0	48,7	68,6	47,5	76,0
14-07-00	78,1	112,4	98,4	139,8	100,0	140,9
25-10-00	177,6	230,7	206,9	257,0	202,1	-
Numero de peces						
15-05-00	96	154	94	141	98	166
14-07-00	90	136	88	133	86	150
25-10-00	76	119	78	115	68	0
Supervivencia (%)						
%	78,3	77,3	81,2	81,0	69,4	0
Consumo de pienso (Kg)						
15-05-00	589	2009	853	2304	941	3161
14-07-00	1163	2160	1347	3116	1456	3461
25-10-00	3158	4573	2963	4463	2578	-
Índice de Conversión						
15-05-00	0,8	1,1	0,9	1,0	0,8	0,9
14-07-00	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1
25-10-00	1,7	1,6	1,8	1,6	2,0	-

A principios de septiembre se produce un accidente que origina la muerte de todos los peces del tanque correspondiente a una tasa de alimentación de 130%.

A lo largo del ensayo se producen ciertos problemas patológicos causados por la bacteria *Vibrio sp*, que origina una mortalidad de lubinas que oscila entre 19 y 30%.

Conclusiones de la prueba 3: Estudio de la tasa de alimentación óptima de la lubina en laboratorio.

Las tasas de alimentación más elevadas dentro de cada tamaño de lubinas muestran una evolución del peso medio de las lubinas similar, mientras que el peso medio de las lubinas alimentadas con un menor nivel de pienso es claramente inferior desde un principio.

Existe una progresiva reducción de la tasa de crecimiento específica (TCI) a medida que aumenta el peso de los peces. Asimismo, se comprueba la tendencia del I.C. a ir aumentando con el incremento del peso de los peces, observándose unas interesantes subidas y bajadas alternativas del valor del índice a lo largo del ensayo para todos los piensos.

Las tasas de alimentación reales son menores de lo previsto, de 90, 100 y 115% para los peces pequeños y 95 y 100% para los grandes. Los valores de peso final TCI y CTC (coeficiente térmico de crecimiento) son inferiores en los lotes alimentados con la menor tasa para los dos tamaños de lubinas.

OTROS ESTUDIOS REALIZADOS.

Comunidad Autónoma de Baleares:

- **1999:** Mejoras prácticas en el preengorde de dorada: cultivo en jaulas. (Proyecto en coordinación con la CCAA de Andalucía).

Comunidad Autónoma de Canarias:

- **1994:** Estudio sobre el rendimiento e impacto ambiental de una instalación de jaulas flotantes para producción de especies marinas.
- **1995:** Estudio sobre el impacto ambiental de una instalación en jaulas flotantes para producción de peces marinos en el archipiélago canario.
- **1996:** Estudio sobre el rendimiento e impacto ambiental de una instalación de jaulas flotantes para producción de peces marinos en el archipiélago canario.

Comunidad Autónoma de Andalucía:

- **1995, 96 y 98:** Cultivo de vieira en sistemas flotantes en mar abierto.
- **1999:** Mejoras prácticas en el preengorde de dorada: cultivo en jaulas. (Proyecto en coordinación con la CCAA de Baleares).

Comunidad Autónoma de Cataluña:

- **1994-95:** Cultivo de peces (dentón) en jaulas flotantes.

COMENTARIOS FINALES.

Parece que las condiciones del ensayo de incremento de alimentación de dorada en jaulas marinas, mejora la rentabilidad de la producción durante las primeras fases de crecimiento, pero después no parece tener efecto sobre el rendimiento económico del engorde hasta el tamaño considerado.

Los resultados de la tasa de alimentación en la lubina indican que, tanto la reducción como el incremento de los niveles de alimentación, empeoran la rentabilidad económica.